

O impacto do vegetarianismo na performance do atleta: Revisão da literatura

The impact of vegetarianism on athlete performance: Literature review

*¹Maria Gabriela Alves Silva, ² Aline Alves Brasileiro

¹ Graduanda em Nutrição da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia -GO, Brasil.

² Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente (Unicamp), Docente do Curso de Nutrição da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Resumo

Introdução: Atualmente, há pesquisas que indicam que regimes alimentares centrados em vegetais, vegetarianos e veganos, podem desempenhar um papel benéfico no rendimento físico de atletas ou praticantes de exercícios físicos. Objetivos: Analisar o impacto da adoção do vegetarianismo no desempenho esportivo. Metodologia: Foi realizada uma revisão de literatura narrativa, usando como base de dados a PubMed, Web of Science, Scopus e MEDLINE, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, compreendidos entre 2006 e 2023, utilizando os seguintes descritores: dieta vegetariana/ Diet, Vegetarian; Atletas/Athletes; Veganos/Vegans; Exercício Físico/ Exercise. Resultados: Foram revisados seis artigos, parecem representar uma opção favorável para atletas no que se refere ao gerenciamento de peso e prevenção de enfermidades cardiovasculares. Indivíduos que seguem essas dietas podem atingir resultados similares em termos de resistência e vigor. Importante destacar que algumas pesquisas indicam a possibilidade de perda de massa muscular corporal em praticantes do veganismo. Conclusão: Parece que o desempenho físico de força e resistência independe da dieta escolhida, desde que esta seja personalizada, planejada, suplementada e acompanhada por um profissional.

Palavras-chave: Dieta vegetariana; Atletas; Veganos; Exercício físico

Abstract

Introduction: Currently, there is research indicating that plant-based, vegetarian, and vegan diets may play a beneficial role in the physical performance of athletes engaged in sports. Objectives: To analyze the impact of adopting vegetarianism on sports performance. Methodology: A narrative literature review was conducted, using PubMed, Web of Science, Scopus, and MEDLINE as databases, in Portuguese, English, and Spanish languages, covering the period from 2006 to 2023. The following descriptors were employed: vegetarian diet/Diet, Vegetarian; athletes/Athletes; vegans/Vegans; physical exercise/Exercise. Results: Six articles were reviewed, suggesting that these diets seem to represent a favorable option for athletes in terms of weight management and cardiovascular disease prevention. Individuals following these diets may achieve similar results in terms of endurance and vigor. It is important to note that some studies indicate the possibility of loss of muscle mass in vegan practitioners. Conclusion: It appears that physical performance in strength and endurance is independent of the chosen diet, as long as it is personalized, planned, supplemented, and supervised by a professional.

Keywords: Diet, Vegetarian; Athletes; Vegans; Exercise.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a adoção do vegetarianismo tem se tornado uma tendência de grande relevância na sociedade contemporânea. Este fenômeno tem sido impulsionado por uma série de motivações, como preocupações com a saúde individual e coletiva, questões éticas relacionadas ao tratamento dos animais e a crescente conscientização ambiental [1].

O vegetarianismo, é uma prática alimentar que exclui alimentos de origem animal e práticas de maus-tratos. A amplitude desse movimento abrange desde a exclusão de carnes de aves, frutos do mar, peixes, suínos, bovinos até insetos [1].

Essa escolha alimentar, caracterizada por seu maior consumo de carboidratos complexos, maior consumo de proteínas vegetais provenientes das leguminosas, carboidratos complexos, frutas e vegetais, oleaginosas e sementes, garantindo maior teor de fibras, fitoquímicos, antioxidantes e compostos bioativos, vegetais, fibras, fitoquímicos e compostos antioxidantes, além de ser isenta de gorduras saturadas animais. Traz consigo uma série de benefícios à saúde, contribuindo para o combate à obesidade, a redução da gordura corporal, melhorias no perfil cardiovascular e controle da pressão sanguínea. Também tem sido associada à redução de parâmetros como o Índice de Massa Corporal (IMC), níveis de glicose, hemoglobina glicada, colesterol de lipoproteína de baixa densidade, colesterol total e gordura hepática [2,4]

No entanto, é importante reconhecer que, como em qualquer escolha alimentar, existem potenciais desafios e carências nutricionais associadas ao vegetarianismo. Deficiências de nutrientes como vitamina B12, ferro, zinco, cálcio, vitamina D, ácidos graxos de cadeia longa, creatinina e, às vezes, proteína e energia podem surgir [14].

A prática regular de atividades física e esportes pode trazer uma série de benefícios para o corpo humano. Dentre esses benefícios, estão as alterações em nível muscular, cardiovascular e metabólico. Em relação aos músculos, o estresse mecânico e a síntese proteicas que ocorre aumentam a massa muscular, força e resistência reduzindo riscos de lesões. Já no sistema cardiovascular, ocorre a redução e controle da pressão cardíaca, melhora da capacidade cardiorrespiratória e um espessamento das artérias que bombeiam melhor o sangue. Em termos metabólicos, ocorre a melhora da sensibilidade a insulina, redução da gordura corporal e o aumento do metabolismo basal [14].

