

# RISCO DA TRIÁDE DA MULHER ATLETA EM CORREDORAS E SUA RELAÇÃO COM CONSUMO ALIMENTAR DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO NOVA

Lara de Oliveira Caye<sup>1</sup>  
Joane Severo Ribeiro<sup>2</sup>  
Wátila de Moura Sousa<sup>2</sup>  
Camila Oliveira Barbosa de Morais<sup>3</sup>  
Felipe Aquino Domiciano<sup>4</sup>  
Alessandra Peres

## RESUMO

A prática de exercício físico, quando associada a um desequilíbrio entre ingestão e gasto calórico, pode desencadear a Tríade da Mulher Atleta: uma síndrome caracterizada por baixa disponibilidade energética, disfunção menstrual e densidade mineral óssea reduzida. A falta de estudos que avaliem a qualidade da dieta das mulheres nessa condição dificulta o entendimento sobre como a alimentação está relacionada com a Tríade. Portanto, o presente estudo tem como objetivo relacionar o risco da Tríade em corredoras com o consumo alimentar segundo a classificação NOVA. Trata-se de um estudo transversal realizado com 7 atletas do sexo feminino com idade entre 18 e 39 anos. Foram coletados dados antropométricos e dietéticos, e o risco da Tríade foi avaliado pelo Questionário LEAF-Q. As mulheres com risco da Tríade representaram 28,5% da amostra e apresentaram menor massa corporal, IMC, percentual de gordura e maior volume de treinamento. O risco da Tríade foi relacionado com uma ingestão proteica excessiva, um menor aporte de carboidratos e maior consumo de fibras. Também foi observado um maior consumo de alimentos in natura, minimamente processados, ingredientes culinários e ultraprocessados nas atletas com risco. Os resultados evidenciam uma falta de conscientização sobre escolhas alimentares saudáveis neste grupo, além de possivelmente apontarem um padrão de alimentação em comum entre mulheres com risco da Tríade. Portanto, práticas de intervenção multidisciplinares para estabelecer um quadro de saúde adequado para as atletas, além de condutas que garantam prevenção, promoção e tratamento dessa condição são necessárias.

**Palavras-chave:** Síndrome da Tríade da Mulher Atleta; Consumo alimentar; Alimentos industrializados.

## RISK OF THE FEMALE ATHLETE TRIAD IN RUNNERS AND ITS RELATIONSHIP WITH FOOD CONSUMPTION ACCORDING TO THE NOVA CLASSIFICATION

### ABSTRACT

The practice of physical exercise, when associated with an imbalance between caloric intake and expenditure, can trigger the Female Athlete Triad: a syndrome characterized by low energy availability, menstrual dysfunction, and reduced bone mineral density. The lack of studies evaluating the dietary quality of women in this condition hampers understanding of how nutrition relates to the Triad. Therefore, this study aimed to investigate the relationship between the risk of the Triad in female runners and their food consumption according to the NOVA classification. This cross-sectional study included seven female athletes aged 18 to 39 years. Anthropometric and dietary data were collected, and the risk of the Triad was assessed using the LEAF-Q questionnaire. Women at risk for the Triad comprised 28.5% of the sample and exhibited lower body mass, BMI, body fat percentage, and higher training volume. The risk of the Triad was associated with excessive protein intake, lower carbohydrate consumption, and higher fiber intake. Additionally, these athletes showed greater consumption of natural, minimally processed foods, culinary ingredients, and ultra-processed products. The results highlight a lack of awareness regarding healthy food choices in this group and possibly indicate a common dietary pattern among women at risk for the Triad. Therefore, multidisciplinary intervention strategies are necessary to establish adequate health conditions for these athletes, along with measures to ensure prevention, health promotion, and treatment of this condition.

**Keywords:** Female Athlete Triad Syndrome; Food Consumption; Processed Foods.

Recebido em 01 de fevereiro de 2025. Aprovado em 06 de março de 2025

<sup>1</sup> Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). lara@caye.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Jataí (UFJ). Joane.ribeiro@ufj.edu.br

<sup>3</sup> Centro Universitário UniAraguaia (UniAraguaia). camila.morais@uniaraguaia.edu.br

<sup>4</sup> Universidade Federal de Goiás (UFG). felipeaquino@discente.ufg.br

## INTRODUÇÃO

A prática de exercício físico traz benefícios para a saúde em todas as etapas da vida. Em adultos, previne e diminui a mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis, que representam 74% das mortes a nível global (WHO, 2022). Também exerce influência positiva no sono, previne obesidade e diminui sintomas de estresse, ansiedade e depressão (Brasil, 2021). Apesar disso, o exercício, quando associado a um desequilíbrio entre ingestão e gasto calórico, pode ser prejudicial à saúde. Em mulheres, esse cenário pode ocasionar a Tríade da Mulher Atleta (TMA): uma condição em que uma baixa disponibilidade de energia (DE) leva a adaptações hormonais que ocasionam disfunções menstruais e baixa densidade mineral óssea (Nattiv et al., 2007). As atletas com a TMA apresentam maiores riscos de apresentarem amenorréia, infertilidade, prejuízos na performance esportiva, doenças cardiovasculares, fraturas, falha na obtenção do pico de massa óssea adequado e osteoporose, além de poder estar relacionado com distúrbios alimentares (Gordon et al., 2017; Mountjoy et al., 2018; Cabre et al., 2022; Gould et al., 2023). A Tríade pode acometer mulheres atletas em qualquer esporte independente do nível de competição, mas é mais frequente em algumas modalidades esportivas, especialmente àquelas sensíveis ao peso, como a corrida (Raj et al., 2022). Apesar da TMA já ser descrita na literatura quanto à prevalência, sintomatologia e consequências, a falta de estudos que avaliem o consumo alimentar dessas atletas principalmente com relação à qualidade da dieta dificulta o entendimento sobre como a alimentação pode estar relacionada com essa condição.

Uma das formas de analisar a qualidade da dieta é avaliar o consumo alimentar de acordo com o grau de processamento dos alimentos a partir da classificação NOVA. Esse sistema divide os alimentos em 4 grupos: in natura e minimamente processados, ingredientes culinários, processados e ultraprocessados (Monteiro et al., 2019). O grupo in natura engloba alimentos que consumimos da maneira em que os encontramos na natureza, enquanto os minimamente processados correspondem a alimentos in natura que foram submetidos a processos que não envolvam adição de outras substâncias ao alimento original, como limpeza, remoção de partes não comestíveis, moagem, fermentação, pasteurização e refrigeração. Os ingredientes culinários são produtos usados para preparar, temperar e cozinhar os alimentos in natura e minimamente processados, como sal, açúcar e gordura. Quando um alimento in natura ou minimamente processado é comercializado com adição de ingredientes culinários e passa por algum processamento industrial simples, como enlatamento e fermentação não alcoólica, classifica-se como produto processado. Por fim, o grupo dos ultraprocessados é destinado a produtos que passam por diversas etapas tecnológicas de processamento, sendo adicionado, além de ingredientes culinários, substâncias utilizadas apenas em ambiente industrial, como os aditivos alimentares (estabilizantes, conservantes, antioxidantes, aromatizantes artificiais) (Ministério da Saúde, 2014; Monteiro et al., 2019).

