



TAÍS CAMPOS GUIDO

DIETA VEGANA NO ATLETA: UMA REVISÃO NARRATIVA

**LAVRAS-MG
2020**

TAÍS CAMPOS GUIDO

DIETA VEGANA NO ATLETA: UMA REVISÃO NARRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do curso de Nutrição, para
obtenção do título de Bacharel.

Prof^a Dra. Cassiana Regina de Goes
Orientadora

LAVRAS-MG
2020

SUMÁRIO

| | |
|--|----------|
| 1- ARTIGO “ DIETA VEGANA NO ATLETA: UMA REVISÃO NARRATIVA” Elaborado de acordo com as regras da revista Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento (RBONE) | 3 |
|--|----------|

**Título: “DIETA VEGANA NO ATLETA: UMA REVISÃO
NARRATIVA”**

Title: “VEGAN DIET IN ATHLETE: A NARRATIVE REVIEW”

Taís Campos Guido ¹ Cassiana R de Góes PhD²

**¹ Graduanda do curso de nutrição da Universidade Federal de Lavras -Lavras-
MG**

² Professora visitante da Universidade Federal de Lavras -MG

Correspondência para:

**Cassiana Regina de Góes, Avenida Paranapanema, 165, Avaré, São Paulo, Brazil
18701240**

Email: tais.guido@estudante.ufla.br; cassiana.goes@ufla.br

RESUMO

Introdução: Visto que o interesse pelo padrão alimentar vegetariano tem aumentado, principalmente pelos atletas. **Objetivo:** avaliar as práticas dietéticas vegana e sua influência no desempenho atlético, através de uma revisão bibliográfica da literatura. **Métodos:** A revisão foi feita mediante pesquisa no Google acadêmico, U.S. National Library of Medicine (PubMed) e Scientific Electronic Library Online (Scielo) e literatura cinzenta. **Resultado de Discussão:** Sabe-se que as modalidades de esporte exigem uma individualidade da nutrição a ser aplicada para cada atleta, e quando ele opta pela alimentação vegana precisa ter um maior cuidado com o planejamento nutricional. De acordo com a análise dos artigos feitos nessa revisão, foi observado que não existem diferenças significativas no desempenho físico, capacidade de força e hipertrofia entre os indivíduos veganos e onívoros. Porém, as pesquisas são escassas ou inconclusivas, com amostras pequenas e acompanhamento curto, e não possuem evidências suficientes para determinar se o consumo de uma dieta vegana condiciona a performance dos atletas. Foi advertido que, dependendo da intensidade do exercício e das preferências pessoais a dieta vegana pode ser insuficiente, principalmente em energia, proteínas, lipídios, vitamina B12, vitamina D, cálcio, podendo ser necessário a suplementação. Quanto aos suplementos ergogênicos a creatina pode ajudar no aumento da performance em vegetarianos, já de beta alanina, são necessários mais estudos. **Conclusão:** Assim, de acordo com essa revisão, a dieta vegana quando bem elaborada consegue proporcionar as recomendações nutricionais que o atleta necessita para que seu desempenho esportivo não seja prejudicado, sendo o nutricionista, peça chave no acompanhamento.

Palavras-chave: Dieta vegetariana. Exercício físico. Desempenho Atlético

ABSTRACT

Introduction: Since the interest in the vegetarian dietary pattern has increased, mainly by athletes. **Objective:** to evaluate vegan dietary practices and their influence on athletic performance, through a literature review. **Methods:** The review was carried out through Google academic search, U.S. National Library of Medicine (PubMed) and Scientific Electronic Library Online (Scielo) and gray literature. **Result of Discussion:** It is known that the sports modalities require an individuality of nutrition to be applied to each athlete, and when he chooses vegan food, he needs to be more careful with nutritional planning. According to the analysis of the articles made in this review, it was observed that there are no significant differences in physical performance, strength and hypertrophy between vegan and omnivorous individuals. However, research is scarce or inconclusive, with small samples and short follow-up, and does not have enough evidence to determine whether consumption of a vegan diet affects athletes' performance. It was warned that, depending on the intensity of exercise and personal preferences, the vegan diet may be insufficient, mainly in energy, proteins, lipids, vitamin B12, vitamin D, calcium, and supplementation may be necessary. As for ergogenic supplements, creatine can help increase performance in vegetarians, since beta alanine, more studies are needed. **Conclusion:** Thus, according to this review, the vegan diet, when well prepared, can provide the nutritional recommendations that the athlete needs so that his sports performance is not impaired, being the nutritionist, a key part in the monitoring.

Keywords: Vegetarian diet. Physical exercise. Athletic Performance

INTRODUÇÃO

Atualmente, o crescimento da população vegetariana pode ser observado, principalmente nos países ocidentais na busca pela melhoria da qualidade de vida por meio de mudanças nos hábitos alimentares. O vegetarianismo é um modo de vida em que se elimina o consumo de carnes, aves, peixes e seus derivados, com ou sem o consumo de ovos e leite (Slywitch, 2012). Visto a ampla variedade de práticas alimentares associada ao vegetarianismo, as implicações nutricionais dessas dietas são correspondentemente variadas.

As dietas veganas (vegetarianismo restrito) exclui completamente os produtos de origem animal e são caracterizadas pelo elevado consumo de carboidratos, fibras, magnésio, potássio, folato e antioxidantes, podendo apresentar deficiências em aminoácidos e ácidos graxos essenciais, cálcio, zinco, ferro e cobalamina. Inicialmente, as pesquisas sobre essas dietas exploraram sua adequação nutricional, mais recentemente, a pesquisa tendeu a focar as implicações na saúde (Ferreira, Burini, Maia, 2006).

Promovido por alegados benefícios à saúde, como redução do risco de doenças cardíacas, diminuição do LDL, pressão arterial, diabetes tipo II e câncer (Slywitch, 2012) o vegetarianismo tem sido associado a outros efeitos benéficos, e a avaliação da presença desses efeitos no desempenho atlético também tem sido estudada (Rogerson, 2017).

A capacidade física é atributo treinável do corpo humano, podendo ser influenciada por vários fatores, como o tipo de treinamento aplicado, nível de atividade física e o tipo de dieta ou suplementação do indivíduo (Loprinzi, 2016; Oppert e colaboradores., 2016). A alimentação interfere no desempenho físico por ser quem fornece energia e nutrientes para o organismo. Sendo assim, deve-se levar em consideração a quantidade de energia e nutrientes necessários para que o atleta ou praticante possa executar o exercício físico e cumprir a demanda exigida por seu corpo (Mcardle; W.D., Katch; F.I., Katch, 2011).

Apesar dos muitos aspectos promissores atribuídos às dietas vegetarianas, algumas preocupações foram levantadas em relação à adequação de nutrientes,

principalmente na dieta vegana, no desempenho atlético (Lynch, Wharton e Johnston, 2016). Pesquisas apresentam resultados contraditórios, e muitas vezes avaliam somente uma modalidade esportiva. E apesar de sociedades indicarem que a prática de dieta vegana se apresenta compatível com a prática esportiva, a mesma deve ser bem planejada, e pautada em evidências, para evitar deficiências nutricionais (Ferreira, Burini, Maia, 2006).

