



LUCIANA VALE SILVA HALLAK

DIETAS VEGETARIANAS E DESEMPENHO ESPORTIVO

LAVRAS-MG

2019

LUCIANA VALE SILVA HALLAK

DIETAS VEGETARIANAS E DESEMPENHO ESPORTIVO

Artigo científico apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Nutrição, para a obtenção
do título de Bacharel.

Orientador
Dr. Wilson César de Abreu

LAVRAS-MG
2019

DIETAS VEGETARIANAS E DESEMPENHO ESPORTIVO

Luciana Vale Silva Hallak¹

Wilson César de Abreu²

¹ Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras, Minas Gerais, Brasil. E-mail: lucianavshallak@hotmail.com

² Doutor em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, Mestre em Ciência da Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa - UFV, Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto-UFOP, Brasil. E-mail: wilson@dnu.ufla.br

RESUMO

O interesse pelo vegetarianismo começou em decorrência de crenças éticas e preocupação com o bem estar animal, mas atualmente vem sendo também associado à melhora da saúde humana. Com a escolha de alguns atletas em adotar esse tipo de dieta, vem a preocupação de que uma alimentação baseada em plantas possa sustentar o desempenho esportivo. O objetivo desta revisão é discorrer acerca das possíveis deficiências nutricionais em atletas vegetarianos e possíveis efeitos sobre o desempenho esportivo. Para tanto, buscou-se informações mediante artigos disponibilizados no Google acadêmico, U.S.National Library of Medicine (PubMed), Web of Science e Scientific Electronic Library Online (Scielo). Os termos utilizados para busca foram: vegetarianismo, dietas veganas, dietas vegetarianas, exercício físico, performance atlética, desempenho físico e saúde. Foram incluídos estudos realizados com sujeitos adeptos a dietas vegetarianas e onívoras, principalmente realizados com atletas ou sujeitos fisicamente ativos. Foram excluídos estudos desenvolvidos com animais ou os não passíveis de acesso. As evidências encontradas sugerem que a adoção de dietas vegetarianas não acarreta desvantagem frente às dietas onívoras para sujeitos engajados em treinamento físico, mas que dietas vegetarianas mais restritivas necessitam de aprimoramento.

Palavras-chave: vegetarianismo, performance, atleta, saúde, dieta, nutrição

ABSTRACT:

Interest in vegetarianism began as a result of ethical beliefs and concerns about animal welfare, but is now also being associated with human health improvement. With the choice of some athletes of adopting this type of diet, comes the concern that a plant-based diet may sustain sports performance. This paper aims to discuss the effects of vegetarian diet on sports performance. For this, we searched for information through articles available in Google academic, U.S. National Library of Medicine (PubMed), Web of Science and Scientific Electronic Library Online (Scielo). The terms used were: vegetarianism, vegan diets, vegetarian diets, physical exercise, athletic performance, physical performance and health. Also were included some studies conducted with subjects who were adherent to vegetarian and

omnivorous diets, mainly conducted with athletes or physically active people. Studies developed with animals or those that cannot be accessed were excluded. The evidence found suggests that the adoption of vegetarian diets does not cause disadvantages, compared to omnivorous diets, for subjects engaged in physical training, but more restrictive vegetarian diets need improvement.

Keywords: vegetarianism, performance, athlete, health, diet, nutrition

INTRODUÇÃO

Entende-se por vegetarianismo, um regime alimentar no qual o consumo das carnes é restringido (Sociedade Vegetariana Brasileira, 2017). As dietas vegetarianas diferenciam-se conforme seus graus de limitações: a dieta vegana (ou “plant based”) exclui todo e qualquer produto de origem animal; a ovo-lacto-vegetariana permite consumo de ovos e derivados do leite; a semi vegetariana inclui pequenas quantidades ou consumo esporádico de determinados tipos de carne, geralmente peixes e aves. Por outro lado, as dietas não-vegetarianas, ou seja, aquelas nas quais o consumo de carne é frequente, são denominadas dietas onívoras (Couceiro, Slywitch, Lenz, 2008).