Sabe-se que o deslocamento de padrões alimentares baseados em alimentos in natura e minimamente processados por produtos alimentícios processados e ultraprocessados é uma mudança no padrão alimentar mundial. Tal alteração é responsável por aumentar a densidade energética global das dietas, bem como o teor de gorduras e açúcares, ao passo que reduz fibras e micronutrientes essenciais (Monteiro et al., 2018). Apesar disso, a prática de exercício físico geralmente está associada a uma menor ingestão de ultraprocessados e hábitos alimentares mais saudáveis (Silva et al., 2021; Pedro-Botet et al., 2022). Ainda, sabe-se que mulheres atletas com baixa disponibilidade de energia e amenorréia consomem mais alimentos com baixa densidade energética e fibras (Reed et al., 2011; Melin et al., 2016), características mais presentes no grupo de alimentos in natura e minimamente processados (Louzada et al., 2015). Dessa forma, é possível crescer volume sem alterar o conteúdo de macronutrientes, aumentando a saciedade e reduzindo o valor calórico da refeição (Rolls, 2019). Assim, o risco de baixa disponibilidade

de energia em atletas que consomem uma dieta com baixa densidade energética é aumentado, especialmente durante períodos com altas cargas de treinamento.

Considerando o impacto negativo na saúde e performance de atletas com a TMA, a identificação de padrões alimentares em comum que levam a essa condição é de grande importância para facilitar a triagem e buscar recomendações para um manejo clínico nutricional mais preciso desse público. Apesar da maioria dos estudos se concentrar em analisar a ingestão alimentar de forma quantitativa de atletas em baixa disponibilidade de energia, não foram encontrados estudos que tenham analisado o padrão alimentar referente ao grau de processamento. Portanto, o presente estudo tem como objetivo relacionar o risco da Tríade em atletas de corrida com o consumo alimentar de acordo com a classificação NOVA. A hipótese foi de que as mulheres com risco da TMA consomem mais alimentos in natura e minimamente processados e menos processados e ultraprocessados em relação às atletas sem risco, como forma de permanecer no estado de baixa disponibilidade de energia.

## METODOLOGIA

### Delineamento e amostra

Trata-se de uma análise secundária de um estudo observacional conduzido com atletas de corrida do Rio Grande do Sul, Brasil.

A amostra foi constituída por 7 indivíduos do sexo feminino, com idade superior a 18 anos e inferior a 39 anos, alfabetizadas, que praticavam exercício físico de forma contínua a mais de 6 meses por pelo menos 150 minutos semanal e eram corredoras de pelo menos 5 km. Foram excluídas da coleta de dados gestantes, mulheres na menopausa ou que utilizavam métodos contraceptivos hormonais. As participantes foram recrutadas através de contato com assessorias esportivas, divulgação nas redes sociais através de cartaz digital.

### Protocolo do estudo

A coleta de dados ocorreu entre julho de 2022 e abril de 2023, e os participantes foram incluídos no estudo após assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido. O protocolo do estudo foi previamente aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade (número 5.528.162) e foi conduzido de acordo com os pressupostos éticos da resolução 466/12.

As atletas receberam de forma online um questionário de anamnese, que era composto por questões de dados gerais e de saúde do sujeito de pesquisa, e o questionário LEAF validado em português para avaliar o risco da Tríade (Maria, Juzwiak, 2021). A contribuição de cada componente para o risco da Tríade foi ponderada e as atletas foram classificadas como sem risco se suas pontuações fossem  $\leq 7$ , ou com risco se  $\geq 8$  pontos. A pontuação de cada domínio do LEAF-Q (lesões, função menstrual e função gastrointestinal) também foi analisada, sendo classificada uma disfunção do domínio quando havia:  $\geq 2$  pontos para histórico de lesões,  $\geq 2$  para função gastrointestinal e  $\geq 4$  para função menstrual. Após o envio das respostas, foi agendado com cada atleta um encontro presencial na Universidade para fazer a avaliação antropométrica e de consumo alimentar.

Na coleta de dados antropométricos, foram utilizados os seguintes equipamentos: balança científica com estadiômetro acoplado (marca Filizola®, com capacidade de 150Kg e precisão de 100g para aferição de peso e estatura) e adipômetro científico (marca Cescorf®, com sensibilidade 0,1mm e amplitude de leitura 88mm). A partir dos dados de peso corporal (kg) e estatura (m), foi possível calcular o IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), cuja classificação foi realizada com base na Organização Mundial de Saúde (1997). Para avaliação da composição corporal foi utilizado o somatório de sete dobras cutâneas ( $\Sigma 7\text{DC}$ ), através da equação preditiva de Jackson, Pollock,

Ward (1980). O percentual de gordura foi calculado utilizando a equação de SIRI (1961) e classificado segundo Pollock, Wilmore (1993).

Para avaliar a ingestão dietética, foi aplicado um recordatório de 24h realizado por um aplicador treinado, que registrou a quantidade e forma de preparo de tudo o que a participante havia consumido no dia anterior. Os dados de alimentos e medidas caseiras foram convertidos em gramas e mililitros. O cálculo nutricional das dietas foi realizado a partir de um banco de dados no Excel, sendo utilizado os valores da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Quando havia registro do consumo de algum produto de marca específica, os valores contidos na tabela nutricional do mesmo foram utilizados. A adequação da ingestão de energia, carboidrato e proteína foi avaliada com base nas recomendações da International Society for Sports Nutrition (Kerksick et al., 2018) que preconizam as seguintes recomendações para atletas envolvidos em níveis moderados de treinamento intenso (2-3 horas/dia de exercícios intensos realizados 5-6 vezes/semana): 40–70 kcal/kg/dia de energia, 5–8 g/kg/dia de carboidrato e 1,2-2,0 g/kg/dia de proteína. Já para a adequação de lipídios, foi utilizado a recomendação de 20 a 35% do total de calorias, e para as fibras a recomendação de 25g/dia, segundo as “Dietary Reference Intake” (Trumbo et al., 2002).

Os alimentos foram agrupados em um dos grupos alimentares de acordo com a classificação NOVA (Monteiro et al., 2019). O grupo dos ingredientes culinários foi incluído junto ao dos alimentos in natura ou minimamente processados, pois foram utilizados, em sua maioria, em preparações com esses alimentos. Portanto, para a análise, seguimos a seguinte distribuição: in natura, minimamente processados e ingredientes culinários, processados e ultraprocessados. Em seguida, foi calculado o total de calorias consumidas por cada atleta e as calorias provenientes de cada categoria de processamento. Com esses dados, foi possível determinar o percentual de calorias advindas de cada grupo alimentar em relação às calorias totais.

## **Análise de dados**

Os dados coletados na pesquisa foram tabulados com auxílio do programa Microsoft Excel®. As variáveis contínuas foram descritas em médias e desvio padrão, e as categóricas como frequência absoluta (n) e relativa (%).

## **RESULTADOS**

### **Características gerais da amostra e risco da TMA**

A amostra foi composta por 7 atletas de corrida recreacionais. As características demográficas, antropométricas, de volume de treino e pontuação do LEAF-Q estão resumidas na tabela 1. Todas as atletas eram eutróficas e possuíam um percentual de gordura classificado como “excelente” (42,8%; n=3), “bom” (42,8%; n=3) ou “acima da média” (14,3%; n=1). Com exceção de 1 participante, todas praticavam outra modalidade esportiva além da corrida (n=6; 85,7%), como musculação, funcional, natação e spinning, com uma frequência média semanal de 4,8 dias e duração média de 75 minutos. A grande maioria das atletas (n=5; 71,4%) não tinha acompanhamento nutricional.