A alimentação de atletas possui necessidade nutricionais específicas para otimizar o rendimento e não causar desconforto gastrointestinais durante os treinos. As necessidades de

macronutrientes e micronutrientes podem variar dependendo da intensidade, duração, treinamento e o indivíduo [8].

Com a intenção de investigar como dieta vegetariana pode influenciar na capacidade física de praticantes de exercícios físicos e quais estratégias nutricionais são essenciais para otimizar a performance e como mitigar possíveis deficiências nutricionais que possam impactar diretamente na excelência esportiva, o objetivo deste artigo foi analisar o impacto no rendimento esportivo em praticantes que adotaram o vegetarianismo.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura narrativa, usando como base de dados a PubMed, Web of Science, Scopus e MEDLINE, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, compreendidos entre os anos de 2013 e 2023. Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves para busca: dieta vegetariana/ Diet, Vegetarian; Atletas/Athlets; Veganos/Vegans; Exercício Físico/ Exercise.

A pesquisa aconteceu no período de fevereiro/2023 a novembro/2023, e foram incluídos artigos originais, realizados com humanos, e publicados nos últimos 10 anos, no idioma inglês. O tema utilizado para realização da pesquisa foi dietas baseadas em plantas, vegetariana e vegana, relacionadas aos efeitos fisiológicos, estado nutricional dos adeptos e desempenho físico.

Inicialmente foram lidos os títulos, resumos e objetivos e posteriormente, a leitura na íntegra dos artigos que estavam de acordo com os critérios exigidos. Os requisitos para inclusão consistiram em artigos observacionais e experimentais que abordassem dietas centradas em vegetais, vegetarianas e veganas, em relação ao aprimoramento de desempenho em resistência e força atlética.

Os critérios para exclusão englobaram pesquisas que vinculavam tais dietas ao tratamento de condições patológicas ou a grupos específicos, como gestantes, lactantes, crianças, adolescentes e idosos. Além disso, foram excluídos materiais como livros, monografias, revisões, estudos de casos, dissertações e teses.

Foram selecionados artigos que relacionavam as dietas a base de plantas, vegetariana e vegana com praticantes recreativos, profissionais e com desempenho físico. Inicialmente realizada a leitura do título, que estando de acordo com o tema, direcionava a leitura do resumo, que adequando ao objetivo do estudo, passava-se a leitura do artigo em sua íntegra.

3 RESULTADOS

Foram incluídos seis artigos, estes foram realizados no Brasil, Estados Unidos, Polónia, Áustria, Itália e República Tcheca. As amostras variam de 20 a 245 sujeitos, de 18 a 68 anos, de ambos os

sexos. As pesquisas visaram estabelecer conexões entre a absorção de proteínas em dietas vegetarianas, veganas e onívoras e os aspectos de vigor, volume muscular, rendimento físico e tenacidade nos treinos de resistência, passeios, corridas, atividades aeróbicas, além de examinar os marcadores bioquímicos, estrutura corporal, fatores metabólicos, níveis de oxidação, condição de bem-estar e dispêndio energético em períodos de inatividade. Os artigos foram descritos no Quadro 1

Quadro 1: Quadro descritivo dos artigos selecionados.

Autor, ano	Amostra	Objetivo	Delimitação	Resultados	Conclusão
LARRAÍN, Vh. et al, 2021	19 homens veganos e 19 homens onívoros entre 20 e 30 anos.	Investigar os efeitos da fonte de proteína na dieta [dieta exclusivamente vegetal versus dieta mista] nas mudanças na massa e força muscular em homens jovens saudáveis que realizam treinamento de resistência.	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta de sangue para avaliação dos níveis basais de marcadores relacionados à nutrição; - Recordatório alimentar de 24h para avaliação basal da ingestão habitual de proteínas, - Proteína ajustadas de forma individual para 1,6g/kg; - Treinamento acompanhado resistido de membros inferiores 2x semana; - Antes e depois foram avaliados quanto a massa magra das pernas (DXA), área de secção transversal muscular (ultrassom) fibra (biópsia muscular) e força isotônica máxima dos membros inferiores com 1 repetição máxima. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valor proteína (1,6g/kg) alcançada para os dois grupos; - Ingestão aminoácidos aumentou significativamente; - Massa gorda corporal ou conteúdo mineral ósseo não houve alterações; - Para força reto femoral e vasto lateral entre os grupos houve aumento para vegetanos; - Em relação aos tipos de fibras não houve mudanças; - Adesão ao treinamento, suplementação proteica foram excelentes entre os dois grupos; - A carga de volume de treinamento foi semelhante entre veganos e onívoros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não observamos diferenças significativas no aumento da massa magra das pernas, força muscular e treinamento de resistência entre os dois grupos, independentemente da fonte de proteína na dieta.
MICHALSKI et al, 2022	12 mulheres e 8 homens praticantes de crossfit	Avaliar o efeito de uma dieta vegana durante um treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) de quatro semana nos desempenhos.	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão do grupo em dietas VegD (vegetariana) e MixD (onívora) - Todo o grupo de estudo realizou o número máximo de repetições com carga de 70% uma repetição máxima (1RM) e um teste modificado de Fight Gone Bad (FGBMod) antes e depois de uma intervenção. - Amostras de sangue em repouso pré-exercício também foram analisadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Houve melhora significativa no número de repetições realizadas com carga correspondente a 70% de 1RM no agachamento clássico no grupo MixD ($p < 0,001$) e no levantamento terra clássico no grupo VegD ($p = 0,014$) 	Dieta vegetariana no treinamento HIFT afeta positivamente a resistência da força no levantamento terra clássico, mas é improvável que seja mais benéfico na melhoria do desempenho do que um MixD.
WIRNITZER, K. et al., 2016	245 corredores participaram da pesquisa online sendo 109 ONI, 45 VEG e 91 VGR	investigar o estado de saúde de corredores de resistência vegetarianos (VER) e veganos (VGR) e	- Step 1: questionário online para corredores de endurance e ultra-endurance contendo trajetória na corrida e hábitos alimentares;	- Houve diferença significativa no peso corporal, VEG e VGR apresentaram menor peso	- Os resultados revelaram que todos os corredores de resistência apresentavam um bom estado de saúde,