As razões para a adoção de uma dieta vegetariana incluem fatores racionais, culturais e emocionais. O interesse pelo vegetarianismo começou em decorrência de crenças éticas e preocupação com o bem estar animal (Rogerson, 2017) mas atualmente vem sendo também associado à melhora da saúde humana. Dietas vegetarianas bem planejadas são, geralmente, abundantes em vegetais integrais como frutas, legumes, cereais, oleaginosas e leguminosas (Fuhrman e Ferreri, 2010). Assim, elas contêm mais fibras, antioxidantes (como vitamina C e E), minerais (como magnésio e potássio) e fitoquímicos (Ferreira, Burinie Maia, 2006). Além disso, ao diminuir a ingestão de gordura saturada e colesterol provenientes das carnes, diminui-se também os possíveis riscos de doenças coronarianas, obesidade, hipertensão, câncer e até diabetes mellitus (Craig e Mangels, 2009; David, Jenkins e colaboradores, 2003). Estudos têm mostrado efeitos positivos de dietas vegetarianas

sobre a pressão arterial, sensibilidade à insulina, função das células beta pancreáticas, lipoproteína de baixa densidade (LDL) e redução do peso corporal (Barnard e colaboradores, 2005; Crowe e colaboradores, 2013; Yokoyama e colaboradores, 2014; Kahleova e colaboradores, 2018). Nesse sentido, a dieta vegetariana apresenta aspectos positivos frente a dieta onívora: menor risco cardiovascular, melhoria do fluxo sanguíneo, redução do estresse oxidativo e inflamação e disponibilização de substrato para uma melhor síntese de glicogênio; podendo, assim, sustentar ou até mesmo favorecer o desempenho físico (Neal, Barnard e colaboradores, 2019).

Em 1999, num estudo realizado com população vegetariana, Hebbelinck, Clarys e Malsche observaram que indivíduos vegetarianos apresentavam menor espessura de dobras cutâneas, bem como pontuações mais baixas nos testes de força. Porém, tiveram melhor pontuação em testes cardiorrespiratórios quando comparados aos valores de referência. No estudo realizado por Wells e colaboradores (2003) os autores observaram aumento semelhante da força e potência em sujeitos submetidos a dieta vegetariana ou onívora. No entanto, apenas o grupo da dieta vegetariana aumentou significativamente a força de extensão dos joelhos. Em outro estudo transversal feito por Nebl e colaboradores (2019) com veganos, ovo-lacto-vegetarianos e onívoros, os autores observaram potência máxima semelhante nos três grupos e nenhuma diferença em relação a concentração de lactato durante os testes físicos realizados.

Um número relevante de esportistas está se tornando adeptos às dietas vegetarianas. Um dos expoentes entre os atletas vegetarianos foi o americano Carl Lewis, nove vezes campeão olímpico. Esse atleta relatou que seu melhor ano em competições foi quando adotou a dieta vegetariana. Na atualidade, as tenistas Serena e Venus Williams (as irmãs Williams número 1 e 12 de tênis); Keith Holmes - campeão mundial da categoria peso médio - Mac Danzig, atleta de alto nível no MMA; Fiona Oakes, campeã internacional de maratona; Patrik Baboumian, fisiculturista e considerado o homem mais forte da Alemanha; Meagan Duhamel, duas vezes campeã mundial e medalhista de ouro nas Olimpíadas 2018 em

patinação artística e Jack Linqvist, ciclista americano, também adotaram algum tipo de regime vegetariano.

O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão narrativa sobre as características das dietas vegetarianas e sua relação com o desempenho esportivo.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura sobre o tema: dietas vegetarianas e desempenho físico. As bases de dados eletrônicas utilizadas para efetuar a busca foram: Google acadêmico, U.S.National Library of Medicine (PubMed), Web of Science e Scientific Electronic Library Online (Scielo). Todas as buscas foram por textos completos publicados nos idiomas português e inglês, sem limitação dos anos das publicações. Os descritores utilizados para a busca dos artigos foram: vegetarianismo, dietas veganas, dietas vegetarianas, exercício físico, performance atlética, desempenho físico e saúde. Tendo os descritores como base, os operadores lógicos utilizados foram “e” e “em”.

Foram incluídos estudos realizados com atletas ou sujeitos fisicamente ativos que praticavam exercícios de endurance ou de força, sejam eles veganos, vegetarianos ou onívoros. Foram excluídos: a) estudos desenvolvidos com animais; b) estudos não passíveis de acesso.

ASPECTOS NUTRICIONAIS DAS DIETAS DE ATLETAS VEGETARIANOS E VEGANOS

Energia

Independente do estilo de vida que se é seguido (vegetariano ou onívoro), uma dieta equilibrada deve fornecer energia suficiente para alcançar um balanço energético favorável ao objetivo desejado (Loucks AB, 2003). A Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (ISSN, 2018) recomenda que o cálculo da necessidade energética de atletas seja realizado considerando aspectos como: sexo, idade, composição corporal e programa de treinamento. Estima-se, ainda,

segundo ISSN (2018) que valores entre 2000 a 7000 kcal são necessários para atender as necessidades energéticas de atletas com massa corporal entre 50 e 100kg. Segundo o ACSM (Colégio Americano de Medicina e Esporte, 2016), a ingestão energética adequada é necessária para garantir a manutenção do tecido magro, boa imunidade, funções hormonais e reposição de reservas energéticas (Vanderley e Campbell, 2006). Todos esses quesitos são importantes para uma ótima performance.