No total, 28,6% da amostra (n=2) foi classificada com risco para a Tríade de acordo com o questionário LEAF. Ambas atletas do grupo com risco da Tríade (n=2; 100%) foram classificadas como tendo disfunção menstrual, 50% (n=1) tinha alteração da saúde óssea e 50% (n=1) tinha uma disfunção gastrointestinal. Já o grupo sem risco não apresentou nenhuma disfunção, com exceção de 1 atleta (20%) que pontuou como alteração da função gastrointestinal. O grupo com risco da Tríade apresentou menor massa corporal, IMC e percentual de gordura, e maior idade, anos de treinamento e frequência e duração dos treinos em relação às sem risco.

Tabela 1. Características demográficas e parâmetros de saúde.

Variáveis	Amostra total (n=7)	Atletas sem risco da TMA (n=5)	Atletas com risco da TMA (n=2)
Idade (anos)	32,8 ± 3,2	32,4 ± 1,9	34 ± 5
Massa corporal (kg)	57,2 ± 5,8	58,5 ± 6,5	54,1 ± 0,5
Altura (m)	1,61 ± 0,03	1,61 ± 0,04	1,61 ± 0,01
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22 ± 3,1	22,6 ± 3,3	20,85 ± 0,4
Gordura corporal (%)	18,1 ± 2,3	18,6 ± 2,3	16,9 ± 1,8
Massa magra (kg)	44,9 ± 3,3	44,9 ± 4,8	44,9 ± 1,4
Anos de treinamento (anos)	3,2 ± 2,7	2,8 ± 3	4 ± 1
Frequência por semana (dias)	3,3 ± 0,8	3 ± 0,6	4 ± 0
Duração dos treinos (horas)	1,8 ± 1,1	1,4 ± 0,6	2,7 ± 2,1
LEAF-Q (pontos)	3,8 ± 3,5	1,6 ± 2,2	9 ± 1,4
Pontuação do domínio de lesões	0,6 ± 1,2	0	2 ± 2,1
Pontuação do domínio de função gastrointestinal	1,4 ± 1,9	1 ± 1,6	2,5 ± 1,5
Pontuação do domínio de função menstrual	1,8 ± 2,4	0,8 ± 0,9	4,5 ± 3,5

### Ingestão dietética

A ingestão de energia, macronutrientes e fibras estão descritas na tabela 2. Todas as atletas tinham um consumo insuficiente de energia e carboidratos, já que a faixa de ingestão variou de 16,9 a 35,6 kcal/kg/dia e 1,7 a 4,5 g/kg/dia, respectivamente. A média do consumo proteico pelas atletas foi de 1,4g/kg, sendo classificada como adequada. Porém, a média do consumo proteico do grupo sem risco foi insuficiente (< 1,2g/kg), enquanto a do grupo com risco foi excessiva (> 2,2 g/kg). No total, 3 atletas (42,8%) tiveram um consumo inferior à recomendação de proteínas, e 1 atleta (14,2%) teve um consumo superior. O percentual médio de contribuição dos lipídios para as calorias totais da amostra estava dentro do recomendado. Contudo, 28,6% da amostra (n=2) consumiu gordura acima da recomendação, com distribuição igual entre o grupo com e sem risco. A grande maioria da amostra (85,7%; n=6) teve um consumo subótimo de fibra, sendo mais prevalente nas atletas com risco. Apenas 1 atleta (14,2%) atingiu a recomendação da ingestão de fibras e está no grupo com risco da Tríade.

O grupo com risco da Tríade apresentou maior média de consumo de energia, proteína e fibra e menor de carboidratos em relação às atletas sem risco. O consumo de gordura foi similar entre ambos os grupos.

Tabela 2. Ingestão energética e nutricional.

Variáveis	Amostra total (n=7)	Atletas sem risco da TMA (n=5)	Atletas com risco da TMA (n=2)
Consumo de energia (kcal/dia)	1469,6 ± 466,4	1449,1 ± 469,5	1520,7 ± 366,3
Consumo de energia (kcal/kg/dia)	25,5 ± 6,9	24,8 ± 7,1	28,1 ± 6,5
Carboidrato (g/dia)	167 ± 58,7	171,6 ± 61,9	155,7 ± 33,2
Carboidrato (g/kg/dia)	2,9 ± 0,9	2,9 ± 0,6	2,8 ± 1,1
Carboidrato (%)	45,6 ± 6,4	47,1 ± 6,6	41,7 ± 2,8
Proteína (g/dia)	79,5 ± 45,6	58,8 ± 22,6	131,3 ± 31,8
Proteína (g/kg/dia)	1,4 ± 0,9	0,9 ± 0,4	2,4 ± 0,9
Proteína (%)	21,4 ± 8,7	16,0 ± 1,91	34,7 ± 0,6
Gordura (g/dia)	52,2 ± 23,4	53,0 ± 20,7	58,8 ± 38
Gordura (g/kg/dia)	0,9 ± 0,4	0,9 ± 0,4	1 ± 0,5
Gordura (%)	32,3 ± 6,8	32,2 ± 3,2	32,4 ± 9,5
Fibra (g/dia)	16 ± 6,2	14,8 ± 3,9	19,2 ± 9,6

### Consumo alimentar de acordo com o grau de processamento

O consumo de grupos e itens alimentares segundo a classificação NOVA de toda a amostra está descrito na tabela 3 e estratificado por risco da TMA na tabela 4.

A maior contribuição energética para o consumo alimentar das atletas foi de alimentos in natura, minimamente processados e ingredientes culinários processados, seguido por alimentos ultraprocessados e, por fim, os processados. Os alimentos que tiveram uma maior representação energética no grupo 1 foram as carnes e ovos, cereais, raízes e tubérculos, frutas e sucos de fruta e leguminosas. No grupo 2, os itens que mais contribuiriam para o total calórico foram queijos, preparações à base de alimentos processados, pães processados e cereais processados. E para o grupo 3, as preparações à base de ultraprocessados, doces e bebidas açucaradas e pães ultraprocessados tiveram maior representação energética.

Tabela 3. Consumo absoluto e relativo dos grupos alimentares.

<b>Grupo de alimentos e itens consumidos</b>	<b>kcal/dia</b>	<b>% da ingestão total de energia</b>
<b>Alimentos in natura, minimamente processados e ingredientes culinários processados (Grupo 1)</b>	<b>784,2 ± 267,9</b>	<b>53,4 ± 7,6</b>
Carnes e ovos	348,2	23,7
Cereais, raízes e tubérculos	182,3	12,4
Frutas e sucos de fruta sem açúcar	109,6	7,5
Leguminosas	48,7	3,3
Oleaginosas	25,2	1,7
Leite	24,1	1,6
Vegetais	19,9	1,4
Café e chá	14	0,9
Gorduras	12,1	0,8
<b>Alimentos processados (Grupo 2)</b>	<b>208,0 ± 168,4</b>	<b>14,1 ± 7,7</b>
Queijos	65,8	4,5
Preparações culinárias à base de alimentos processados <sup>1</sup>	50,7	3,4
Pães processados	48,8	3,3
Cereais processados <sup>2</sup>	25,6	1,7
Bebida alcoólica fermentada	13,8	0,9
Geléia de fruta	3,3	0,2
<b>Alimentos ultraprocessados (Grupo 3)</b>	<b>447,3 ± 138,1</b>	<b>32,5 ± 9,9</b>
Preparações culinárias à base de alimentos ultraprocessados <sup>3</sup>	193,4	13,2
Doces e bebidas açucaradas	117,2	8
Pães ultraprocessados	63,5	4,3
Bebidas lácteas	49,3	3,3
Bebida alcoólica destilada	30,8	2,1
Molhos	15,8	1,1

Embutidos	7,1	0,5
<b>Total</b>	<b>1469,6 ± 466,4</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Dado de tapioca.