Assim, é apropriado revisitar a interação do vegetarianismo, principalmente do estrito, e desempenho atlético a fim de elucidar seus benefícios e malefícios, possibilitando o correto auxílio ao indivíduo que optar por essa prática. Desse modo, o principal objetivo é avaliar as práticas dietéticas vegetariana, com enfoque na dieta vegana, e sua influência no desempenho atlético, através de uma revisão bibliográfica da literatura.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir o objetivo proposto a pesquisa bibliográfica do tipo revisão narrativa foi realizada. As revisões narrativas são adequadas para descrever e discutir o desenvolvimento de um determinado assunto, a visão teórica ou contextual ou "estado da arte". Incluem basicamente a análise da literatura publicada nos livros, artigos em revistas impressas e / ou eletrônicas. Considerando o número limitado de artigos e a temática específica, a revisão narrativa foi usada porque pode expandir o escopo da discussão (Rother, 2007).

A revisão foi realizada de forma não sistemática no período de junho de 2020 a outubro de 2020. As buscas se basearam na pergunta de pesquisa: "A dieta vegana é adequada para o atleta?". A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados U.S.National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico, complementada com uma busca manual nas listas de referências dos trabalhos selecionados.

A busca incluiu as palavras-chave: *vegetarianism* OR *vegan diet* OR *plant based diet* OR *athletes* OR *physical performance*. As buscas foram realizadas por um dos autores, sem limitação de data, país do estudo ou área de conhecimento. Foram incluídos no estudo artigos originais, de revisão e literatura cinzenta nos idiomas

inglês, espanhol e português. A seleção dos artigos, documentos oficiais nacionais e internacionais abrangeu o período de 1990 a 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando ser uma revisão narrativa da literatura, esta pesquisa limita-se em discorrer sobre os aspectos da alimentação vegana no desempenho físico respondendo algumas questões e contribuindo com melhores práticas profissionais relacionadas ao tema.

Pelo senso comum, o termo vegetariano é usado para se referir a uma dieta sem carne. O vegetarianismo restrito (veganismo) exclui completamente os produtos de origem animal (carne, peixe, leite, ovos e às vezes mel) e é baseado no consumo de grãos, legumes, frutas, vegetais e sementes oleaginosas. Os ovolactovegetarianos complementam suas dietas com ovos, leite e laticínios (Slywitch, 2012).

Mesmo dentro desses padrões pode haver variações consideráveis na extensão em que se evitam os produtos animais. Sendo assim, é necessária uma abordagem individual para se avaliar com exatidão a qualidade nutricional da ingestão dietética de um vegetariano.

De acordo com a American Dietetic Association (2009), as dietas vegetarianas, independente do padrão, quando bem planejadas são saudáveis e adequadas em termos nutricionais, trazendo benefícios para a prevenção e para o tratamento de determinadas doenças.

A dieta vegana em Atletas

“Atleta”, de acordo com o Consenso da Associação Internacional de Federações de Atletismo é definido como qualquer praticante de esportes, que compartilha alguns objetivos em comum, como: adaptação e recuperação muscular ideais pós treino de força, manutenção da saúde, prevenção de lesões e alcance de um físico adequado para seu esporte, conseqüentemente um melhor desempenho nas futuras competições (Burke e colaboradores, 2019). Para esse estudo vamos nos referir á atletas como os indivíduos que vivem do esporte, têm nessa atividade sua principal fonte de renda e se dedicam a atingir altos níveis de desempenho.

As modalidades de esporte exigem uma individualidade da nutrição esportiva a ser aplicada para cada atleta, necessitando às vezes, de suplementação para melhor auxiliá-los. Sendo assim, há uma necessidade de acompanhamento nutricional, com especialistas em ciência do esporte e médicos, para que em conjunto, verifiquem as especificações individuais do atleta, visando melhora do desempenho esportivo (Burke e colaboradores, 2019).

A influência das dietas vegetarianas sobre o desempenho esportivo tem sido o alvo de diversos estudos na literatura (Ferreira, Burini, Maia, 2006). Uma abrangente revisão da literatura foi feita sobre dieta vegetariana, inclusive vegana, e desempenho de exercícios de força, anaeróbio e aeróbio. Nela, apesar da extensa pesquisa, foram utilizados somente oito estudos, devido à escassez de literatura. A partir dos estudos revisados, não houve diferenças na força, desempenho anaeróbio ou aeróbio, concluindo que as dietas vegetarianas não tiveram impacto positivo ou negativo quanto ao desempenho esportivo (Craddock, Probst, Peoples, 2016).

Estudo transversal, agora com atletas de elite vegetarianos adultos, avaliou a resistência dos mesmo comparados com atletas onívoros, quanto ao consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) e força (visto através do pico de torque para extensões de perna). Os resultados indicaram que a capacidade cardiorrespiratória dos vegetarianos era maior do que a dos onívoros, porém, o pico de torque não diferiu entre eles. Os autores concluíram que as dietas vegetarianas não comprometem o desempenho no esporte (Lynch, Wharton, Johnston, 2016).

Segundo Fogelholm (2003), a retirada de carne da dieta não prejudica o desempenho em exercícios repetidos de curta duração, e a redução da ingestão de proteínas e o aumento de carboidratos durante 3 a 5 dias podem resultar em uma melhoria de desempenho em exercício anaeróbico com duração de 2 a 7 minutos.

Craddock, Probst e Peoples (2016) afirmam existir ainda a possibilidade das dietas vegetarianas terem algumas vantagens (o aumento do glicogênio muscular, alcalinidade celular, impacto positivo na imunidade e redução do estresse oxidativo) em relação ao desempenho esportivo frente às dietas onívoras em exercícios de resistência.

Em suma, a dieta vegetariana, inclusive vegana parece poder ser seguida por atletas de alto rendimento, quando estas são bem planejadas. Sabe-se que em situações de alta demanda metabólica, dietas vegetarianas estritas e desequilibradas

podem causar deficiências nutricionais (Teixeira e colaboradores 2006). Assim, é importante avaliar alguns nutrientes específicos, na luz de esclarecer o que seria uma dieta vegana equilibrada e completa visando o desempenho esportivo.

Energia e nutrientes na dieta vegana e desempenho esportivo

Miranda e Cozzolino (2005) mostra que, atualmente, na ciência da nutrição, tem-se dado grande importância ao conceito de biodisponibilidade de nutrientes; sua aplicabilidade às dietas vegetarianas é fundamental devido às suas características especiais, conhecidas pelas interações de diversos nutrientes. Os nutrientes considerados de maior importância no conceito de biodisponibilidade para dietas vegetarianas são: a proteína e os minerais (ferro, cálcio e zinco), além do cuidado com a oferta de energia, carboidratos e lipídios.

De acordo com o posicionamento do American College of Sports Medicine (2016), a baixa ingestão energética pode resultar em perda de massa muscular, distúrbios no ciclo menstrual das atletas, perda de massa óssea e aumento do risco de desenvolverem fadiga e lesões.

É importante lembrar que em qualquer estilo de vida, seja ele vegetariano ou não, é necessária uma dieta equilibrada, que deve fornecer energia suficiente para alcançar um balanço energético favorável ao objetivo que se deseja (Loucks, 2004). No caso dos atletas, as necessidades energéticas são aumentadas devido à prática intensa de exercício físico, variando entre 2000 a 6000 kcal / dia ou mais, dependendo da composição corporal, tamanho corporal, sexo, programa de treino e da intensidade da modalidade (Rodriguez, Di Marco e Langley (2009); Slavin, Green, 2007; Venderley, Campbell, 2006; Zhou, Li e Campbell 2019).