Dietas vegetarianas – principalmente as veganas – tendem a ter menos calorias em comparação às dietas onívoras (Clarys e colaboradores, 2014) em razão da baixa quantidade de lipídio ingerida em comparação às não vegetarianas; e devido ao alto teor de fibras alimentares (Vanderley e Campbell, 2006). As fibras alimentares são capazes de diminuir a quantidade de energia biodisponível para uso e armazenamento, retardando a absorção e prolongando a saciedade. Isso pode reduzir a ingestão energética total (Slavin e Green, 2007).

Num estudo realizado por Hebbelinck, Clarys e Malsche (1999) foi avaliada a ingestão de energia em dietas exclusivamente vegetarianas realizadas por indivíduos saudáveis não praticantes de atividade física e os autores constataram que a ingestão total foi inferior aos valores recomendados. No entanto, num outro estudo realizado por Nebl e colaboradores (2019), os autores compararam a ingestão calórica a partir dos recordatórios 24 horas respondidos por veganos, ovo lacto vegetarianos e onívoros e foi observado que a ingestão total de energia foi comparável nos três grupos.

Desse modo, entende-se que desde que as dietas estejam ajustadas, sujeitos vegetarianos ou veganos podem chegar às necessidades energéticas diárias consumindo alimentos de alta densidade calórica como cereais, raízes, tubérculos, frutas (na forma desidratada in natura); abacate, sementes, oleaginosas e óleos para não terem seu rendimento afetado (Drewnowski, 2004, Ferreira, Burini e Maia, 2006).

Macronutrientes

Carboidrato

Os carboidratos são a principal fonte energética durante os exercícios de alta intensidade (Jacobs e Sherman, 1999). Além disso, devem constituir a maior parte da dieta de atletas para otimizar os estoques de glicogênio muscular e hepático e preservar a massa muscular, o que favorece o rendimento esportivo (Sedlock, 2008). De acordo com a American College Sports of Medicine (ACSM, 2016), é recomendado 4-12g/kg/dia variando de acordo com fatores como idade, sexo e, principalmente, volume, intensidade e frequência do treinamento.

As dietas veganas tendem a ser mais ricas em fibras, frutas, vegetais e tubérculos do que as dietas onívoras. Assim, conseqüentemente, tendem a ter mais carboidratos, o que contribui para aumentar os estoques de glicogênio favorecendo o desempenho esportivo (Ferreira, Burini e Maia, 2006). Além disso, os alimentos utilizados como fonte proteica por vegetarianos (como leguminosas e grãos), também possuem quantidades significativas de carboidratos (Rogerson, 2017). Para atletas com necessidades energéticas aumentadas, carboidratos refinados ou simples podem ser opções melhores do que carboidratos complexos, uma vez que as fibras, presentes nos cereais integrais, podem lentificar a digestão da refeição diminuindo a absorção e aumentando sinalização de saciedade (Chambers, Mc Crickerd e Yeomans, 2015).

No estudo transversal com 1475 sujeitos distribuídos como veganos, vegetarianos, pesco-vegetarianos e onívoros, os autores não encontraram diferenças no consumo de carboidratos entre os grupos estudados (Clary e colaboradores, 2014). Por outro lado, 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). Nebl e colaboradores (2019) encontraram maior consumo de carboidratos em corredores recreativos veganos comparado a onívoros. No entanto, os autores não encontraram diferença no consumo de carboidrato entre ovo-lacto-vegetarianos comparado aos onívoros.

Posto isso, apesar das necessidades serem elevada para atletas, o consumo de carboidrato não costuma ser um problema para indivíduos vegetarianos ou

veganos, uma vez que, de modo geral, os alimentos de origem vegetal apresentam maior teor do mesmo comparado aos demais macronutrientes.

Proteína

O consumo adequado de proteínas traz melhorias no processo anabólico, aumentando a disponibilidade de aminoácidos essenciais para gerar acréscimo de massa muscular e acelerar a taxa de recuperação entre as sessões de treinamento (ISSN, 2012). As necessidades proteicas podem variar de acordo com a modalidade esportiva praticada, nível de treinamento e ingestão total de energia derivada de carboidratos (Borrione e colaboradores, 2009). Sujeitos engajados em treinamento físico tem sua necessidade proteica aumentada em comparação aos sedentários. Isso ocorre devido ao aumento do catabolismo e oxidação de proteínas musculares durante o exercício físico e devido ao dano muscular causado pelo treinamento (Campbell, 2007). As recomendações de ingestão proteica situam-se entre 1,2-2,0g/kg/dia, o que provavelmente é apropriado para a maioria dos contextos esportivos (ACSM, 2016; ISSN, 2018). Quantidades superiores não parecem exercer um efeito adicional na performance e ganho de massa muscular (Phillips e Van Loon, 2011).