		compará-lo com corredores de resistência onívoros (OR).	<ul style="list-style-type: none"> -Step 2: questionário exclusivo do NURMI e um questionário de Qualidade de Vida distribuído pela Organização Mundial da Saúde; -Step 3: formulário pós teste corrida sobre classificação final, tempo de chegada, ingestão de energia e líquidos na corrida, estratégia alimentar, percepção física e mental. -Taxa de esforço percebido (PSE, geral, músculos das pernas e sistema respiratório) será avaliado usando o Borg Escala (Borg 1998). 	<ul style="list-style-type: none"> - VGR afirmaram terem menos reações alérgicas - VEG possuem melhores escolhas alimentares evitando adoçantes, gordura saturadas, colesterol e cafeína na escolha. 	<ul style="list-style-type: none"> independentemente da escolha da dieta; - Os atletas veganos pareciam extraordinariamente preocupados com a saúde, em particular devido aos seus hábitos de escolha alimentar.
VANACORE, D. et al,2018	Foram separados em grupos (10 onívoros, 10 vegetarianos, 10 veganos) faixa etária de 20 a 30 anos, metabolicamente saudáveis, índice de massa corporal 21.	-Avaliar efeitos de três dietas diferentes na composição corporal, parâmetros metabólicos e estado oxidativo sérico.	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário sobre hábitos alimentares e estilo de vida; - Peso e altura foram medidas com um sistema automático de medição; - A gordura corporal foi medida usando um analisador de impedância bioelétrica; - Amostras de sangue em jejum de doze horas foram coletadas dos indivíduos em Vacutainers contendo gel ativador de coágulos SST entre 6h30 e 8h00 - Resultados laboratoriais foram realizados usando padrão métodos químicos clínicos. - As atividades antioxidantes séricas foram medidas por DPPH e ABTS que mediram a atividade de eliminação de radicais e ensaio de potencial antioxidante redutor de ferro (FRAP). 	<ul style="list-style-type: none"> - Houve diminuição no índice de massa muscular e massa corporal magra apenas entre grupos veganos; - Valores de homocisteína em vegetarianos e veganos aumentaram indicando deficiência dietética de folato, vitamina B12 ou colina; - Os valores de DPPH e ABTS não mostraram significância diferenças entre os três grupos; -Peroxidação lipídica mostrou um forte aumento apenas em veganos devidos à maior presença de fibras alimentares indigeríveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dieta vegana restritiva não conseguiu prevenir o aparecimento de doenças metabólicas e cardiovasculares nem protege por danos oxidativos.