A alimentação vegana é capaz de fornecer energia suficiente para atender as necessidades de um atleta, mas para alguns pode ser um desafio ingerir quantidades suficientes para satisfazer as suas necessidades, já que estes tipos de dietas possuem menor densidade energética, são menos ricas em colesterol, gordura saturada e apresentam também maior teor de fibra (Clarys e colaboradores., 2014; Kennedy e colaboradores, 2001; Pedro, 2010; Zhou, Li, Campbell 2019).

Rodriguez, Di Marco e Langley (2009), Zhou, Li e Campbell (2019) e Venkatraman e Pendergast (2002) reforçam a importância dos treinadores

acompanharem o peso dos atletas vegetarianos/veganos para garantirem que não esteja ocorrendo um déficit energético.

A adequação da ingestão calórica em dietas veganas foi visto em diversos estudos, em atletas e sedentários, com resultados contraditórios, reforçando que desde que as dietas estejam ajustadas, os vegetarianos ou veganos podem atingir suas necessidades energéticas diárias consumindo alimentos de alta densidade calórica como cereais, raízes, tubérculos, frutas,, sementes, oleaginosas e óleos para não terem seu rendimento afetado (Ferreira, Burini, Maia, 2006; Hebbelinck, Clarys, Malsche,1999; Nebl e colaboradores, 2019).

Quanto à divisão de macronutrientes, a recomendação para veganos segue as recomendações das Dietary Reference Intakes (DRIs) para a população geral (Guia alimentar de Dieta Vegetariana para adultos, 2012)e deve conciliar com as recomendações para Atletas..

O quadro 1 apresenta, de maneira sucinta, os mais importantantes achados da relação entre energia e macronutrientes na performance de atletas. Subdividimos, para facilitar a compreensão, os achados em “são afetados pela dieta vegana”, para explicitar se aquele componente é afetado quando escolhido a dieta vegana como modo de alimentação, e “ afeta o desempenho físico” para explicar se esse componente alimentar pode afetar o desempenho atlético.

QUADRO 1: Principais achados da relação entre energia e macronutrientes e performance de atletas veganos.

| energia e nutrientes | Afeta o desempenho | Afetada pela dieta vegetariana |
|-----------------------------|---|---|
| Energia | Baixa ingestão energética pode resultar em: perda de massa muscular, distúrbios no ciclo menstrual das atletas, perda de massa óssea e aumento do risco de desenvolverem fadiga e lesões (Acsm, 2013) | Desde que as dietas estejam ajustadas, os vegetarianos podem atingir suas necessidades energéticas diárias consumindo alimentos de alta densidade calórica para não terem seu rendimento afetado (Ferreira, Burini, Maia, 2006;Hebbelinck, Clarys, Malsche,1999; Nebl e colaboradores, 2019). |
| Carboidrato | Sabe-se que um consumo | O aporte adequado não é um |

| | | |
|-----------------|---|--|
| s | apropriado de carboidratos otimiza as reservas de glicogênio e fornece energia de forma mais rápida disponível, auxiliando assim a manter uma boa performance (Mangels; Messina, V.; Messina, M, 2011). | problema para os vegetarianos, visto que grande parte dos alimentos ricos em carboidratos são de origem vegetal (Rauma, Mykkanen, 2000). Nebl e colaboradores (2019) encontraram maior consumo de carboidratos em corredores recreativos veganos comparado a onívoros. |
| Lipídios | O aporte adequado não é um problema para os vegetarianos, visto que grande parte dos alimentos ricos em carboidratos são de origem vegetal (Rauma, Mykkanen, 2000). Nebl e colaboradores (2019) encontraram maior consumo de carboidratos em corredores recreativos veganos comparado a onívoros. | A dieta vegetariana frequentemente altera a quantidade e o tipo de lipídios consumidos. Porém, ela costuma estar dentro do recomendado (Slywitch, 2012). Exclusão de animais marinhos pode levar a deficiência de Ômega 3. As DRIs indicam que sua prescrição deve ser o dobro do que para onívoros (Conquer, Holub, 1996; Silva e colaboradores, 2015). |

Fonte: Dos autores (2020)

Sabemos que a ingestão de carboidratos pode afetar o desempenho físico, e ser afetado pela escolha do padrão alimentar (quadro 1), porém, aparentemente, a adoção de uma dieta vegana não levará à ingestão excessiva de carboidratos. Alguns estudos observaram que, apesar de consumirem mais carboidratos, a ingestão dos vegetarianos e veganos não excede 65% do VCT recomendado (Barr, Broughton, 2000; Davey e colaboradores, 2003; Newby, Tucker, Wolk, 2005; Rosell e colaboradores, 2005).

Os autores Chambers, Mc Crickerd e Yeomans (2015), afirmam que atletas que possuem necessidades energéticas aumentadas necessitam de carboidratos mais refinados ou simples podendo ser opções melhores do que carboidratos complexos, pois as fibras, presentes nos cereais integrais, podem lentificar a digestão da refeição diminuindo a absorção e aumentando sinalização de saciedade. A American College of Sport Nutrition, do International Olympic Committee e da International Society for Sports Nutrition afirma que para suportar grandes volumes de treino, é necessária

uma dieta com 4 a 12 g de CHO/kg, dependendo do gasto energético diário, modalidade, sexo do atleta e condições ambientais (Potgieter, 2013).

Em um estudo transversal com número expressivo de participantes, porém não atletas, divididos em veganos, vegetarianos, pesco-vegetarianos e onívoros, não foram encontradas diferenças no consumo de carboidratos entre os grupos estudados (Clarys e colaboradores, 2014). Em outro estudo realizado por Lynch, Wharton e Johnston (2016), verificaram que os atletas vegetarianos apresentaram maior consumo diário de carboidratos (328 ± 70 g CHO) e maior capacidade cardiorrespiratória que os onívoros (248 ± 101 g CHO). Sendo assim, apesar das necessidades serem maiores para atletas, o consumo de carboidratos não costuma ser um problema para os vegetarianos.

No contexto da prática desportiva, a proteína é um macronutriente necessário principalmente para a síntese e recuperação muscular (Acsm, 2000; Jager e colaboradores, 2017; Phillips, 2005). A preocupação principal em relação à dieta vegana tem sido a ingestão protéica, especialmente no que diz respeito aos aminoácidos essenciais. Contudo, os diversos estudos efetuados revelam que os veganos normalmente possuem um aporte proteico adequado. Este fato está relacionado com o consumo de uma grande variedade de vegetais ricos em proteínas, tais como o grão, sementes e frutos secos (Young, Pellett, 1994).

De acordo com a RDA (2002), a recomendação de proteínas é de 0,8g/kg de peso por dia, porém, quando se fala em atletas de força e endurance, eles necessitam de uma maior ingestão protéica (American Dietetic Association, 2003). A posição da Academia de Nutrição e Dietética, dos Dietistas do Canadá e do American College of Sports Medicine (2016) sugere que atletas aumentem a ingestão de proteínas de 1,2–2,0g / kg / dia. Habitualmente, os veganos necessitam de uma maior ingestão proteica, quando comparados a indivíduos onívoros, pois a digestibilidade das proteínas vegetais são mais baixas quando comparadas à proteína animal. (Ball, Bartlett, 1999; Hebbelinck, Clarys, Malsche, 1999; Kniskern, Johnston, 2011). Além disso, a qualidade das proteínas de origem vegetal é de baixo valor biológico, ou seja, são incompletas quanto à composição de aminoácidos (Johnston, 2003). Como por exemplo, a leucina, que possui um papel muito importante para desencadear a síntese proteica muscular, está presente em maior quantidade na proteína animal do que a proteína vegetal (Garlick, 2005).