<sup>2</sup> Granola e bolacha de arroz.

<sup>3</sup> Pizza, pastel, sushi e sanduíche ultraprocessado.

O grupo com risco da TMA consumiu mais alimentos in natura, minimamente processados e ingredientes culinários quando comparado ao grupo sem risco. O consumo de alimentos processados e ultraprocessados, em conjunto, foi maior no grupo sem risco, porém o grupo com risco consumiu mais ultraprocessados e o sem risco ingeriu mais processados. Ao analisar o consumo de alimentos do grupo 1, as atletas com risco consumiram mais carnes e ovos, leguminosas, oleaginosas, leite e vegetais, e menos cereais, raízes e tubérculos, frutas e sucos de fruta, cafés e chás e gorduras em comparação com às sem risco. Já com relação ao grupo 2, houve maior ingestão de queijos, e menor de preparações com base em alimentos processados, pães processados, cereais processados, bebidas alcoólicas fermentadas e geléias que as sem risco. Por fim, no grupo 3, as atletas com risco consumiram mais preparações com base em alimentos ultraprocessados, pães ultraprocessados, bebidas alcoólicas destiladas, bebidas lácteas e embutidos, e menos doces e molhos.

Tabela 4. Consumo absoluto e relativo dos grupos alimentares estratificados por risco da Tríade.

Grupo de alimentos e itens consumidos	Atletas sem risco da TMA (n=5)		Atletas com risco da TMA (n=2)	
	kcal/dia	% das kcal totais	kcal/dia	% das kcal totais
<b>Alimentos in natura, minimamente processados e ingredientes culinários processados</b>	<b>751,5 ± 289,2</b>	<b>51,9 ± 8,8</b>	<b>866,0 ± 278,7</b>	<b>56,9 ± 1</b>
Carnes e ovos	292	20	494,7 ± 64,2	32,5 ± 0,6
Cereais, raízes e tubérculos	240,2	16,6	37,5 ± 53	2,4 ± 4,6
Frutas e sucos de fruta sem açúcar	114	7,9	98,5 ± 82	6,5 ± 8,9
Leguminosas	43	3,0	63 ± 0	4,1 ± 1,5
Oleaginosas	0	0	88,3 ± 124,9	5,8 ± 6,6
Leite	15,6	1,1	45,5 ± 64,4	3 ± 2,1
Vegetais	14,1	1,0	34,5 ± 45,9	2,3 ± 1,9

Café e chá	18	1,2	4 ± 5,6	0,3 ± 0,2
Gorduras	17	1,2	0 ± 0	0 ± 0
<b>Alimentos processados</b>	<b>248,2 ± 167,3</b>	<b>17,1 ± 6,6</b>	<b>107,5 ± 54,5</b>	<b>7,1 ± 1,3</b>
Preparações culinárias à base de alimentos processados	70,9	4,9	0 ± 0	0 ± 0
Pães processados	68,3	4,7	0 ± 0	0 ± 0
Queijos	59,2	4,1	82,5 ± 17,6	5,4 ± 0,4
Cereais processados	25,8	1,8	25 ± 17,6	1,6 ± 1,8
Bebida alcoólica fermentada	19,4	1,3	0 ± 0	0 ± 0
Geléia de fruta	4,6	0,3	0 ± 0	0 ± 0
<b>Alimentos ultraprocessados</b>	<b>449,3 ± 130</b>	<b>31 ± 12</b>	<b>547,1 ± 181,9</b>	<b>35,9 ± 0,2</b>
Preparações culinárias à base de alimentos ultraprocessados	127,7	8,8	230 ± 324,2	15,1 ± 17,2
Doces e bebidas açucaradas	117,2	8,1	0 ± 0	0 ± 0
Pães ultraprocessados	31,9	2,2	110,5 ± 156,6	7,3 ± 13,4
Bebida alcoólica destilada	0	0	107,9 ± 152,9	7,1 ± 8
Bebidas lácteas	24,7	1,7	86,2 ± 121,6	5,7 ± 10,5
Molhos	15,6	1,1	0 ± 0	0 ± 0
Embutidos	3,6	0,2	12,5 ± 17,6	0,8 ± 1,5
<b>Total</b>	<b>1449,1 ± 504,7</b>	<b>100</b>	<b>1520,7 ± 515,1</b>	<b>100</b>

## DISCUSSÃO

Sabe-se que uma alimentação adequada é um fator chave na otimização das sessões de treinamento, recuperação e adaptação metabólica, sendo o suprimento ideal de carboidratos um dos requisitos dietéticos mais importantes para atletas de endurance (Bytomski et al., 2017). O fato de todas as corredoras da nossa amostra terem um consumo insuficiente de carboidratos não foi surpreendente, visto que vários estudos anteriores já relataram que muitos atletas de

endurance não atendem às suas necessidades desse macronutriente (Baranauskas et al., 2015; Masson et al., 2016; Rodrigues et al., 2017; Moss et al., 2023). A inadequação do consumo é preocupante especialmente em exercícios de alta intensidade, tendo em vista a importância do carboidrato para sustentar performance esportiva e na adaptação ao treinamento (Thomas et al., 2016). Além disso, uma grande parcela da amostra não atingiu a recomendação proteica, o que é um padrão mais comum em atletas de endurance do sexo feminino em comparação com atletas da mesma modalidade do sexo masculino (Baranauskas et al., 2015; Moss et al., 2023). A necessidade proteica de atletas em relação à população sedentária é superior devido ao papel desse macronutriente na recuperação após o exercício, que sustenta as adaptações (como maior força muscular, capacidade aeróbica) acumuladas com o treinamento de endurance (Moore et al., 2014; Kerksick et al., 2018). Ainda assim, o consumo proteico adequado das nossas atletas foi mais frequente do que o de carboidratos, concordando com uma revisão em que 86,7% dos atletas não atingiram a recomendação de carboidratos, enquanto 20% não atingiram a de proteínas (Carvalho, 2018). Assim como a ingestão de proteínas, a média do consumo de gordura foi satisfatório, apesar de uma quantidade considerável de atletas terem alcançado uma ingestão excessiva desse macronutriente. Essa descoberta concorda com a literatura onde é demonstrado uma ingestão de gordura acima do recomendado em atletas de endurance (Baranauskas et al., 2015) e é preocupante para esse público, pois normalmente o consumo alto de lipídio acarreta, por consequência, em um baixo consumo de carboidratos. Uma dieta baixa em carboidrato e alta em gordura pode levar a algumas adaptações metabólicas decorrentes do treinamento, porém prejudica a intensidade e duração do exercício (Thomas et al., 2016).