WIRNITZER et al, 2019	-Um total de 245 corredores recreativos femininos e masculinos responderam a uma pesquisa online.	Investigar o estado de saúde de corredores de resistência vegetarianos (VER) e veganos (VGR) e compará-lo com corredores de resistência onívoros (OR)	-O estado de saúde foi avaliado medindo indicadores relacionados à saúde (peso corporal, saúde mental, doenças crônicas e reações de hipersensibilidade, ingestão de medicamentos) e comportamentos relacionados à saúde (hábitos de fumar, ingestão de suplementos, escolha alimentar, utilização de cuidados de saúde).	-Houve uma diferença no peso corporal, com vegetarianos e veganos apresentando resultados menores que os onívoros; - Corredores veganos tiveram menos prevalência de hipersensibilidade a dieta; - Os atletas veganos tiveram escolhas alimentares melhores em comparação com os outros subgrupos dietéticos por serem bons para manter a saúde - Os veganos relataram que evitando adoçantes, gorduras saturadas, colesterol e cafeína ao escolher alimentos com mais frequência	Padrão alimentar vegetariano e vegano, é compatível com corridas de resistência ambiciosas e pode ser uma alternativa apropriada devido a sua preocupação e hábitos alimentares mais corretos
BANASZEK et al, 2019	15 homens treinados entre 25-50 anos e 15 mulheres treinadas entre 28 -50 anos.	Examinou os efeitos da suplementação de proteína de soro de leite e ervilha nas adaptações fisiológicas após 8 semanas de treinamento funcional de alta intensidade (HIFT)	-Programa HIFT de 8 semanas que consiste em 4 sessões com teste de 1 repetição máxima no agachamento e no levantamento terra; - Recordatórios alimentares foram utilizados para fornecer uma estimativa da ingestão total de quilocalorias e distribuições de macronutrientes; -Registro alimentar através do aplicativo MyFitnessPal; - Os participantes consumiram 24 g de proteína de soro de leite ou de ervilha antes e depois do exercício em dias de treino, e entre as refeições em dias sem treino. -Antes e depois do treinamento, os participantes foram submetidos a medição da	-Os grupos de soro de leite e suplemento de ervilha experimentaram melhorias significativas na força máxima como resultado do programa de treinamento de resistência; - Não houve efeito principal significativo para o tempo na massa corporal ($p = 0,100$) ou no percentual de gordura corporal ($p = 0,336$) após a intervenção de 8 semanas, sem diferenças encontradas entre os grupos; - Os participantes relataram adesão total, sem relatos de eventos adversos	A ingestão de proteína de soro de leite e ervilha produz resultados semelhantes em medições de composição corporal, espessura muscular, produção de força, desempenho WOD e força após 8 semanas de HIFT.

			espessura muscular por ultrassonografia, análise de impedância bioelétrica (BIA).		
--	--	--	---	--	--

4 DISCUSSÃO

Uma dieta baseada em plantas refere-se a uma alimentação que enfatiza o consumo de verduras, frutas, legumes, cereais e oleaginosas, ao mesmo tempo em que busca reduzir a ingestão de produtos de origem animal. Em algumas pesquisas, essa dieta é caracterizada como aquela que prioriza alimentos de origem vegetal, mas não exclusivamente, enquanto outras a definem como uma dieta que consiste apenas em alimentos provenientes de plantas [1].

Dietas à base de plantas, podem apresentar variações nos padrões alimentares podendo apresentar determinadas características de acordo com a exclusão de algum alimento sendo elas: ovolactovegetarianos, os que consomem ovos e laticínios; lactovegetarianos consomem produtos lácteos; os ovovegetarianos consomem ovos; e os vegetarianos estritos, que não possuem nenhum alimento de origem animal [2].

De acordo com Wu e colaboradores [3], a decisão de adotar uma dieta vegetariana está associada a motivos relacionados à saúde, ética, meio ambiente e crenças religiosas. Conforme observado por Wirnitzer e colaboradores [4], ao analisar as escolhas alimentares, os vegetarianos e veganos demonstraram adotar um estilo de vida mais saudável. Eles tendem a evitar o tabagismo, limitam o consumo de álcool, praticam níveis elevados de atividade física e reservam tempo para o relaxamento.

Essas dietas possuem característica como uma oferta maior de índice de carboidratos complexos, maior consumo de vegetais, fibras, fitoquímicos, compostos antioxidantes e isentas em gorduras total, gordura saturadas, colesterol e maior teor de fibras, além de maior variedade de grãos, legumes, vegetais (folhas verdes e amarelas), frutas e vinho. É também uma grande aliada contra obesidade e redução de gordura corporal, melhora do risco cardiovascular e controle da pressão sanguínea, redução de índice de Massa Corpórea (IMC), glicose, hemoglobina glicada, colesterol da lipoproteína de baixa densidade, colesterol total e gordura hepática [5]

No estudo realizado por Wirnitzer e colaboradores [4], foi observado que, embora a maioria dos corredores apresentasse IMC dentro da faixa considerada normal, os praticantes de dieta vegana exibiam um peso corporal inferior. Essa descoberta sugere que, apesar de os corredores vegetarianos geralmente manterem um peso corporal saudável, os veganos tendem a apresentar uma redução no peso corporal. Embora as dietas vegetarianas sejam reconhecidas como uma estratégia eficaz para o controle de peso em atletas de resistência, é crucial estar atento à possibilidade de perda de peso não intencional.

Como toda dieta necessita de ser bem equilibrada para que não haja deficiências nutricionais, a dieta a base de plantas pode apresentar uma baixa na ingestão de cálcio, vitamina D, zinco, ferro, vitamina B12, ômega 3 e creatina nutrientes encontrados em grandes quantidades em alimentos cárneos e, geralmente são necessárias suplementações [6].