Em um estudo transversal, com 22 vegetarianos e 38 onívoros, avaliando pelo método DIAAS (Digestible Indispensable Amino Acid Score) a pontuação da digestibilidade das proteínas, teve como resultado que o consumo total de proteína, o escore DIAAS e a proteína disponível, foram maiores para os onívoros quando comparados com os vegetarianos. Sendo assim, os atletas vegetarianos necessitam aumentar o consumo diário de proteína, com pelo menos mais 10 g, para assim atingir a recomendação diária de proteína (1,2 g / kg / dia). Porém o estudo não descreve se a análise foi feita em vegetarianos estritos (Ciuris e colaboradores, 2019).

De acordo com a literatura, as dietas veganas conseguem atender e até exceder as recomendações de proteína quando as necessidades de calorias são adequadas, principalmente quando se faz a combinação de diferentes fontes dietéticas (Fogelholm, 2003; Johnston, 2003; Nieman, 1999).

Estratégias que podem potencializar a síntese proteica muscular após a ingestão de proteínas de origem vegetal são: a mistura de várias fontes de proteína vegetal, criando um perfil de aminoácidos mais completo; a fortificação com aminoácidos, e a ingestão em maior quantidade (Van Vliet, Burd, Van Loon, 2015).

Atualmente, existe no mercado uma grande variedade de produtos veganos ricos em proteína, ajudando os atletas a atender às suas necessidades proteicas de maneira mais conveniente (Borrione e colaboradores., 2009). Com uma ingestão diversificada de alimentos ao longo do dia e com um consumo adequado de energia, é possível alcançar as necessidades em aminoácidos essenciais e não essenciais (Phillips, 2005; Venderley, Campbell, 2006), não sendo necessária a complementaridade protéica em todas as refeições (Millward, 1999).

A interrelação entre a dieta vegana, consumo de lipídio e desempenho atlético está descrito no quadro 1. A ingestão de gordura dos vegetarianos é de 23% a 34% do VCT (Slywitch, 2012). Em relação ao tipo de lipídios consumidos, estudos mostraram que a principal diferença entre onívoros e vegetarianos é que os vegetarianos consomem menos gorduras saturadas e mais gorduras poliinsaturadas (Rosell e colaboradores, 2005).

Com a redução da ingestão de gordura saturada e gorduras totais (devido à exclusão de carnes, ovos e leites), os indivíduos veganos tendem a ser menos susceptíveis a doenças cardíacas, hipertensão, diabetes tipo II, hipercolesterolemia e câncer (Davey e colaboradores, 2003). Porém, uma dieta pobre em gorduras pode

influenciar negativamente o desempenho, levando em conta que a produção de testosterona é, por ela, estimulada. (Rogerson, 2017; Volek e colaboradores, 1997).

A maior preocupação quanto à ingestão de lipídeos em veganos é o ácido graxo essencial ômega 3. A exclusão de animais marinhos pode gerar riscos para atletas veganos, pelo fato de que o ômega-3 (ácido alfa-linolênico -ALA) encontrado nos produtos de origem vegetal ter que ser convertido em ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosahexaenóico (DHA) no organismo, porém já encontrados nessa forma nos peixes e em alguns poucos alimentos de origem animal.

Recomendações maiores de ômega 3 devem ser dados a indivíduos veganos, atletas ou não. Boas fontes de ômega 3 vindas de origem vegetal são nozes, açaí, óleo de canola, sementes (chia, linhaça, camelina, canola e cânhamo), soja, algas e microalgas (Conquer, Holub, 1996; Silva e colaboradores, 2015).

Alcançar a adequação de micronutrientes é uma consideração importante para todos os atletas. O benefício quanto ao alto consumo de frutas e verduras, e consequentemente de substâncias antioxidantes é algo presente na literatura. Sabemos que o exercício físico é extremamente importante para promover a saúde, porém ocorre uma produção de radicais livres, que quando em excesso podem levar a algumas patologias, como doenças crônicas e câncer. Os antioxidantes presentes nas frutas e vegetais ajudam a neutralizar esses radicais livres. Sendo assim, existe uma hipótese que uma dieta vegetariana pode combater a produção de radicais livres gerados durante o exercício. Porém estudos avaliando essa temática verificaram que vegetarianos e veganos, mesmo consumindo mais antioxidantes, como vitamina C, E e beta-caroteno, não demonstraram maior status antioxidantes, nem níveis reduzidos de estresse oxidativo em resposta ao exercício (Trapp, Knez e Sinclair, 2010).

Além de observar os possíveis benefícios, em dietas de restrição, é necessário a avaliação das deficiências de micronutrientes. O planejamento de uma dieta inadequada pode tornar os indivíduos vulneráveis à deficiência e, independentemente de suas preferências, podem afetar adversamente a saúde e o desempenho. Aqueles que desejam adotar o veganismo devem entender isso: para otimizar a saúde e o desempenho devem adotar estratégias para reduzir o risco de ingestão insuficiente de nutrientes (Rogerson, 2017). Os nutrientes com maior risco de deficiência na dieta vegana são B12, ferro, zinco, cálcio, iodo e vitamina D. O resumo dos achados da

literatura para esses nutrientes, sua adequação na dieta vegana e relação com desempenho atlético, estão dispostas no quadro 2.

QUADRO 2: Principais achados da relação entre micronutrientes e performance de atletas veganos.

| Nutrientes | Afeta o desempenho | Afetado pela dieta vegana |
|-------------------|--|--|
| Ferro | Sua deficiência pode diminuir a capacidade aeróbia, prejudicar a adaptação ao treinamento, reduzir a capacidade de realizar trabalho mecânico | A prevalência de anemia parecem ser igual entre as diferentes dietas. (Hunt, 2003; Nebl e colaboradores, 2019) |
| Zinco | É importante no crescimento celular e síntese proteica (Rogerson, 2017) além de ter um papel na função imune e formação sanguínea (Hunt, 2003). | Ingestão menor em atletas vegetarianos do que onívoros, por isso a recomendação é normalmente 50% maior para os vegetarianos (Berning, 2000; Hunt, 2003). |
| Vitamina D | Sua deficiência afeta negativamente a força muscular e o consumo de oxigênio, sendo assim, uma otimização das concentrações pode melhorar significativamente o desempenho esportivo | Craig (2010), ressalta que os vegetarianos e onívoros possuem ingestão abaixo das recomendações e deve haver avaliação individual para analisar a necessidade de suplementação. |
| Cálcio | Sua deficiência é um risco para atletas, pois participação na coagulação sanguínea, transmissão neural, contração muscular, metabolismo da vitamina D e manutenção da estrutura óssea. (Rogerson, 2017). | Seu consumo nos ovolactovegetarianos parece ser idêntica ou superior à dos onívoros, ao contrário dos veganos, onde a ingestão usualmente está abaixo do recomendado (Davey e colaboradores, 2003; Mangels; Messina, V.; Messina, M, 2011). Se o consumo de alimentos ricos em cálcio ou alimentos fortificados for insuficiente, a suplementação pode ser necessária (Phillips, 2005). |
| B12 | A cobalamina insuficiente pode levar ao desenvolvimento de anemia megaloblástica e neuropatia (Andrés e | Existe a indicação de que para vegetarianos (principalmente veganos) a vitamina B12 deve ser oferecida como suplementação (Gilsing e colaboradores, |

| | | |
|--|-----------------------|--|
| | colaboradores, 2008). | 2010; Herrmann e Geisel, 2002). Pode haver necessidade de alterar o tipo e a dose da suplementação |
|--|-----------------------|--|

Fonte: Dos autores (2020)

O ferro é um mineral muito importante para a saúde e contribui na formação de hemoglobina e mioglobina, tem papel na cadeia transportadora de elétrons, produção de enzimas, entre outras funções. Quando as necessidades de ferro não são atingidas, as reservas de ferro diminuem, podendo se esgotar, diminuindo a produção de hemoglobina, causando a anemia por deficiência de ferro (Silva e colaboradores, 2015).