Conforme analisado, a média de ingestão proteica e de gordura da amostra total estava adequada, enquanto a de carboidratos foi a única reduzida, impactando no consumo calórico total das atletas. Um aporte calórico inadequado, como observado em todas as nossas atletas, pode levar a deficiências na ingestão de macro e micronutrientes (Thomas et al., 2016), além de poder ocasionar um cenário de disponibilidade insuficiente de energia para a manutenção de processos metabólicos (Logue et al., 2020). Embora as consequências sejam bem descritas, é comum que atletas de endurance não atinjam as suas recomendações energéticas (Moss et al., 2023). Apesar disso, uma avaliação da adequação energética mais precisa envolver, além da estimativa de consumo de energia, cálculos individuais de gasto calórico total e conhecimento do objetivo atual da atleta, o que não foi realizado no presente estudo (Thomas et al., 2016). Além disso, a falta de um acompanhamento nutricional foi vista na grande maioria da nossa amostra, o que pode ter contribuído para a inadequação dietética das atletas e presença de sinais de baixa DE pelo LEAF-Q (Jagim et al., 2022).

A prevalência do risco da Tríade da Mulher Atleta em nossa amostra foi de 28,6%. Esse achado foi similar a outros estudos com atletas brasileiras de corrida e triatlo e de diferentes esportes, que encontraram prevalências do risco da TMA pelo LEAF-Q de 34,6% e 33,8%, respectivamente (Maria, Juzwiak, 2021; Prol, 2023;). Entretanto, alguns artigos publicados que avaliam esse risco em atletas de endurance pela mesma ferramenta obtêm prevalências maiores, como a de 79,5% encontrada por Jesus et al. (2021) e a de 65% no estudo de Farenholtz et al (2022). Essa diferença deve-se ao fato da nossa amostra ser composta exclusivamente por atletas recreacionais, visto que as atletas de elite comumente apresentam maiores riscos de baixa disponibilidade energética (Meng et al., 2020) por terem maior gasto calórico e menores oportunidades de alimentação, já que possuem períodos de treinamento mais prolongados (Burke et al., 2019). Isso é consistente com o dado encontrado em nosso estudo de que as atletas com risco da Tríade apresentaram volume semanal de treino superior às sem risco.

Ao contrário do esperado, as atletas com risco da TMA apresentaram maior ingestão energética ajustada por massa corporal (kcal/kg). Isso pode ser explicado por estudos que esclarecem que, em ambientes fora do laboratório, os registros de dieta e exercício são pouco sensíveis, tornando-os ferramentas com grandes chances de sub ou superestimar os valores

calóricos reais (Heikura et al., 2018; Burke et al., 2018; Tarnowski et al., 2023). Além dos erros de confiabilidade e validade na medição desses componentes, a avaliação aguda do balanço energético pode não representar com precisão um estado crônico de baixa DE (Mountjoy et al., 2018; Taylor et al., 2022; Tarnowski et al., 2023). Como alternativa, Heikura et al. (2018) concluíram que as ferramentas para avaliar risco de baixa DE e da Tríade (como o LEAF-Q) são mais precisas em detectar sintomas de função endócrino-metabólica prejudicada e saúde óssea com relação ao cálculo de consumo e gasto calórico. Esse estudo também aponta que a análise da função reprodutiva (via questionários ou parâmetros laboratoriais) parece ser mais eficaz em detectar estados de baixa DE em relação aos cálculos estimativos de balanço energético (Heikura et al., 2018). Portanto, apesar de apresentarem um maior aporte calórico (em kcal/kg), o fato de as atletas serem classificadas como tendo risco da TMA pelo LEAF-Q e terem obtido uma média de pontuação no domínio de função menstrual que evidencia uma disfunção ( $\geq 4$  pontos), é um indicativo de que provavelmente elas estão de fato em estado de baixa DE. Cabe destacar que nenhuma atleta da nossa amostra atingiu a recomendação energética, logo, apesar do grupo com risco da Tríade apresentar maior aporte calórico em comparação com as sem risco, essas atletas poderiam ainda estar em estado de baixa DE caso essa variável fosse calculada.

Além disso, as atletas com risco da TMA obtiveram maior consumo de energia devido ao excesso de ingestão proteica, tendo em vista que o consumo dos demais macronutrientes (carboidrato e gordura) foi inferior ou semelhante ao grupo sem risco. O consumo inferior de carboidrato das atletas com risco da Tríade concorda com estudos que encontraram o mesmo desfecho em atletas em baixa DE (Dolan et al., 2011; Reed et al., 2014; Viner et al., 2015; Melin et al., 2016). Apesar de não ser consistente ainda na literatura, Fensham et al. (2022) separaram os efeitos da baixa DE dos efeitos de uma baixa disponibilidade de carboidratos em corredores e encontrou que a restrição de carboidratos a curto prazo parece reduzir os marcadores de formação óssea (que foram mantidos no estado de baixa DE) e aumentar um marcador de reabsorção óssea. Portanto, o consumo inferior de carboidratos pode estar relacionado com o risco da TMA em nossas atletas (especialmente àquelas que pontuaram no domínio de lesões). Contudo, cabe destacar que a diferença da ingestão de carboidratos entre ambos os grupos não foi tão expressiva, e como não foi possível a aplicação de testes estatísticos devido ao número amostral reduzido, não sabemos se há significância. Já o fato das nossas participantes não apresentarem diferença na ingestão lipídica concorda com um estudo com atletas femininas de futebol, no qual o consumo de gordura entre o grupo com baixa DE e o com DE adequado não diferiu (Reed et al., 2014). Em contrapartida, Melin et al., (2016) observaram que as atletas de endurance com baixa DE consumiram 26% menos gordura (em g/kg/dia) em relação às com DE adequada. Ainda assim, a ingestão proteica excessiva das atletas com risco da TMA concorda com o mesmo estudo acima, que encontrou em 80% das participantes com amenorreia funcional hipotalâmica um consumo superior à recomendação proteica utilizada ( $>1,7$  g/kg/dia) e em 71% das atletas com baixa DE um consumo entre 1,8 e 2g/kg/dia. Os autores concluíram que uma ingestão excessiva de proteína junto com a de fibras poderia aumentar o risco de deficiência de energia (Melin et al., 2016). Esse achado concorda com outro estudo com mulheres praticantes de corrida ou de treinamento resistido e não atletas, em que as atletas com disfunção menstrual consumiram significativamente mais proteínas (especialmente de origem vegetal) em relação às atletas amenorréicas e não atletas (Barron et al., 2016). Uma explicação para o baixo consumo de carboidratos e alto de proteínas é o estímulo da mídia social à adoção de uma dieta hiperproteica devido a crença de que o consumo adicional de proteína aumenta a força e melhora o desempenho, além de promover a restrição de carboidratos por dietas como a “sem glúten” ou “paleo” (Viner et al., 2015; Lynn et al., 2022). Esse comportamento relaciona-se com a Tríade, uma vez que a prática de “dietas especiais” (como baixa em caloria, alta em proteína, cetogênica, sem glúten) mostrou-se como um preditor positivo de distúrbios

menstruais em corredoras recreacionais (Witkoś, Hartman-Petrycka, 2022). O consumo de proteína excessivo na nossa amostra com risco da Tríade ocorreu devido ao maior consumo de carnes e ovos e leite e de alimentos fontes de carboidrato e gordura que também possuem uma boa quantidade proteica, como leguminosas, oleaginosas, queijo e bebidas lácteas. Além disso, o consumo de pão ultraprocessado também foi maior e incluiu apenas aqueles na versão integral no grupo com risco, contribuindo para um maior aporte proteico. Já o consumo inferior de carboidratos se deu pela menor ingestão de cereais, raízes e tubérculos, frutas e sucos de fruta, pão processado e cereais processados em relação ao grupo sem risco da Tríade.