Em ovolactovegetarianos e onívoros a ingestão de cálcio e vitamina D são semelhantes, já em veganos o consumo é abaixo do recomendado podendo a longo prazo aumentar o risco de baixa densidade mineral óssea e de fraturas por stress. Na dieta vegetariana, o zinco requer uma atenção especial em relação à sua ingestão, pois apresenta uma absorção moderada devido a exclusão de alimentos cárneos, ele pode ser estimulado com alimentos ricos em vitamina C, como pode ser inibido pelo ácido fitato ao se ligarem e formarem um composto insolúvel no pH intestinal [7]. Na camada externa dos cereais está presente zinco e fitato e para que este seja reduzido, e melhorado a absorção do zinco, leguminosas e cereais de molho, em água, por um período de 8 a 12 horas antes da preparação [8].

A biodisponibilidade de ferro na dieta vegetariana é menor que na dieta onívora o que pode prejudicar o transporte de oxigênio na corrente sanguínea dos atletas. A baixa pode ser devido aos fatores antinutricionais, cálcio, os taninos e catequinas, polifenóis presentes em chás e vinhos e o ácido fítico, que se relaciona com a ingestão elevada de alimentos ricos em fibras [9]. Todavia, sua absorção pode ser melhorada ao consumir alimentos ricos em vitamina C, como limão, laranja e acerola e realizado o remolho das leguminosas [7]. Para atingir a recomendação diária, é necessária a ingestão de alimentos ricos em ferro como coentro, feijão, soja, lentilha, grão de bico, castanha de caju, linhaça e vegetais de cor verde escura [7,8].

Entre todos os nutrientes, a cobalamina (vitamina B12) é a que requer maior atenção, pois sua baixa pode levar a anemia e deficiências neurológicas [8]. Por ser encontrada em carnes e produtos animais, é necessário ser suplementada entre 500mcg (manutenção) a 2000mcg/dia (deficiência). Entretanto, atualmente sabe-se que não apenas vegetarianos apresentam deficiência de vitamina B12, em função da baixa ingestão, má absorção ou outros fatores [7].

A alimentação à base de vegetais é reconhecida como saudável para toda a população devido à sua reduzida ingestão de gorduras totais, saturadas e colesterol, o que é altamente benéfico para o controle do perfil lipídico, síndrome metabólica e doenças cardiovasculares [10]. Contudo, essa redução na ingestão de gorduras também pode resultar em uma menor quantidade de ômega 3; enquanto a ingestão de ácido alfa-linolênico (ALA) é semelhante entre vegetarianos e onívoros, os níveis de ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosahexaenoico (DHA) são inferiores em dietas ovolactovegetarianas e praticamente ausentes em dietas veganas [11,12]. Apesar de um aumento

na ingestão de ALA poder potencialmente ampliar a conversão em EPA e DHA, essa taxa de conversão é limitada e está sujeita a variações genéticas e metabólicas. Portanto, recomenda-se a combinação de fontes alimentares ricas em ALA e a suplementação de DHA proveniente de óleos de microalgas ou sementes [13,14]. No estudo conduzido por Michalski et al. [15], foram examinados o perfil lipídico e os níveis de triglicerídeos em veganos e onívoros, revelando que os marcadores do perfil lipídico não apresentaram diferenças, enquanto os triglicerídeos no grupo onívoro exibiram um aumento significativo.

A revisão sistemática e meta-análise conduzida por Barnard et al. [16], abordaram a vantagem cardioprotetora das dietas vegetarianas, revelando uma redução de 30% nas doenças isquêmicas, destacando que as dietas à base de plantas são benéficas para a saúde cardiovascular. Dado que as dietas focadas em vegetais oferecem benefícios para a saúde do coração, aspecto crucial para atletas de resistência, a suposição é levantada de que tais dietas também podem otimizar o desempenho e acelerar a recuperação em modalidades esportivas de resistência. Essa hipótese é fundamentada nos efeitos positivos dessas dietas sobre o fluxo sanguíneo, composição corporal, capacidade antioxidante, redução da inflamação sistêmica e armazenamento de glicogênio.

Além dessas vantagens cardiorrespiratórias e conforme observado por Barnard et al. [16], essas dietas também influenciam na viscosidade do sangue, no diâmetro arterial e na complacência e elasticidade arterial, contribuindo para um melhor transporte de oxigênio na corrente sanguínea proporcionando benefícios a saúde cardiovascular do atleta.

A capacidade de planejar e compor dieta, principalmente com grandes restrições de produtos, têm um impacto vital na saúde dos atletas, visto que possuem maior exigência de energia, micro e macronutrientes, o que está relacionado, principalmente, as exigências energéticas de treinamentos exaustivos.

Atletas de resistência precisam de uma dieta abundante em carboidratos para otimizar os depósitos de glicogênio nos músculos e no fígado. Para esses indivíduos, a ingestão diária de carboidratos deve situar-se na faixa de 500g a 800g (8 a 10g/kg/dia), representando de 60% a 70% da ingestão energética diária total. Conforme indicado por Monteiro et al. [17], a exclusão de carne da dieta não compromete o desempenho em atividades físicas repetidas de curta duração. Por outro lado, a redução na ingestão de proteínas e o aumento de carboidratos por 3 a 5 dias podem resultar em uma aprimoração do desempenho em exercícios de alta intensidade com duração de 2 a 7 minutos. As dietas vegetarianas, com frequência, apresentam elevadas taxas de carboidratos, proporcionando substrato para uma síntese de glicogênio mais eficiente [18].