Em produtos de origem vegetal o ferro consumido é do tipo não heme. Este tipo de ferro tem uma taxa de absorção intestinal baixa (2-20%) em comparação com o ferro heme (15-35%). A biodisponibilidade do ferro não heme é influenciada por vários fatores que inibem ou aumentam a sua absorção. Os polifenóis presentes no chá, café e cacau, o fitato (encontrado em leguminosas, nozes, cereais integrais e farelo não processado) e o cálcio são fatores inibidores da absorção de ferro (Craig, 2010; Saunders e colaboradores, 2013; Slywitch, 2012). A vitamina C é a facilitadora mais importante da absorção do ferro, pois supera até os efeitos inibidores dos polifenóis, cálcio e fitato (Saunders e colaboradores, 2013). Os vegetarianos consomem quantidades de ferro maiores que onívoros associada ao dobro da ingestão de vitamina C. A prevalência de anemia demonstra-se igual entre as duas populações (Hunt, 2003).

Nebl e colaboradores (2019) em seu estudo sobre biomarcadores de micronutrientes, quando fala-se de ferro, diz que em média, as concentrações de ferritina estavam adequadas nos três grupos (veganos, lactoovovegetariano e onívoros). De modo geral, observou-se que, em todos os três grupos, os níveis mais elevados eram encontrados nos homens e níveis mais baixos eram encontrados nas mulheres. Os biomarcadores de ferro não foram associados ao consumo de suplemento de ferro em nenhum grupo.

Uma dieta rica em folhosos verde escuros, ricos em ferro não heme, grãos integrais e leguminosas, e consumindo alimentos fonte de vitamina C (como laranja, limão, acerola e outros) junto com as grandes refeições, não há necessidade de

suplementação de ferro em não onívoros (Craig e Mangels, 2009; Davey e colaboradores, 2003).

Quanto ao zinco, ele é amplamente disponível em alimentos vegetais, mas também não é facilmente absorvido. A sua biodisponibilidade na dieta varia de acordo com a presença de proteínas animais e de alimentos com alto teor de ácido fítico (Hunt, 2003). A dieta vegetariana costuma apresentar teor moderado de absorção de zinco, mas devido a presença de ácido fítico e ausência de proteína animal as DRIs estabeleceram a recomendação de ingestão com base em dietas de baixa biodisponibilidade (Hunt, 2003).

Numa dieta vegetariana o zinco é encontrado nas leguminosas, cereais integrais, nozes, sementes e soja. Porém, alguns desses vegetais podem conter fatores antinutricionais que podem diminuir a biodisponibilidade do zinco, fazendo necessário o uso de métodos de cocção pré consumo para reduzir o nível de ácido fítico. (Gibson e colaboradores, 1998; Zhou e Erdman, 1995).

O cálcio é um micronutriente crucial no atleta vegano. Estudos com veganos canadenses mostraram que consumiram em média 578mg/dia enquanto os onívoros consumiram em média 950mg/dia (Janelle, Barr, 1995). A prescrição nutricional de cálcio não é diferente para veganos sendo sugerida pela IOM (2006) como 1000mg/dia para homens e mulheres adultos. Os atletas veganos, para atingirem essa recomendação devem possuir uma ingestão adequada de leguminosas, oleaginosas, tofu feito com sulfato de cálcio, bebida de soja fortificada e sementes como chia e gergelim. Além disso podem se beneficiar de alguns folhosos verde escuros - como brócolis e couve - com menor teor de oxaloacetato, que pode vir a inibir a absorção de cálcio (Duyff, 2012; Theobald, 2005).

As frutas e vegetais ricos em potássio e magnésio também são ótimos aliados, pois retardam a reabsorção de cálcio ósseo e diminuem as perdas de cálcio na urina (Craig e Mangels, 2009; Tucker, Hannan e Kiel, 2001, Slywitch, 2012).

A vitamina B12 ou cobalamina atua na síntese de ácido desorribonucleico (DNA) e na manutenção na mielina de células nervosas (Silva e colaboradores, 2015). É sintetizada a partir de microorganismos anaeróbicos, no rúmen de bovinos e ovinos, e os humanos normalmente consomem cobalamina pré-formada de produtos de origem animal, que são a principal fonte de B12 na dieta. Fontes vegetais de cobalamina são incomuns, a menos que a planta tenha sido contaminada por esterco

ou dejetos animais (Whitney e Rolfes., 2008), por isso, a ingestão de B12 por veganos normalmente fica abaixo do recomendado(2,4 mcg/dia) (Craig, 2010).

Tendo isso em vista existe a indicação de que para veganos a vitamina B12 deve ser oferecida como suplementação. Alguns estudos mostram que cerca de 50 a 60% dos vegetarianos possuem níveis séricos baixos dessa vitamina (Gilsing e colaboradores, 2010; Herrmann e Geisel, 2002), porém isso foi visto também na população onívora da América Latina (cerca de 40% possuem níveis baixos) (Allen, 2004).

Essa inadequação pode ser devido a capacidade limitada do corpo humano de absorver suplementação de vitamina B12 por via oral, provavelmente pelo fator intrínseco. Para suplementos orais contendo 500 µg de cobalamina, apenas cerca de 10 µg podem ser absorvidos (Andrés e colaboradores, 2008). Devido a essa baixa biodisponibilidade, gotas sublinguais, pastilhas e produtos transdérmicos têm sido desenvolvidos e comercializados sob o pretexto de proporcionar melhor absorção. No entanto, nenhuma pesquisa foi encontrada para apoiar estas alegações (Rogerson, 2017).

Outro motivo de inadequação pode ser os biomarcadores usados nos estudos, visto que os níveis séricos de cobalamina não necessariamente mostram deficiência da mesma (Pawlak; Lester; Babatunde, 2014). Em estudo recente com biomarcadores de micronutrientes realizado por Nebl e colaboradores (2019), utilizou-se mais de um biomarcador de vitamina B12 e foi observado que seu status era maior nos participantes que foram suplementados, independente da dieta (vegetariana, ovo lacto vegetariana, vegana ou onívora). Porém, em média, todos os grupos tinham um estado adequado dessa vitamina.

Portanto, a avaliação do status da vitamina B12, por mais de um biomarcador, deve ser constante, principalmente para o público atleta vegano.

Quanto á vitamina D, sua adequação em atletas ainda é controversa, como vemos no quadro 2. A obtenção dessa vitamina vem do consumo de alimentos fontes ou fortificados e da exposição ao sol. A produção cutânea dessa vitamina dependerá de fatores que incluem o tempo, a estação, latitude, poluição do ar, pigmentação da pele, o uso de protetor solar e a quantidade de roupa que cobre a pele (Keegan e colaboradores, 2013). Ela está presente naturalmente nos seguintes alimentos: ovos, fígado, peixes e em alimentos fortificados como em leite de vaca integral ou em pó,

leite de soja, leite de arroz, sucos, cereais e margarinas. Cogumelos que são expostos à luz ultravioleta também contêm vitamina D (Institute Of Medicine (US). , 2011; Maham e Escott-Stump, 2013).