Estudos indicam que onívoros apresentam maior consumo de proteínas que vegetarianos, especialmente quando comparado aos veganos (Clarys e colaboradores, 2014; Haddad e colaboradores, 1999; Larsson e Johansson, 2002; Wharton e Johnston, 2016). No entanto, alguns estudos mostram consumo semelhante de proteínas por quilo de peso entre vegetarianos e não vegetarianos (Nebl e colaboradores, 2019; Lynch, Wharton e Johnston, 2016;). Outro aspecto importante é que a dieta vegetariana pode conter menos leucina (Nieman, 2015). A leucina é um aminoácido de cadeia ramificada, encontrada principalmente em alimentos de origem animal, capaz de regular os processos anabólicos, que estimulam a síntese proteica e a inibição de proteólise (Gonçalves, 2013). Em dietas vegetarianas, é possível obter esse aminoácido consumindo diariamente uma grande variedade de vegetais como gergelim, semente de girassol, tofu e sementes de abóbora (Fuhrman e Ferreri, 2010).

Para melhorar a qualidade da proteína ingerida os vegetarianos devem combinar fontes proteicas. Por exemplo, cereais e leguminosas, quando consumidos juntos em proporções adequadas fornecem proteína completa, ou seja, todos os aminoácidos essenciais presentes isoladamente nas carnes (Rogerson, 2017). Se atingir níveis de ingestão de proteína a partir de vegetais integrais for difícil, a proteína em pó pode ser conveniente. Dados recentes estão começando a apoiar a eficácia das proteínas à base de plantas para melhorar a recuperação pós treinamento, como mostrou o estudo de Alegria e colaboradores em 2013. Vegetarianos encontram proteína isolada da soja, arroz, ervilha ou cânhamo (Rogerson, 2017).

Lipídio

Dietas veganas são, comumente, mais baixas em lipídios quando comparadas às dietas onívoras (Clarys e colaboradores, 2014), devido à baixa ingestão de carnes e derivados do leite. Com a redução da ingestão de gordura saturada - proveniente de animais - e gorduras totais, os indivíduos veganos tendem a ser menos susceptíveis a doenças cardíacas, hipertensão, diabetes tipo II, hipercolesterolemia e câncer (Davey e colaboradores, 2003). No entanto, uma dieta com pouca ingestão de gordura pode, também, influenciar negativamente o desempenho, levando em conta que a produção de testosterona é, por ela, estimulada. (Rogerson, 2017; Volek e colaboradores, 1997). A ISSN (2017) recomenda que qualquer indivíduo atinja valores entre 0,5-1,5g/kg/dia de lipídios ou 30% da ingestão calórica diária. Ainda que os indivíduos vegetarianos possam consumir menos desse macronutriente, é possível que eles obtenham lipídios de nozes, sementes, azeites, óleos e abacate (Rogerson, 2017).

Um estudo de 2005, investigou o efeito de uma dieta baseada em vegetais com baixo teor de gordura no peso corporal, metabolismo e sensibilidade à insulina de indivíduos saudáveis não praticantes de atividade física, por 14 semanas. Os autores observaram que a dieta vegana aumentou o gasto energético pós-prandial em 16%. O peso corporal médio do grupo de intervenção diminuiu em comparação com o grupo controle e o índice de sensibilidade à insulina também aumentou no grupo de intervenção (Barnard e colaboradores, 2005). Isso pode sugerir que atletas

que necessitem manter uma baixa gordura corporal podem se beneficiar com uma dieta de menor teor lipídico.

É válido salientar que, em uma dieta onde se excluem animais marinhos, pode haver deficiência de Ômega 3. Isso pode ser um risco para atletas veganos porque, além da sua importância na saúde cardiovascular, o Ômega 3 tem papel fundamental nas doenças inflamatórias e imunidade (Rogerson, 2017). As ingestões de referência dietética recomendam a ingestão de 1,6 e 1,1g de ácido linolênico por dia para homens e mulheres, respectivamente (Kayser e colaboradores 2010). Assim, é importante incluir alimentos como cânhamo, chia, gergelim, linhaça, abóbora e girassol na dieta ou avaliar necessidade de suplementação (Fuhrman e Ferreri, 2010).

MICRONUTRIENTES QUE NECESSITAM ATENÇÃO

Ferro

A deficiência de ferro pode reduzir a capacidade aeróbia, prejudicar a adaptação ao treinamento, reduzir a capacidade de realizar trabalho mecânico e, conseqüentemente, reduzir o desempenho esportivo (Fardo e colaboradores, 2015; Lukaski, 2004). Desse modo, há uma certa preocupação com os atletas veganos em relação à possível escassez desse micronutriente em suas dietas.