No que se refere à ingestão de proteínas, é comum que vegetarianos apresentem níveis mais reduzidos em comparação com indivíduos não-vegetarianos [18]. Além disso, a qualidade das proteínas provenientes de fontes vegetais é considerada de valor biológico inferior, uma vez que são deficientes na composição de aminoácidos. Apesar da necessidade de mais pesquisas, parece que uma dieta constituída exclusivamente por fontes proteicas vegetais consegue suprir as exigências de adultos e crianças saudáveis [18].

Segundo estudo de Lynch e colaboradores [18], que avaliou os efeitos da fonte proteica na dieta (dieta exclusivamente vegetal vs onívora) nas mudanças na massa muscular e força, constatou-se que atletas de força, potência ou velocidade aumentem a ingestão para 1,6 a 1,8g/kg/dia, enquanto atletas de endurance devem consumir entre 1,2 a 1,4g/kg/dia. Quantidades superiores não parecem conferir benefícios adicionais ao desempenho. Alcançar a adequação de proteínas em termos quantitativos a partir de fontes vegetais é viável, mesmo em uma dieta vegana, especialmente ao combinar diferentes fontes dietéticas [18]. No entanto, ainda existe a possibilidade de uma menor ingestão de aminoácidos essenciais, incluindo o aminoácido derivado carnitina [18].

Em se tratando de componentes antinutricionais gerados por meio do processamento térmico ou alcalino de alimentos proteicos, Gilani et al. [19], relatam que a ocorrência é mais prevalente em alimentos de origem vegetais que englobam glucosinolatos, inibidores de tripsina, hemaglutininas, taninos, fitatos e gossipol. Esses fatores operam de diversas maneiras para diminuir a digestibilidade das proteínas através da ação que envolve a interferência em enzimas essenciais na digestão de proteínas, por exemplo, os inibidores de tripsina presentes na farinha de soja crua, feijão, legumes, cereais, tomates e batatas resultam em uma digestão menos eficiente de proteínas. Os taninos, encontrados no sorgo, milho, cevada, sementes de leguminosas, feijões e ervilhas, reduzem a digestibilidade de carboidratos, minerais e proteínas, possivelmente inibindo as enzimas digestivas. Os taninos ainda afetam a digestão ao quelar certos cofatores minerais das enzimas digestivas, reduzindo assim a ação enzimática. O fitato, presente em nozes, sementes e grãos, se liga às proteínas no trato digestivo, diminuindo sua absorção [19]. No entanto, é possível atenuar o impacto desses fatores antinutricionais por meio de várias técnicas de preparação. Apesar dessas avaliações da qualidade da proteína, as recomendações atuais sobre a quantidade de proteína a ser consumida não abordam diretamente a qualidade da proteína [19].

Atletas dedicados a modalidades esportivas centradas em resistência, em comparação com aqueles focados em força e potência, apresentam demandas distintas em termos de treinamento e nutrição. Conseqüentemente, adotar uma dieta vegetariana pode influenciar de maneira diversa os

resultados de desempenho desses atletas. Alguns estudos abordaram indiretamente o potencial impacto da dieta nos resultados de desempenho, avaliando parâmetros como consumo máximo de oxigênio, força, equilíbrio ácido-base no sangue, síntese de proteínas musculares aguda e crescimento muscular crônico.

Um estudo feito por Larraín e colaboradores [20], analisaram 19 homens veganos e 19 homens onívoros em um programa de treinamento de 12 semanas com ingestão ptn 1,6g/kg com suplementação de soja para VEG e soro de leite para OMN. O programa consistia em avaliar 1RM no leg press e a área transversal da fibra muscular (AST) tendo como resultado nenhuma diferença entre grupos para nenhuma das variáveis, ou seja, uma dieta rica em proteínas (~1,6 g kg⁻¹ dia⁻¹), exclusivamente à base de vegetais (alimentos integrais à base de plantas + suplementação de proteína isolada de soja) não é diferente de uma dieta mista com proteína combinado.

Outros estudos revisados por Craddock (Campbell 1999, Wells 2003, Haub 2005) [21], analisou um comparativo de ganhos de forças após 12 semanas entre grupos com dieta controle contendo carne e vegetarianos e em cada caso não houve diferenças significativas entre os testes de forças dos grupos. O tamponamento muscular, função importante para atividades de alta intensidade pico de potencial, revisado por Baguet et al. [22], comparou efeito de 5 semanas em treinamento de sprint juntamente com a dieta vegetariana e mista e concluíram que não há diferença entre os grupos.