No estudo de Nebl e colaboradores (2019), os valores sanguíneos médios de biomarcadores de vitamina D dos participantes estavam adequados nos 3 grupos, independente da dieta (ovolactovegetariana, vegetariana, onívora). Além disso, as concentrações de vitamina D foram positivamente associadas com a ingestão de suplemento (independente da exposição solar). A estação do ano alterou os níveis sanguíneos de vitamina D somente nos participantes que não utilizavam suplementação (maiores no verão do que no inverno).

Assim, cada atleta possui uma recomendação específica de vitamina D, pois leva-se em conta: o nível sérico de 25(OH) D, sintomas clínicos, estação do ano e tipo de dieta. Caso os níveis de vitamina D estejam abaixo do desejado, será necessária a suplementação diária de, no mínimo, 1.500-2.000 UI (Miraj e colaboradores, 2019).

Deste modo, destacamos a importância da avaliação individualizada e global desses nutrientes pelos profissionais que assessoram o atleta vegetariano. Os suplementos de Vitamina D, derivados do colecalciferol de um organismo composto de algas fúngicas está comercialmente disponível, podendo ser utilizado por atletas veganos (Fuhrman, Joel, Ferreri, 2017).

No caso de atletas vegetarianos, alguns suplementos e ergogênicos, que no geral são obtidos a partir de fonte animal, precisam ser discutidos. Mesmo não sendo um nutriente muito discutido no vegetariano em geral, quando tratam-se de atletas, a creatina se torna ponto crucial. Ela é sintetizada pelo corpo a partir dos aminoácidos: arginina, glicina e metionina (Buford, 2007), porém tem na alimentação uma fonte importante.

Os alimentos fontes de creatina são carnes e peixes, porém, como são excluídos da maioria das dietas vegetarianas, reduzem as reservas de creatina muscular nesses indivíduos. Devido a essa depleção a suplementação em atletas veganos pode ser muito interessante. Doses de 3-5g de creatina por pelo menos 4 semanas podem promover saturação muscular, aumentando o desempenho em exercícios de alta intensidade e curta duração, hipertrofia e força (Cooper e colaboradores, 2012).

Lukaszuk e colaboradores (2002) realizaram um estudo onde foram investigados os efeitos da suplementação oral de creatina monohidratada juntamente a uma dieta ovolactovegetariana na concentração de creatina muscular. Os resultados obtidos foram que ao consumir uma dieta vegetariana diminui-se significativamente a concentração de creatina muscular em relação aos indivíduos que normalmente consumiam carnes, peixes e aves em suas dietas, porém, a creatina muscular total após a suplementação não foi diferente entre os grupos. Isso também foi observado por Burke, Loucks e Broad (2006), que também observaram que após a suplementação de creatinina foi observado o aumento de fosfocreatina e creatina total nas concentrações musculares e um maior aumento na massa de tecido magro e produção total de trabalho, em veganos e onívoros.

A beta alanina é um aminoácido precursor da carnosina, e os alimentos fonte são carne bovina, frango e peixes. A carnosina é encontrada no músculo esquelético humano, tendo como função a ação tamponante (Lynch, Wharton e Johnston , 2018). Assim como a creatina muscular, as evidências também indicam que os vegetarianos possuem níveis mais baixos de carnosina muscular em comparação aos onívoros (Everaert e colaboradores, 2011; Harris e colaboradores, 2007). Marques, Soares e Coelho (2015) fizeram estudo a respeito da suplementação de beta alanina em atletas e sedentários e os resultados mostraram que doses de 4-6g/dia de beta alanina foram benéficas para o desempenho de atletas de alta intensidade.

A suplementação de beta alanina de forma geral é considerada eficiente para aumentar os níveis de carnosina intramuscular, aumentando a eficiência no tamponamento de íons de hidrogênio, posteriormente, amortecer o excesso de prótons, eliminar os radicais livres e retardar a fadiga muscular. Sendo assim, melhora o desempenho em exercícios de alta intensidade (Matos e colaboradores, 2015). Apesar de não terem sido encontrados estudo sobre a suplementação de beta alanina em vegetarianos, é possível que a suplementação dela seja eficaz, visto que os níveis de carnosina muscular são menores nos vegetarianos do que em onívoros.

| Nutrientes | Afeta o desempenho | Afetada pela dieta vegana |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Creatina | Suplementação pode aumentar o | Ela é sintetizada pelo |

| | | |
|---------------------|---|--|
| | desempenho em exercícios de alta intensidade e curta duração, hipertrofia e força (Cooper e colaboradores, 2012). Doses de 3-5g de creatina por pelo menos 4 semanas podem promover saturação muscular. | corpo, porém tem na alimentação uma fonte importante (alimentos fontes carnes e peixes), por isso as reservas musculares podem estar reduzidas em vegetarianos, podendo ser interessante a suplementação. |
| Beta-alanina | Marques, Soares e Coelho (2015) fizeram estudo a respeito da suplementação de beta alanina em atletas e sedentários e os resultados mostraram que doses de 4-6g/dia de beta alanina foram benéficas para o desempenho de atletas de alta intensidade. | Assim como a creatina muscular, as evidências também indicam que os vegetarianos possuem níveis mais baixos de carnosina muscular em comparação aos onívoros (Everaert e colaboradores, 2011; Harris e colaboradores, 2007). |

Rodriguez, Di Marco e Langley (2009), ressaltam que para se obter um bom desempenho esportivo de forma geral, ganho de força e hipertrofia deve-se: consumir alimentos e líquidos adequados antes, durante e após o exercício para ajudar a manter a concentração de glicose no sangue durante o exercício, maximizar o desempenho do exercício e melhorar o tempo de recuperação. A hidratação é essencial, devem se manter hidratados antes, durante e após o exercício para equilibrar as perdas de líquidos. E as bebidas esportivas contendo carboidratos e eletrólitos podem ser consumidas (de acordo com a necessidade do indivíduo) antes, durante e após o exercício para ajudar a manter a concentração de glicose no sangue, fornecer combustível para os músculos e diminuir o risco de desidratação e hiponatremia.

CONCLUSÃO

A alimentação a base de plantas é um tema da atualidade em medicina esportiva. Há um debate sobre a possibilidade da dieta vegetariana fornecer todos os nutrientes necessários em quantidades adequadas para um atleta. Essa revisão teve o intuito de levantar as evidências disponíveis e elucidar algumas questões.

Na literatura não foram encontradas diferenças significativas no desempenho físico, capacidade de força e hipertrofia entre os indivíduos veganos, vegetarianos ou onívoros. Porém, as pesquisas com esse tema são escassas ou inconclusivas, com amostras pequenas e acompanhamento curto, não possuindo evidências suficientes para determinar se o consumo de uma dieta vegetariana condiciona a performance dos atletas, e se sim, de que modo.

Foi observado que as dietas vegetarianas tendem a ser mais baixas em calorias, proteínas, gorduras, e alguns micronutrientes. Destaque é dado para o cálcio e a vitamina B12, que podem necessitar de suplementação. Essa necessidade também pode ser vista quanto a creatina, que através da suplementação pode ajudar no aumento da performance em vegetarianos. Ficando claro através dessa revisão a necessidade da avaliação individualizada quanto as necessidades nutricionais.