Uma dieta com maior aporte de fibras também parece estar relacionado com disfunções menstruais. Ao analisarem as atletas de endurance com amenorreia funcional hipotalâmica (AFH), Melin et al. (2016) encontraram uma ingestão significativamente superior de fibras em relação às mulheres com a função reprodutiva normal (eumenorréicas). O mesmo padrão foi visto no estudo de Barron et al. (2016), onde as atletas com disfunção menstrual apresentaram consumo significativamente maior de fibras em relação à atletas eumenorréicas e não atletas. Em nosso estudo, as atletas com risco da Tríade ingeriram também mais fibras, principalmente devido ao maior consumo de vegetais e pães integrais. Além disso, a ingestão do grupo “frutas e sucos de fruta sem açúcar” foi maior nas atletas sem risco apenas porque elas consumiram sucos, enquanto o grupo com risco não consumiu tais bebidas. As frutas in natura contém mais fibras em relação aos sucos de fruta, o que pode ter favorecido as características dietéticas do grupo com risco (U.S. Department of Health and Human Services, U.S. Department of Agriculture, 2015). Contudo, a média de ingestão de fibras em ambos os grupos (com e sem risco da TMA) foi abaixo das recomendações, ao contrário do estudo de Melin et al. (2016) e Barron et al. (2016).

Outro padrão alimentar observado em atletas em estado de baixa DE é o maior consumo de alimentos com baixa densidade energética. Reed et al. (2011) encontraram que mulheres ativas e com disfunções menstruais tinham uma baixa disponibilidade energética e consumiam uma dieta com baixa densidade de energia via aumento do consumo de vegetais, condimentos e bebidas não calóricas. Consoante a isso, Melin et al. (2016) também observaram um padrão alimentar similar: as atletas com baixa DE consumiam alimentos (sem considerar bebidas) com densidade energética significativamente menor em comparação com as participantes com DE adequada. As participantes com DE deficitária também consumiram menos gorduras e óleos e bebidas contendo energia. Como em nossa investigação não analisamos a densidade de energia das dietas, não conseguimos fazer tal comparação com os demais estudos. Apesar disso, o consumo de alimentos in natura e minimamente processados possuem menor densidade energética (Louzada et al., 2015) e foi mais consumido em atletas com risco da TMA em comparação com as sem risco. Também, as participantes com risco da Tríade consumiram mais vegetais (concordando com Reed et al., 2011) e menos alimentos do grupo “gordura” e “doces e bebidas açucaradas” (como no artigo de Melin et al., 2016).

Não foram encontrados estudos que apresentam o consumo alimentar segundo os 4 grupos da classificação NOVA na população de atletas, impossibilitando uma comparação mais fidedigna com a nossa amostra. Embora exista uma possível relação entre prática de exercício físico e menor ingestão de ultraprocessados (Silva et al., 2021; Pedro-Botet et al., 2022), o consumo desse grupo alimentar em nossas atletas foi superior ao de alguns estudos com indivíduos adultos brasileiros, que obtiveram uma contribuição de 20,4 a 25,8% para as calorias totais (Louzada et al., 2015; Louzada et al., 2018; Souza et al., 2020; Rezende-Alves et al., 2021; Silva et al., 2021). Nesses mesmos estudos, o consumo de processados variou de 9 a 16,1%, sendo similar à nossa amostra. Contudo, o consumo de alimentos in natura, minimamente processados e ingredientes culinários foi superior ao nosso, apontando uma contribuição de 61,3 a 69,5% para o total energético das dietas presentes nesses estudos. Dessa forma, sugerindo que as nossas atletas consomem menos alimentos in natura e minimamente

processados e mais ultraprocessados em relação à população desses artigos. Uma possível explicação para tal disparidade é a diversidade de hábitos alimentares e diferenças socioeconômicas e culturais devido a grande variabilidade de regiões brasileiras, podendo favorecer ou não o consumo de determinado grupo alimentar (Marino et al., 2021). Além disso, diferenças na metodologia, como a ferramenta utilizada para estimar o consumo alimentar, podem resultar em divergências nos resultados obtidos (Marino et al., 2021). Também, o uso de álcool em uma parte considerável da nossa amostra pode ter contribuído para o consumo maior de ultraprocessados em nossas atletas, uma vez que o consumo desse tipo de bebida aumenta a ingestão de alimentos ricos em gordura (Schrieks, Stafleu, Graaf, 2015).

O fato de as atletas com risco da Tríade apresentarem maior consumo médio de alimentos in natura e minimamente processados era previsto, uma vez que eles contêm uma densidade energética inferior (Monteiro et al., 2015), podendo contribuir para um cenário de baixa DE (Melin et al., 2016). Além disso, a contribuição energética do grupo de processados somado aos ultraprocessados em atletas sem risco foi maior, o que também era esperado por esses alimentos conterem mais calorias e gorduras (Monteiro et al., 2015) - um padrão alimentar contrário ao visto em mulheres com baixa DE e amenorreia (Melin et al., 2016). Apesar disso, as atletas com risco consumiram mais alimentos ultraprocessados em relação às sem risco. Esse dado foi surpreendente e não há estudos que analisem o consumo alimentar de acordo com o grau de processamento em atletas com risco da Tríade para fins de comparação. Algumas explicações prováveis para isso é a possibilidade dessas atletas terem adquirido risco da TMA por baixo conhecimento sobre nutrição (Jagim et al., 2022), levando-as a um estado de baixa DE, ao mesmo tempo que possuem uma alimentação alta em ultraprocessados. Também, o fato da nossa amostra ser pequena e, portanto, não representativa, e possíveis erros na aplicação dos recordatórios alimentares devem ser levados em consideração ao analisar esse dado.

Os pontos fortes da presente investigação incluem o fato de ser o primeiro estudo a associar risco da Tríade da Mulher Atleta e consumo alimentar de acordo com o grau de processamento industrial. Além disso, a avaliação da ingestão de macronutrientes e fibras associada à descrição dos itens alimentares dentro dos grupos permitiu a análise de certos padrões alimentares. Por outro lado, algumas limitações do estudo devem ser consideradas, como o tamanho reduzido da amostra, que pode afetar a representatividade e generalização dos resultados. Além disso, a falta de estudos comparáveis também podem influenciar na interpretação dos dados. O uso de um questionário de autorrelato, que depende da capacidade dos atletas de compreender e responder às perguntas com veracidade, também deve ser considerado como ponto fraco. Tais limitações ressaltam a necessidade de pesquisas futuras com amostras maiores para aprofundar a compreensão do tema.