A Ingestão Dietética Recomendada de ferro para homens a partir dos 18 anos é de 8mg/ dia, enquanto que para mulheres é 15mg/dia (IOM, 2006). Devido à uma dieta rica em folhosos, grãos integrais e leguminosas, sujeitos vegetarianos consomem quantidades semelhantes de ferro aos onívoros (Davey, 2003). O que é preocupante, no caso dos não onívoros, é o baixo consumo ou ausência de ferro heme na dieta, pois ferro heme possui biodisponibilidade muito superior ao ferro não-heme (Hunt, 2002).

Não obstante, Phillips (2005), sugere que o próprio organismo é capaz de regular a absorção de alguns micronutrientes de acordo com sua demanda. Isso significa que baixos estoques de ferro podem levar à adaptações intestinais aumentando a quantidade absorvida pelos epitélios. A eficiência de absorção intestinal, porém, depende de potencializadores ou inibidores de absorção. Alguns vegetais, como as leguminosas, possuem fitatos que, por sua vez, tendem a

prejudicar a absorção do ferro (Rogerson, 2017). Em contrapartida, a vitamina C consumida em conjunto aos vegetais, parece melhorar a absorção. Além disso, técnicas como remolho e cocção podem diminuir a quantidade de antinutricionais dos vegetais. (Craig, 2009).

Com isso, pressupõe-se que, preocupando-se em realizar as técnicas de pré-preparo e preparo das leguminosas, aumentando a quantidade de folhosos verde escuros, ricos em ferro não heme, 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, 2009).

Cálcio

A deficiência de Cálcio pode ser um risco para atletas devido à participação desse micronutriente na coagulação sanguínea, transmissão neural, contração muscular, metabolismo da vitamina D e manutenção da estrutura óssea. (Rogerson, 2017). A baixa ingestão de cálcio aumenta o risco de redução da densidade mineral óssea e de fraturas por estresse em atletas (Nickols-Richardson; Beiseigel; Gwazdauskas, 2006). A Ingestão Dietética Recomendada de cálcio sugerida pela IOM (2006) é 1000mg/dia para homens e mulheres adultos.

Dados mostram que os veganos consomem menos cálcio do que os onívoros e vegetarianos menos restritos devido ao baixo consumo de leite e derivados. Estudos com veganos canadenses mostraram a diferença de ingestão entre esses 3 grupos: veganos ingeriram 578mg/dia enquanto os onívoros ingeriram 950mg/dia e os ovo lacto vegetarianos 875mg/dia (Janelle, 1995). Entretanto, o corpo parece ser capaz de regular o estado do cálcio em períodos de baixo consumo. Quando a ingestão de cálcio é baixa e há presença de vitamina D, a absorção do cálcio é maior (Theobald, 2005).

Para atingir os níveis de recomendação é necessário que atletas veganos tenham ingestão adequada de leguminosas, oleaginosas, tofu e sementes como chia e gergelim. Além disso, os veganos podem se beneficiar de alguns folhosos verde escuros - como brócolis e couve - com menor teor de oxalacetato, que pode vir a inibir a absorção de cálcio (Theobald, 2005).

Vitamina D

A ingestão adequada de vitamina D é uma consideração importante para todos os atletas, independente da escolha da dieta (Ceglia L, 2008). Cannel e colaboradores (2009) sugerem que a otimização das concentrações de vitamina D corporal pode melhorar significativamente o desempenho esportivo, afinal sua deficiência afeta negativamente a força muscular e consumo de oxigênio. Nesse sentido, a suplementação da mesma pode ser interessante para qualquer atleta com a intenção de se proteger contra lesões (Moran e colaboradores, 2013). Além disso, a relação entre a vitamina D e o cálcio pode sugerir que a vitamina esteja ligada à contração muscular e conseqüente desempenho e recuperação do atleta (Ross e colaboradores, 2011).

A vitamina D pode ser sintetizada em seres humanos a partir da luz solar na forma de ergocalciferol, principalmente, ou pode ser encontrada em produtos de origem animal e sintetizada no organismo na forma de colecalciferol (Ross e colaboradores, 2011). Com isso, há uma grande probabilidade de que os veganos não expostos constantemente à luz solar tenham concentrações insuficientes de vitamina D no plasma. A RDA de vitamina D para homens e mulheres a partir dos 18 anos é de 5ug.

Uma análise de 2011 com comedores de carne, de peixe, vegetarianos e veganos investigou as concentrações plasmáticas de 25 (OH) D e constatou que as concentrações plasmáticas de vegetarianos e veganos eram menores em relação aos onívoros (Crowe e colaboradores, 2011).