Portanto é extremamente importante que indivíduos que são ou pretendem ser vegetarianos, sejam devidamente orientados para seguir uma alimentação balanceada, com auxílio do nutricionista, para saber quais alimentos e as quantidades necessárias, assim como avaliar a necessidade de suplementação específica, para evitar possíveis deficiências que podem atrapalhar o desempenho esportivo e sua saúde como um todo.

REFERÊNCIAS

Allen, L.H. Folate and vitamin B12 status in the Americas. *Nutr Rev*, v. 62, n. 6, p. 29-33, 2004.

American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets, *J Am Diet Assoc*, v. 109, n. 7, p. 1266-1282, 2009.

_____. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Am Diet Assoc*, v. 109 n. 3, p. 509-527, 2009.

American Dietetic Association; Dietitians Of Canada. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc*. v.103, n.6, p.748-765, 2003.

American Dietetic Association; Dietitians Of Canada. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: vegetarian diets. *Can J Diet Pract Res*, v. 64, n. 2, p. 62-81, 2003.

Andrés, E. et al. Oral cobalamin (vitamin B12) treatment. An update. *Int J Lab Hematol*. v. 31, n. 1, p. 1–8, 2008.

Ball, M.J; Bartlett, M.A. Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women. *Am J Clin Nutr*, v. 70, n. 3, p. 353-358, 1999.

Barr, S.I.; Broughton, T.M. Relative weight, weight loss efforts and nutrient intakes among health-conscious vegetarian, past vegetarian and nonvegetarian women ages 18 to 50. *J Am Coll Nutr*, v. 19, n. 6, p. 781-788, 2000.

Berning, J. The vegetarian athlete. In: Maughan, R.J. editor. *Nutrition in sport*. Oxford: Blackwell Science, p. 442-456, 2000.

Borrione, P. et al. Vegetarian Diet and Athletes. *Sport- und Präventivmedizin*. v.39, n. 1, p. 20-24, 2009.

Buford, T.W. International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *J Int Soc Sport Nutr*. v. 4, n. 6, p. 1-8, 2007.

Burke, L.M.; Loucks, A.B.; Broad, N. Energy and carbohydrate for training and recovery. *J Sport Sci*. v. 24, n. 7, p. 675-685, 2006.

Burke, L.M. et al. Consensus of the Federations of the International Athletics Association. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v. 29, n. 2, p. 73-84, 2019.

Chambers, L.; Mccrickerd, K.; Yeomans, M.R. Optimising foods for satiety. *Trends Food Sci Technol*. v. 41, n. 2, p. 149–160, 2015.

Ciuris, C. et al. A Comparison of Dietary Protein Digestibility, Based on DIAAS Scoring, in Vegetarian and Non-Vegetarian Athletes. *Nutrients*, v. 11, n. 12, 2019.

Clarys, P. et al. Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients*. v. 6, n. 3, p 1318–1332, 2014.

- Conquer, J.A.; Holub, B.J. Supplementation with an algae source of docosahexaenoic acid increases (n-3) fatty acid status and alters selected risk factors for heart disease in vegetarian subjects. *J Nutr.*, v. 126, n. 12, 1996.
- Cooper, R. et al. Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *J Int Soc Sports Nutr.* v. 9, n. 1, p.1, 2012.
- Craddock, J.C.; Probst, Y.C.; Peoples, G.E. Vegetarian and omnívoros nutrition - Comparing physical performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* v.26, n. 3. p. 212-220. 2016.
- Craig, W.J. Nutrition concerns and health effects of vegetarian diets. *Nutr Clin Pract.* v. 25, n. 6, p. 613-620, 2010.
- Craig, W.J.; Mangels, A.R. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. *J Am Diet Assoc.* v. 109, n. 7, p. 1266-1282, 2009.
- Davey, G.K. et al. EPIC–Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33883 meat-eaters and 31546 non meat- eaters in the UK. *Public Health Nutr.* v. 6, n. 3, p. 259–268, 2003.
- Duyff, R.L. American dietetic association complete food and nutrition guide. John Wiley & Sons, Inc. 690 p., 2012.
- Everaert, I et al. O vegetarianismo, o gênero feminino e o aumento da idade, mas não o genótipo CNDP1, estão associados a níveis reduzidos de carnosina muscular em humanos. *Aminoácidos.* v. 40, n. 4, 1221-1229, 2011.
- Ferreira, L.G.; Burini, R.C.; Maia, A.F. Dietas vegetarianas e de desempenho esportivo. *Rev de Nutr.* v. 19, n. 4, p 469-477, 2006.
- Fogelholm, M. Dairy products, meat and sports performance. *Sports Med.* v. 33, n. 8, p. 615-631, 2003.
- Fuhrman, Joel.; Ferreri, D.M. Fueling the vegetarian (Vegan) athlete. *Curr. Sports Med. Rep.* v. 9, n. 4, p. 233-241, 2010.
- Garlick, P.J. O papel da leucina na regulação do metabolismo de proteínas. *J. Nutr.* v. 135, 1553-1556, 2005.
- Gibson, R.S. et al. Dietary interventions to prevent zinc deficiency. *Am J Clin Nutr,* v. 68, n. 2, p. 484-487, 1998.
- Gilting, A.M. et al. Serum concentrations of vitamin B12 and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *Eur J Clin Nutr,* v. 64, n. 9, p. 933–939, 2010.

Harris, R.C. et al. The Carnosine Content of *V Lateralis* in Vegetarians and Omnivores. *FASEB J.* v. 21 n. 6, p. A944-A944, 2007.

Hebbelinck, M.; Clarys, P.; Malsche, A. Growth, development, and physical fitness of Flemish vegetarian children, adolescents, and young adults. *Am J Clin Nutr*, v. 70, n. 3, p. 579-585, 1999.

Herrmann, W.; Geisel, J. Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. *Clin Chim Acta*, v. 326, n. 1-2, p. 47-59, 2002.

Hunt, J.R. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr*, v. 78, n. 3, p. 633-639, 2003.

Institute Of Medicine (US). Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium; Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, et al., editors. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2011.

_____. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)*. Washington (DC): National Academy Press; 2002.

Jager, R. et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr.*, v. 14, n. 20, 2017.

Janelle, K.C.; Barr, S.I. Nutrient intakes and eating behavior see of vegetarian and non-vegetarian women. *J Am Diet Assoc*, v. 95, n. 2, p.180–189, 1995.

Johnston, P.K. Implicações nutricionais das dietas vegetarianas. In: *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9.ed. São Paulo: Manole; p.1885-1899, 2003.

Keegan, R.J., et al. Photobiology of vitamin D in mushrooms and its bioavailability in humans. *Dermatoendocrinol*, v. 5, n. 1, p. 165-176, 2013.

Kennedy, E.T. et al. Popular Diets: Correlation to Health, Nutrition, and Obesity. *J Am Diet Assoc*, v. 101, n. 4, p. 411-420, 2001.

Kniskern, M.A.; Johnston, C.S. Protein dietary reference intakes may be inadequate for vegetarians if low amounts of animal protein are consumed. *Nutrition*, v. 27, p. 727–730, 2011.

Loprinzi, P.D. Lower extremity muscular strength, sedentary behavior, and mortality. *Age (Dord)*, v. 38, n. 2, 2016.

Loucks, A.B. Energy balance and body composition in sports and exercise. *J Sports Sci*, v. 22, n. 1, p.1–14, 2004.

Lukaszuk, J.M. et al. Effect of creatine supplementation and a lacto-ovo-vegetarian diet on muscle creatine concentration. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, v. 12, p. 336–348, 2002.