## CONCLUSÃO

A prevalência da Tríade da Mulher Atleta em nossa amostra indica uma necessidade de práticas de intervenção multidisciplinares para estabelecer um quadro de saúde adequado para as atletas, além de condutas que garantam prevenção, promoção e tratamento dessa condição. Nesse sentido, algumas orientações nutricionais visando restabelecer uma disponibilidade energética ótima, melhorar a qualidade da dieta e otimizar a adequação de nutrientes em atletas com risco da Tríade podem ser direcionadas a alguns padrões alimentares observados no presente estudo. As atletas com risco da Tríade tinham um consumo proteico excessivo, bem como um aporte de carboidratos insuficiente. A ingestão superior de ultraprocessados em toda a amostra, mas especialmente no grupo com risco da Tríade, evidencia a falta de conscientização sobre escolhas alimentares saudáveis. Contudo, as atletas com risco também consumiram mais alimentos in natura, minimamente processados e fibras em comparação com o grupo sem risco, o que, embora melhore o aporte nutricional das dietas, pode ser um comportamento em comum entre mulheres com baixa disponibilidade de energia.

## REFERÊNCIAS

- NATTIV, A. et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc*, v. 39, n. 10, p. 1867-82, out. 2007. DOI: 10.1249/mss.0b013e318149f111. PMID: 17909417.
- THOMAS, D. T. et al. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet*, v. 116, n. 3, p. 501-528, Mar. 2016. doi: 10.1016/j.jand.2015.12.006. Erratum in: *J Acad Nutr Diet*. v. 117, n. 1, p. 146, Jan. 2017. PMID: 26920240.
- Mountjoy, M. et al. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*, v. 52, n. 11, p. 687-697, 2018. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099193. PMID: 29773536.
- RAJ, M. A. et al. Female Athlete Triad. In: StatPearls. StatPearls Publishing, 2022.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Guia de Atividade Física para a População Brasileira – Brasília : Ministério da Saúde, 2021.
- JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L.; WARD, A. N. N. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc*, v. 12, n. 3, p. 175-181, 1980.
- SIRI, W. E. Body composition from fluids spaces and density: Analysis of two methods. *Techniques for Measuring Body Composition*, p. 223-224, 1961.
- REED, J. L. et al. Exercising women with menstrual disturbances consume low energy dense foods and beverages. *Appl Physiol Nutr Metab*, v. 36, n. 3, p. 382-394, Jun 2011. doi: 10.1139/h11-030. PMID: 21574870.
- MELIN, A. et al. Low-energy density and high fiber intake are dietary concerns in female endurance athletes. *Scand J Med Sci Sports*, v. 26, n. 9, p. 1060-1071, Sep 2016. doi: 10.1111/sms.12516. PMID: 26148242.
- MARIA, U. P. de; JUZWIAK, C. R. Cultural Adaptation and Validation of the Low Energy Availability in Females Questionnaire (LEAF-Q). *Rev Bras Med Esporte*, v. 27, n. 2, p. 184-188, Apr 2021. Available from: <https://doi.org/10.1590/1517-869220212702223889>.
- PROL, A. K. A. Frequência do risco de tríade entre atletas de endurance do sexo feminino. 2023. 65 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Nutrição) - Instituto de Saúde e Sociedade, Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2023.
- JESUS, F. et al. Risk of Low Energy Availability among Female and Male Elite Runners Competing at the 26th European Cross-Country Championships. *Nutrients*, v. 13, n. 3, p. 873, Mar 2021. doi: 10.3390/nu13030873. PMID: 33800051; PMCID: PMC8000897.
- FAHRENHOLTZ, I. L. et al. Risk of Low Energy Availability, Disordered Eating, Exercise Addiction, and Food Intolerances in Female Endurance Athletes. *Front Sports Act Living*, v. 4, p. 869594, May 2022. doi: 10.3389/fspor.2022.869594. PMID: 35592590; PMCID: PMC9110838.
- MENG, K. et al. The risk of low energy availability in Chinese elite and recreational female aesthetic sports athletes. *J Int Soc Sports Nutr*, v. 17, n. 1, p. 13, Mar 2020. doi: 10.1186/s12970-020-00344-x. PMID: 32131846; PMCID: PMC7055083.

BURKE, L. M. et al. International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v. 29, n. 2, p. 73-84, Mar 2019. doi: 10.1123/ijsnem.2019-0065. Epub 2019 Apr 5. PMID: 30952204.

RODRIGUES, V. B. et al. Adequacy of energy and macronutrient intake of food supplements for athletes. *Rev Nutr*, v. 30, n. 5, p. 593-603, Sep 2017. Available from: <https://doi.org/10.1590/1678-98652017000500005>

MASSON, G. et al. Many non-elite multisport endurance athletes do not meet sports nutrition recommendations for carbohydrates. *Appl Physiol Nutr Metab*, v. 41, n. 7, p. 728-734, Jul 2016. doi: 10.1139/apnm-2015-0599. Epub 2016 Mar 1. PMID: 27176786.

MOSS, K. et al. Nutrient Adequacy in Endurance Athletes. *Int J Environ Res Public Health*, v. 20, n. 8, p. 5469, Apr 2023. doi: 10.3390/ijerph20085469. PMID: 37107749; PMCID: PMC10138386.

BARANAUSKAS, M. et al. Nutritional habits among high-performance endurance athletes. *Medicina (Kaunas)*, v. 51, n. 6, p. 351-362, 2015. doi: 10.1016/j.medici.2015.11.004. Epub 2015 Nov 18. PMID: 26739677.

CARVALHO, D. P. Avaliação do consumo de macronutrientes em atletas de exercícios de alta intensidade: uma revisão de literatura. 2018. 29 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição)—Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

TRUMBO, P. et al. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc*, v. 102, n. 11, p. 1621-1630, 2002. doi: 10.1016/s0002-8223(02)90346-9. Erratum in: *J Am Diet Assoc*. 2003 May;103(5):563. PMID: 12449285.

BYTOMSKI, J. R. Fueling for Performance. *Sports Health*, v. 10, n. 1, p. 47-53, 2018. doi: 10.1177/1941738117743913. Epub 2017 Nov 27. PMID: 29173121; PMCID: PMC5753973.

HEIKURA, I. A. et al. Low Energy Availability Is Difficult to Assess but Outcomes Have Large Impact on Bone Injury Rates in Elite Distance Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v. 28, n. 4, p. 403-411, 2018. doi: 10.1123/ijsnem.2017-0313. Epub 2018 Jun 12. PMID: 29252050.

HEYDENREICH, J. et al. Total Energy Expenditure, Energy Intake, and Body Composition in Endurance Athletes Across the Training Season: A Systematic Review. *Sports Med Open*, v. 3, n. 1, p. 8, 2017. doi: 10.1186/s40798-017-0076-1. Epub 2017 Feb 4. PMID: 28161872; PMCID: PMC5292109.

ROLLS, B. J. The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiol Behav*, v. 97, n. 5, p. 609-615, 2009. doi: 10.1016/j.physbeh.2009.03.011.

SILVA, C. L. da et al. Usual consumption of ultra-processed foods and its association with sex, age, physical activity, and body mass index in adults living in Brasília City, Brazil. *Rev Bras Epidemiol*, p. e210033, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210033>.