Recentemente, versões veganas de derivados do colecalciferol de um organismo composto de algas fúngicas tornaram-se comercialmente disponíveis, podendo ser utilizado por atletas engajados numa dieta vegetariana restrita (Fuhrman e Ferreri, 2017).

Iodo

O iodo é um micronutriente essencial na atividade física por ter um importante papel na função e metabolismo da tireoide. Doses de 150 ug diárias de iodo são indicadas para adultos (Institute of Medicine US, 2001). A preocupação em se consumir as quantidades recomendadas se dá pelo fato de que tanto o excesso

quanto a deficiência de iodo possam provocar disfunções nos hormônios tireoidianos, prejudicando, assim, o desempenho esportivo (Rogerson, 2017).

A respeito da quantidade ingerida entre o grupo de veganos, são necessários mais estudos, mas foi visto em um estudo de 1998 com 30 veganos eslováquios, que 80% deles consumia iodo abaixo do recomendado. Alguns dos indivíduos que faziam parte dos outros 20% consumiam excesso de iodo pelos alimentos advindos de algas marinhas (Lightowler e Davies, 1998). As algas marinhas são, de fato, a principal fonte de iodo, mas não são muito consumidas no Brasil. Outras fontes comuns do mineral incluem peixes e lácteos. Assim sendo, o sal de mesa fortificado com iodo parece ser a melhor fonte indicada para veganos, (Phillips, 2005) porque ela é, também, a principal fonte de iodo da dieta ocidental.

Atletas que possuem um estilo de vida onde a suficiência de iodo não possa ser alcançada apenas com alimentos, devem suplementar as doses diárias de recomendação.

Zinco

O zinco é um constituinte das enzimas envolvidas nos processos metabólicos e é importante no crescimento celular e síntese protéica (Rogerson, 2017) além de ter um papel na função imune e formação sanguínea (Hunt, 2003). Sendo assim, é importante que atletas mantenham boas concentrações desse mineral no plasma. Com base na sugestão da IOM (2006), recomenda-se que o consumo de zinco para homens veganos adultos seja de 16,5 mg/dia enquanto que o de mulheres veganas adultas seja 12mg/dia. Valores esses um pouco maiores do que a RDA para indivíduos não vegetarianos (Fuhrman e Ferreri, 2010).

Semelhante ao ferro, o zinco é amplamente disponível em alimentos à base de plantas, mas também não é facilmente absorvido (Hunt, 2003). A ingestão total de zinco é, geralmente, menor em atletas vegetarianos do que em atletas onívoros (Maughan RJ, 2000) e, de fato, as melhores fontes de zinco são fontes animais (carnes e laticínios) que fornecem 50-70% de zinco numa dieta onívora (Vanderley e Campbell, 2006). Numa dieta vegetariana o zinco é encontrado nas leguminosas, cereais integrais, nozes, sementes e soja. No entanto, alguns desses vegetais podem conter fatores anti nutricionais que podem diminuir a biodisponibilidade do

zinco, fazendo necessário o uso de métodos de cocção pré consumo (Lonnerdal, 2000).

Para alcançar as recomendações, veganos devem consumir sementes e outros grãos, nozes e feijões e utilizar métodos como imersão e fermentação antes de consumi-los (Rogerson, 2017).

Vitamina B12

A cobalamina (vitamina b12) é essencial para o funcionamento normal do sistema nervoso, metabolismo da homocisteína e síntese de DNA. Ela é sintetizada por microorganismos anaeróbicos, no rumen dos bovinos e ovelhas (Truswell, 2007), portanto, vegetarianos que optam por excluir todos os alimentos de origem animal de sua alimentação, não possuem uma fonte confiável de vitamina b12 em sua dieta sem uso de produtos fortificados ou suplementação (Barr e Rideout, 2004). Embora a cobalamina não exerça um efeito ergogênico sobre os atletas, sua insuficiência pode levar a alterações morfológicas das células sanguíneas e ao desenvolvimento de sintomas neurológicos, além da anemia megaloblástica e neuropatia. (Rogerson, 2017). A ingestão de referência dietética é de 2,4ug para homens e mulheres adultos (Institute of Medicine (US) Standing Committee, 1998).

Obeid e colaboradores (2002) investigaram alguns parâmetros hematológicos em relação à vitamina b12 em vegetarianos e concluíram que vegetarianos estritos têm níveis séricos mais baixos de vitamina b12 do que ovo-lacto-vegetarianos ou indivíduos que ocasionalmente consomem carnes. Assim, atletas veganos, ou qualquer indivíduo que aderir uma dieta vegana, devem incluir quantidades suficientes de alimentos fortificados ou leveduras em sua dieta ou fazer uso de suplementos (Rogerson, 2017).