Lynch, H.M.; Wharton, C.M.; Johnston, C.S. Cardiorespiratory Fitness and Peak Torque Differences between Vegetarian and Omnivore Endurance Athletes: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*, v. 15, n. 11, 2016.

Lynch, H.M.; Johnston, C.S.; Wharton, C.M. Plant-Based Diets: Considerations for Environmental Impact, Protein Quality, and Exercise Performance. *Nutrients*, v. 10, n. 12, 2018.

Maham, L.K.; Escott-Stump, S. Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia. Elsevier. Rio de Janeiro, v. 13, 2013.

Mangels, R.; Messina, V.; Messina, M. *The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets: Issues and Applications*, Third Edition. Jones & Bartlett Learning; 2011.

Marques, C.; Soares, E.A.; Coelho, G.M.O. Efeito da suplementação de β -alanina em atletas, praticantes atividade física e sedentários. *RBPFEEX*, v. 9, n. 56, p. 575-591, 2015.

Matos, V.A.F. et al. Aspectos atuais sobre beta alanina, carnosina e exercício físico. *RBPFEEX*, v. 15, n. 1, p. 55-59, 2015.

Mcardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. *Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano*. Koogan G: Editor Koogan G, 2011.

Millward, D.J. The nutritional value of plant-based diets in relation to human amino acid and protein requirements. *Proc Nutr Soc.*, v. 58, n. 2, p. 249-260, 1999.

Miraj, S.S. et al. Chapter 42 - Benefits of Vitamin D in Sport Nutrition. In: *Nutrition and Enhanced Sports Performance (Second Edition)*. Academic Press; p. 497- 508, 2019.

Miranda, N.; Cozzolino, S.M.F. Nutrientes em situações especiais - Nutrientes e dietas vegetarianas. In: *Biodisponibilidade de nutrientes*. Barueri: Manole; p.820-47, 2005.

Nebl, J. et al. Exercise capacity of vegan, lacto-ovo-vegetarian and omnivorous recreational runners. *J Int Soc Sports Nutr*, v. 16, n. 23, 2019.

Nebl, J. et al. Micronutrient Status of Recreational Runners with Vegetarian or Non-Vegetarian Dietary Patterns. *Nutrients*, v. 11, n. 5, 2019.

Newby, P.K.; Tucker, K.L.; Wolk, A. Risk of overweight and obesity among semivegetarian, lactovegetarian, and vegan women. *Am J Clin Nutr*, v. 81, n.6, p. 1267-1274, 2005.

Nieman, D.C. Physical fitness and vegetarian diets: is there a relation? *Am J Clin Nutr*, v. 70, n. 3, 570-575, 1999.

Oppert, J. et al. Home and Work Physical Activity Environments: Associations with Cardiorespiratory Fitness and Physical Activity Level in French Women. *Int J Environment Res and Public Heal*, v. 13, p. 824–835, 2016.

Otten, J.J.; Hellwig, J.P.; Meyers, L.D. *Dietary Reference Intakes: The essential Guide to Nutrient Requirements*. Institute of Medicine of the National Academies, 2006.

Pawlak, R.; Lester, S.E.; Babatunde, T. The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: A review of literature. *Eur. J. Clin. Nutr*, v. 68, 541–548, 2014.

Pedro, N. Dieta vegetariana – factos e contradições. *Medicina Interna, Coimbra*, v.17, n. 3, p.173-176, 2010.

Phillips, F. Vegetarian nutrition. *Nutrition Bulletin*, v. 30, n. 2, p. 132-167, 2005.

Potgieter, S. Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition. *South Afr J Clin Nutr*, v. 26, n. 1, p. 6-16, 2013.

Rauma, A.L.; Mykkanen, H. Antioxidant status in vegetarians versus omnivores. *Nutrition*, v. 16, n. 2, p. 111-119, 2000.

RODRIGUEZ, N.R.; DI MARCO, N.M.; LANGLEY, S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, v. 41, n. 3, p. 709-731, 2009.

_____. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc*, v. 109, n. 3, p. 509-527, 2009.

Rogerson, D. Vegan Diets: practical advice for athletes and exercisers. *J Int Soc Sports Nutr*, v. 14, n. 36, 15 p, 2017.

Rosell, M.S. et al. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr*, v. 82, n. 2, p. 327-334, 2005.

Rother ET. Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paul Enferm* 2007; 20:v-vi.

Saunders, A.V. et al. Iron and vegetarian diets. *Med J Aust*, v. 199, n. 4, p. 11-16, 2013.

- Silva, S.C. et al. Linhas de orientação para uma alimentação vegetariana saudável. Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável. Lisboa, 2015. Disponível em: < <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/80821/3/44969.pdf>>
- Slavin, J.; Green, H. Dietary fiber and satiety. *Nutrition Bulletin*. v. 32, n. 1, p. 32-42, 2007.
- Slywitch, E. Guia alimentar de dietas vegetarianas para adultos. São Paulo: Sociedade Brasileira Vegetariana. 2012
- Slywitch, E. Virei vegetariano e agora?. Editora Alaúde. São Paulo, 155 p., 2010.
- Slywitch, E., Alimentação sem carne: guia prático: o primeiro livro brasileiro que ensina como montar sua dieta vegetariana. São Paulo: Alaúde Editorial, 2010.
- Teixeira, R.C.M.A. et al. Estado nutricional e estilo de vida em vegetarianos e onívoros - Grande Vitória - ES. *Rev Bras Epidemiol*, v. 9, n. 1, p.131-143, 2006.
- Theobald, H.E. Dietary calcium and health. *Nutr Bull*, v. 30, n. 3, p. 237–277, 2005.
- Trapp, D.; Knez, W.; Sinclair, W. Could a vegetarian diet reduce exercise-induced oxidative stress? A review of the literature. *J. Sports Sci*, v. 28, p. 1261–1268, 2010.
- Tucker, K.L.; Hannan, M.T.; Kiel, D.P. The acid-base hypothesis: diet and bone in the Framingham Osteoporosis Study. *Eur J Nutr*, v. 40, n. 5, p. 231-237, 2001.
- Van Vliet, S.; Burd, N.A.; Van Loon, L.J. The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant- versus Animal-Based Protein Consumption. *J. Nutr*, v. 145, n. 9, p. 1981-1991, 2015.
- Venderley, A.M.; Campbell, W.W. Vegetarian diets : nutritional considerations for athletes. *Sports medicine*, v. 36, n. 4, p. 293-305, 2006.
- Venkatraman, J.T.; Pendergast, D.R. Effect of dietary intake on immune function in athletes. *Sports medicine*, v. 32, n. 5, p. 323-337, 2002.
- Volek, J.S. et al. Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise. *J Appl Phys*, v. 82, n. 1, p. 49-54, 1997.
- Whitney, E.; Rolfes, S.R. *Nutrição vol 1: entendendo os nutrientes*. 10ª edição. Cengage Learning. São Paulo, 2008.
- Young, V.R.; Pellet, P.L. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *Am J Clin Nutr*, v. 59, p. 1203-1212, 1994.
- Zhou, J.; Li, J.; Campbell, W.W. Vegetarian Athletes. In: *Nutrition and Enhanced Sports Performance (Second Edition)*. Academic Press; p. 99-108, 2019.

Zhou, J.R.; Erdman, J.W. Phytic acid in health and disease. *Crit Rev Food Sci Nutr*, v. 35, n. 6, p. 495- 508, 1995.