PEDRO-BOTET, L. et al. Level of understanding and consumption of ultra-processed food in a Mediterranean population: A cross-sectional study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, v. 32, n. 4, p. 889-896, 2022. doi: 10.1016/j.numecd.2021.11.002.

MARINO, M. et al. A Systematic Review of Worldwide Consumption of Ultra-Processed Foods: Findings and Criticisms. *Nutrients*, v. 13, n. 8, p. 2778, 2021. doi: 10.3390/nu13082778.

SILVA, D. C. G. da et al. Grau de processamento de alimentos e sua relação com sobrepeso e adiposidade corporal em adultos brasileiros. *Revista De Nutrição*, v. 34, p. 1-9.

SOUZA, A. M. et al. Relationships between Motivations for Food Choices and Consumption of Food Groups: A Prospective Cross-Sectional Survey in Manufacturing Workers in Brazil. *Nutrients*, v. 12, n. 5, p. 1490, 2020. doi: 10.3390/nu12051490.

REZENDE-ALVES, K. et al. Food processing and risk of hypertension: Cohort of Universities of Minas Gerais, Brazil (CUME Project). *Public Health Nutrition*, v. 24, n. 13, p. 4071-4079, 2021. doi: 10.1017/S1368980020002074.

LOUZADA, M. et al. The share of ultra-processed foods determines the overall nutritional quality of diets in Brazil. *Public Health Nutrition*, v. 21, n. 1, p. 94-102, 2018. doi: 10.1017/S1368980017001434.

LOUZADA, M. L. et al. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. *Rev Saude Publica*, v. 49, p. 45, 2015. doi: 10.1590/S0034-8910.2015049006211.

MONTEIRO, C. et al. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutrition*, v. 21, n. 1, p. 5-17, 2018. doi: 10.1017/S1368980017000234.

World Health Organization. Noncommunicable diseases. 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>. Acesso em 04 jan. 2023.

WHO Consultation on Obesity. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO Consultation on Obesity, Geneva, 3-5 June 1997. Geneva: World Health Organization, 1998.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2017.

Schrieks, I. C., Stafleu, A., & de Graaf, C. (2015). Moderate alcohol consumption stimulates food intake and food reward of savory foods. *Appetite*, 89, 77-83. doi:10.1016/j.appet.2015.01.021.

LYNN, T. et al. Sorting the Healthy Diet Signal from the Social Media Expert Noise: Preliminary Evidence from the Healthy Diet Discourse on Twitter. *Int J Environ Res Public Health*, [S.l.], v. 17, n. 22, p. 8557, nov. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17228557>. Acesso em: 23 maio 2023. PMID: 33218105; PMCID: PMC7698912.

Kerksick CM, et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr*. 2018 Aug 1;15(1):38. doi: 10.1186/s12970-018-0242-y. PMID: 30068354; PMCID: PMC6090881.

Pons, V., Riera, J., Capó, X. *et al.* Calorie restriction regime enhances physical performance of trained athletes. *J Int Soc Sports Nutr* **15**, 12 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0214-2>

MELIN, A. et al. The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. *Br J Sports Med*, v. 48, n. 7, p. 540-545, Apr 2014. doi: 10.1136/bjsports-2013-093240. PMID: 24563388.

Moore, Daniel R et al. "Beyond muscle hypertrophy: why dietary protein is important for endurance athletes." *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme* vol. 39,9 (2014): 987-97. doi:10.1139/apnm-2013-0591

Viner RT, Harris M, Berning JR, Meyer NL. Energy Availability and Dietary Patterns of Adult Male and Female Competitive Cyclists With Lower Than Expected Bone Mineral Density. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2015 Dec;25(6):594-602. doi: 10.1123/ijsnem.2015-0073. Epub 2015 Jul 1. PMID: 26131616.

U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. *2015 – 2020 Dietary Guidelines for Americans*. 8th Edition. December 2015. Available at <https://health.gov/our-work/food-nutrition/previous-dietary-guidelines/2015>.

Mountjoy, ML, Burke, LM, Stellingwerff, T., & Sundgot-Borgen, J. (2018). Deficiência de Energia Relativa no Esporte: A Ponta de um Iceberg, *Jornal Internacional de Nutrição Esportiva e Metabolismo de Exercícios*, 28 (4), 313-315. Recuperado em 28 de maio de 2023, de <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0149>

Burke LM, Lundy B, Fahrenholtz IL, Melin AK. Pitfalls of Conducting and Interpreting Estimates of Energy Availability in Free-Living Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018 Jul 1;28(4):350-363. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0142. Epub 2018 Jul 20. PMID: 30029584.

JAGIM, A. R. et al. Contributing Factors to Low Energy Availability in Female Athletes: A Narrative Review of Energy Availability, Training Demands, Nutrition Barriers, Body Image, and Disordered Eating. *Nutrients*, v. 14, n. 5, p. 986, Feb. 2022. doi: 10.3390/nu14050986. PMID: 35267961; PMCID: PMC8912784.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

Tarnowski CA, Wardle SL, O'Leary TJ, Gifford RM, Greeves JP, Wallis GA. Measurement of Energy Intake Using the Principle of Energy Balance Overcomes a Critical Limitation in the Assessment of Energy Availability. *Sports Med Open.* 2023 Feb 22;9(1):16. doi: 10.1186/s40798-023-00558-8. PMID: 36811697; PMCID: PMC9947205.

Cabre HE, Moore SR, Smith-Ryan AE, Hackney AC. Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): Scientific, Clinical, and Practical Implications for the Female Athlete. *Dtsch Z Sportmed.* 2022;73(7):225-234. doi: 10.5960/dzsm.2022.546. Epub 2022 Nov 1. PMID: 36479178; PMCID: PMC9724109.

Taylor HL, Garabello G, Pugh J, Morton J, Langan-Evans C, Louis J, Borgersen R, Areta JL. Patterns of energy availability of free-living athletes display day-to-day variability that is not reflected in laboratory-based protocols: Insights from elite male road cyclists. *J Sports Sci.* 2022 Aug;40(16):1849-1856. doi: 10.1080/02640414.2022.2115676. Epub 2022 Sep 5. PMID: 36062921.

Fensham NC, Heikura IA, McKay AKA, Tee N, Ackerman KE, Burke LM. Short-Term Carbohydrate Restriction Impairs Bone Formation at Rest and During Prolonged Exercise to a Greater Degree than Low Energy Availability. *J Bone Miner Res.* 2022 Oct;37(10):1915-1925. doi: 10.1002/jbmr.4658. Epub 2022 Aug 10. PMID: 35869933; PMCID: PMC9804216.

Witkoś J, Hartman-Petrycka M. The Female Athlete Triad-the impact of running and type of diet on the regularity of the menstrual cycle assessed for recreational runners. *PeerJ.* 2022 Mar 2;10:e12903. doi: 10.7717/peerj.12903. PMID: 35256915; PMCID: PMC8898003.

Barron E, Cano Sokoloff N, Maffazioli GDN, Ackerman KE, Woolley R, Holmes TM, Anderson EJ, Misra M. Diets High in Fiber and Vegetable Protein Are Associated with Low Lumbar Bone Mineral Density in Young Athletes with Oligoamenorrhea. *J Acad Nutr Diet.* 2016 Mar;116(3):481-489. doi: 10.1016/j.jand.2015.10.022. Epub 2015 Dec 11. PMID: 26686817; PMCID: PMC4769909.