Salienta-se que o corpo parece ter capacidade limitada de absorver suplementos de vitamina b12 por via oral (Andres, 2009). Devido a essa baixa biodisponibilidade, gotas sublinguais, pastilhas e transdérmica foram desenvolvidos com a pretensão de oferecer melhor absorção (Rogerson, 2017). Veganos são aconselhados a consumir até 6ug por dia de vitamina b12 por meio de suplementação para atingir suas necessidade (Fuhrman e Ferreri, 2010).

DIETAS VEGETARIANAS E DESEMPENHO ESPORTIVO

Há evidências de que dietas vegetarianas não possuem nenhuma desvantagem em relação ao desempenho físico frente às outras dietas (Niemam, 1999). Existe ainda a possibilidade das dietas vegetarianas terem algumas vantagens em relação ao desempenho esportivo frente às dietas onívoras em exercícios de resistência. Essas vantagens são associadas a aspectos como o aumento do glicogênio muscular, alcalinidade celular, impacto positivo na imunidade e redução do estresse oxidativo (Craddock, Probst, Peoples, 2016).

Dietas à base de plantas podem conter uma proporção maior de carboidratos (ADA, 2003) levando a um melhor armazenamento de glicogênio no corpo (Craddock, Probst, Peoples, 2016). Os carboidratos mantêm os níveis de glicose no sangue durante o exercício e retardam a depleção do glicogênio muscular (ADA, 2009). Isso pode beneficiar atletas envolvidos em esportes de resistência, como corridas de longas distâncias (Barr e Rideout, 2004).

Com o intuito de investigar se a carga ácida na dieta, advinda de proteína de origem animal, poderia ter alguma influência no desempenho do exercício aeróbio, Hietavala e colaboradores (2015) verificaram que dietas com menor teor de proteína animal e maior concentração de frutas têm efeito alcalino nos níveis de ácido-base podendo exercer papel tamponante, auxiliando no desempenho esportivo em exercícios de alta intensidade, devido a maior remoção de íons H⁺ no tecido muscular (Carr e colaboradores, 2011; Deriemaeker e colaboradores, 2010).

A dieta vegetariana bem elaborada contém uma ampla variedade de alimentos ricos em fitoquímicos e antioxidantes podendo beneficiar a imunidade e reduzir o estresse oxidativo Carr e colaboradores (2011) discorrem em seu estudo que uma dieta vegetariana bem elaborada contém uma ampla variedade de alimentos ricos em fitoquímicos e antioxidantes podendo beneficiar a imunidade e reduzir o estresse oxidativo induzido pelo exercício prolongado. Além disso, pesquisadores também descobriram efeitos potencialmente benéficos de alimentos

ricos em antioxidantes e nitrato, como o suco de beterraba, no desempenho esportivo (Dominguez e colaboradores, 2017).

Em sua revisão publicada em 2019, Barnard e colaboradores informam que fatores como redução da viscosidade sanguínea e redução da inflamação decorrentes de dietas vegetarianas podem ser benéficos para indivíduos engajados em treinamentos intensos. Desse modo, dietas baseadas em plantas podem melhorar, substancialmente, o fluxo sanguíneo, a capacidade respiratória e o desempenho (Smith e colaboradores, 2015).

O exercício intenso, pode provocar também uma resposta inflamatória contribuindo para o aumento da dor muscular e retardo da recuperação (Barnard e colaboradores, 2017). Uma dieta baseada em vegetais parece ser uma boa estratégia para reduzir a inflamação. Haghghatdoost e colaboradores (2017) realizaram uma metanálise que incluiu 18 estudos que mostraram que indivíduos vegetarianos tinham concentrações séricas de proteína C reativa menor do que indivíduos onívoros, sugerindo um efeito anti inflamatório da dieta à base de plantas.

Num estudo recente, realizado por Nebl e colaboradores (2019), os autores avaliaram a capacidade máxima de exercício entre indivíduos veganos, ovo lacto vegetarianos e onívoros. Todos os participantes eram corredores recreativos e tinham idade entre 18 e 35 anos. Para determinar a capacidade máxima de exercício, os participantes realizaram um teste de esforço em bicicleta ergométrica até a exaustão voluntária. Durante o teste, amostras de sangue capilar foram coletadas para a medição de concentrações de lactato e glicose. Observou-se uma potência máxima semelhante nos três grupos e nenhuma diferença em relação a concentração de lactato durante os testes físicos realizados.