Um estudo transversal realizado por Lynch et al. [23]; comparou o consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx), o pico de torque usando um dinamômetro isocinético para extensões e flexões de joelho e a composição corporal entre 27 atletas de resistência masculinos e femininos vegetarianos e 43 onívoros. Os resultados indicaram que embora a ingestão total de proteínas fosse inferior entre os vegetarianos, a quantidade de proteína em relação ao peso corporal (gramas/kg) não apresentou diferenças significativas entre os grupos e nem o consumo máximo de oxigênio.

Durkalec- Michalski et al. [24], observou um treinamento baseado no modelo HIFT (*high-intensity functional training*) com 20 adultos (12 mulheres e 8 homens) submetidos a quatro semanas de uma dieta vegana e mista, constataram que não houve diferenças no número médio de repetições de levantamento terra e no agachamento. Além disso, não houve diferenças significativas nos parâmetros bioquímicos tais como: plaquetas, ferro sérico, transferrina, ferritina, albumina, glicose e lipidograma.

Outra preocupação referente a adoção de dieta vegetarianas em atletas, é a creatina que atua na refosforilação de ADP, mediante a enzima creatina quinase, mantendo a concentração de ATP mais ou menos constante durante esforços de curtíssima duração e alta intensidade. Os

vegetarianos, de maneira geral, exibem teores mais reduzidos de creatina total. Contudo, segundo Biesek et al. [25], essa disparidade parece torná-los mais suscetíveis aos benefícios da suplementação de creatina, conforme evidenciado pelo fato de que participantes vegetarianos submetidos a um suplemento de creatina apresentaram incrementos superiores nos níveis de creatina total, fosfocreatina, massa corporal magra e no trabalho total realizado durante extensões e flexões de pernas em um dinamômetro isocinético.

5 CONCLUSÃO

Conforme as atualizações científicas disponíveis, a adoção de uma prática vegetariana pode proporcionar uma variedade de benefícios à saúde humana, desde que seja cuidadosamente planejada para atender às exigências nutricionais. Algumas conclusões foram identificadas, embora persistam várias questões a serem esclarecidas.

Ressalta-se a importância de uma alimentação balanceada em conjunto com a prática de exercícios físicos para otimizar tanto a saúde quanto o desempenho esportivo. O acompanhamento nutricional é crucial, especialmente para atletas vegetarianos, pois a possibilidade de deficiências nutricionais aumenta, podendo impactar negativamente na saúde e no rendimento atlético.

A relação entre exercício físico e formação de radicais livres é destacada, indicando a necessidade de um sistema antioxidante eficiente. Em casos de dieta desequilibrada, a suplementação de nutrientes torna-se essencial para combater o estresse oxidativo. Isso estabelece a importância da utilização de complementos alimentares, sob a orientação de profissionais qualificados, para atender às demandas específicas desses atletas.

Ao abordar a necessidade de nutrientes como o ferro, vital para transporte de oxigênio e metabolismo, e destacar a importância do flavonoide Rutina como antioxidante, percebe-se a complexidade na obtenção adequada desses elementos em dietas vegetarianas. A suplementação de proteína vegetal de soja também é mencionada como uma opção crucial para garantir energia e suporte aos desportistas, mesmo diante do desafio do menor valor biológico dessa proteína.

Paralelamente, as atualizações científicas enfatizam que uma abordagem vegetariana bem planejada pode oferecer diversos benefícios à saúde, desde que atenda às exigências nutricionais. Apesar das preocupações com a ingestão adequada de cálcio, zinco, ferro e vitamina B12, evidencia-se que uma dieta vegetariana pode ser adequada para todos os estágios do desenvolvimento humano, incluindo gestação, lactação, infância e adolescência, além de oferecer suporte ao desempenho esportivo.

A análise dos níveis intramusculares de creatina em vegetarianos destaca a necessidade de suplementação para otimizar o desempenho em exercícios supramáximos. Além disso, veganos e vegetarianos podem apresentar concentrações inferiores de hormônios anabólicos, como testosterona, androstenediona e IGF-1, influenciando potencialmente no desenvolvimento da força e hipertrofia muscular.

Em resumo, a adoção de uma dieta vegetariana no contexto esportivo requer uma abordagem cuidadosa, com atenção especial à ingestão de nutrientes essenciais e considerando a possibilidade de suplementação para garantir um desempenho ótimo.

REFERÊNCIAS

1. The Vegan Society. Definition of veganism. 2022 [Internet]. Available from: <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism>. Accessed April 9, 2023.
2. Slywitch E. Nutritional guide for adult vegetarian diets. Effect of age, diet, and tissue type on PCr response to creatine supplementation. *J Appl Physiol*. 2012;123:407-14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28572496>. Accessed May 25, 2023.
3. Wu YZ, Chan YT, Hsieh JG, Chen JC. Profiles of physical performance in matched religious vegetarian and nonvegetarian women: A preliminary observational study in Taiwan. *Nutrients*. 2022;14(2170):1-2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35631312/>. Accessed September 5, 2023.
4. Wirnitzer K, Boldt P, Lechleitner C, Wirnitzer G, et al. Health status of female and male vegetarian and vegan endurance runners compared to omnivores - results from the NURMI study (Step 2). *Nutrients*. 2019;20(11):1-21. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6356807>. Accessed May 21, 2023.
5. Gaglia NC. Comparação de padrões de dieta vegetariana versus onívora sobre o efeito de ativação da via NRF2 em células endoteliais. 2019. 26 CINEf. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2019.
6. Andrade RM, et al. Avaliação qualitativa de nutrientes na alimentação vegetariana. *Revista UNINGÁ Review*. 2017;29(1):222-226. Available from: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1944>. Accessed May 3, 2023..
7. Couceiro P, Lenz F, Slywitch E. Padrão alimentar da dieta vegetariana. *Revista Einstein*. 2008;6(3):365-373. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-516934?lang=es>. Accessed May 3, 2023.
8. Borges C, et al. Linhas de orientação para uma alimentação vegetariana saudável. Lisboa: Programa Nacional para Promoção da Alimentação Saudável, 2015.
9. Craig WJ, Mangels AR; American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc*. 2009;109(7):1266-1282. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19562864/>. Accessed May 10, 2023.
10. Wang F, et al. Effects of vegetarian diets on blood lipids: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Heart Assoc*. 2015;4(10):1-14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4845138/pdf/JAH3-4-e002408.pdf>. Accessed April 26, 2023.

11. Saunders AV, Davis BC, Garg ML. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and vegetarian diets. *Med J Aust.* 2013;4(6):199. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25369925/>. Accessed May 3, 2023.
12. Phillips F. Vegetarian nutrition. *Nutr Bull.* 2005;30(2):132-67. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-3010.2005.00467.x>. Accessed April 26, 2023.
13. Craddock JC, et al. Algal supplementation of vegetarian eating patterns improves plasma and serum docosahexaenoic acid concentrations and omega-3 indices: a systematic literature review. *J Hum Nutr Diet.* 2017;30(6):693-699. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28417511/>. Accessed May 3, 2023.
14. Rogerson D. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14(36):1-15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28924423/>. Accessed May 3, 2023.
15. Michalski KD, et al. Effect of a four-week vegan diet on performance, training efficiency and blood biochemical indices in CrossFit-trained participants. *Nutrients.* 2022;14(894):1-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35215544/>. Accessed September 5, 2023.
16. Barnard DN, Goldman MD, Loomis FJ, Kahleova H, et al. Plant-based diets for cardiovascular safety and performance in endurance sports. *Nutrients.* 2019;11(130):2-10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30634559>. Accessed May 21, 2023.
17. Monteiro I, Trigueiro H. Particularidades da abordagem nutricional no atleta vegetariano. *Acta Portuguesa de Nutrição.* 2020;1(20):32-37. Available from: <https://scielo.pt/pdf/apn/n20/n20a06.pdf>. Accessed May 3, 2023.
18. Lynch H, Johnston C, Wharton C. Plant-Based Diets: Considerations for Environmental Impact, Protein Quality, and Exercise Performance. *Nutrients.* 2018;10(12):1841. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30513704/>. Accessed May 3, 2023.
19. Gilani GS, Cockell KA, Sepehr E. Efeitos de fatores antinutricionais na digestibilidade de proteínas e aminoácidos disponibilidade nos alimentos. *J AOAC Int.* 2005;88:967–987. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16001874/>. Accessed September 15, 2023.
20. Larrain VH, Gualano B, Longobardi I, Gil S, et al. High-protein plant-based diet versus a protein-matched omnivorous diet to support resistance training adaptations: A comparison between habitual vegans and omnivores. *Sports Med.* 2021;1317-30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33599941/>. Accessed September 4, 2023.
21. Haub MD, Poços AM, Tarnopolsky MA, Campbell WW. Efeito da fonte de proteína nas mudanças induzidas pelo treinamento resistido na composição corporal e no tamanho muscular em homens mais velhos. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:511–517. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12197993/>. Accessed September 4, 2023..
22. Baguet A, Everaert I, De Naeyer H, Reyngoudt H, Stegen S, Beeckman S, Bennett P. Efeitos do treinamento de velocidade combinado com dieta vegetariana ou mista no conteúdo de carnosina muscular e capacidade tampão. *Eur J Appl Physiol.* 2011;111:2571–2580. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21373871>. Accessed September 4, 2023.
23. Lynch HM, Wharton CM, Johnston CS. Aptidão cardiorrespiratória e diferenças de pico de torque entre atletas de resistência vegetarianos e onívoros: um estudo transversal.

- Nutrients. 2016;8:726. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27854281>. Accessed September 4, 2023.
24. Durkalec-Michalski K, et al. Effect of a Four-Week Vegan Diet on Performance, Training Efficiency and Blood Biochemical Indices in CrossFit-Trained Participants. *Nutrients*. 2022;14:894. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35215544/>. Accessed September 10, 2023.
25. Biesek S, Alves LA, Guerra I. *Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte*. 3ed. São Paulo: Manole; 2015. 454 p.