Na revisão realizada por Craddock, Probst, Peoples (2016), os autores verificaram que estudos que investigaram os efeitos das dietas vegetarianas e desempenho no treinamento resistido não mostraram diferença significativa ou desvantagem na resistência ou força muscular entre os grupos de ovo lacto vegetarianos e onívoros. Em seu estudo com homens entre 51 e 69 anos, selecionados a manter uma dieta onívora ou ovo lacto vegetariana, Campbell e colaboradores (1999) notaram aumento na área de fibras musculares tipo II do

músculo vasto lateral pelo treinamento resistido. Já Wells e colaboradores (2003), que também compararam dietas ovo lacto vegetarianas e onívoras num grupo de 21 idosos, perceberam aumento significativo da força nas extensões do joelho no grupo que excluiu a carne. Por fim, Haub, Wells e Campbell (2005) realizaram um estudo randomizado com 21 homens saudáveis, que praticavam exercício resistido. Os autores submeteram os participantes a uma dieta ovo lacto vegetariana suplementada com proteína de soja isolada ou dieta onívora suplementada com proteína bovina isolada. Os autores notaram que o grupo utilizando soja como fonte proteica conseguiu aumentar força muscular e potência muscular com treinamento resistido tanto quanto o grupo que utilizou proteína bovina e dieta mista.

Conclui-se que atletas adeptos às dietas vegetarianas não possuem diferenças significativas na capacidade de força quando comparados aos onívoros. No entanto, dietas vegetarianas podem possuir vantagens em se tratando de exercícios de endurance. Logo, podem sustentar desempenho esportivo.

SUPLEMENTAÇÃO ERGOGÊNICA PARA ATLETAS VEGETARIANOS

Creatina

A creatina é sintetizada endogenamente a partir da arginina, glicina e metionina (Buford, 2007). Alimentos como carnes e peixes são fontes de creatina, mas são excluídas da maioria das dietas vegetarianas, reduzindo as reservas de creatina muscular nesses indivíduos (Chilibeck e colaboradores, 2004). Assim sendo, a suplementação de creatina monohidratada em atletas veganos pode ser interessante para compensar a redução de reserva intramuscular da mesma. Doses de 3-5g de creatina por pelo menos 4 semanas podem promover saturação muscular e creatina. Os principais efeitos são aumento do desempenho em exercícios de alta intensidade e curta duração, hipertrofia e aumento da força (Cooper e colaboradores, 2012).

No estudo realizado por Lukaszuk e colaboradores (2002) foi investigado os efeitos suplementação oral de creatina monohidratada associada a dieta ovo lacto vegetariana na concentração de creatina muscular. Trinta e dois homens saudáveis, que consumiam dieta mista, foram aleatoriamente designados para consumir uma dieta ovo lacto vegetariana (16) ou onívora (16) por 26 dias e após esse período,

receberam creatina monohidratada ou placebo por 5 dias. Os resultados demonstraram que consumir uma dieta vegetariana diminuiu significativamente a concentração de creatina muscular em relação aos indivíduos que normalmente consumiam carnes, peixes e aves em suas dietas. No entanto, a creatina total muscular após a suplementação de creatina não diferiu estatisticamente entre os grupos.

Da mesma forma, Burke e colaboradores (2003) compararam a mudança na creatina muscular, morfologia da fibra, composição corporal, estado de hidratação e desempenho entre veganos, veganos suplementando creatina, onívoros e onívoros suplementando creatina; e descobriram que apesar da concentração de creatina total ser menor em indivíduos vegetarianos, após a suplementação da mesma foi observado o aumento de fosfocreatina e creatina total nas concentrações musculares e também um maior aumento na massa de tecido magro e produção total de trabalho.

Beta alanina

A beta alanina é um aminoácido precursor da carnosina e tem como suas principais fontes os alimentos de origem animal como a carne bovina, frango e peixes. A carnosina é encontrada em altas concentrações no músculo esquelético humano, tendo como função a ação tamponante. Da mesma forma que a creatina muscular, as evidências também indicam que os vegetarianos têm níveis mais baixos de carnosina muscular comparado aos onívoros (Matos e colaboradores, 2015).

A suplementação de beta alanina é considerada um recurso eficiente para elevar os níveis de carnosina intramuscular, aumentando a eficiência no tamponamento de íons de hidrogênio (H⁺) de maneira a amortecer o excesso de prótons, eliminar os radicais livres e retardar a fadiga muscular. Desse modo, pode melhorar o desempenho em exercícios de alta intensidade (Mato e colaboradores, 2015).

Silva, Soares e Coelho (2015) fizeram um compilado de estudos a respeito da suplementação de beta alanina em atletas e sedentários e observaram que doses de 4-6g/dia de beta alanina mostrou-se benéfica para o desempenho de atletas de alta intensidade.

Não foram encontrados estudos avaliando a suplementação de beta alanina em vegetarianos. Contudo, devido aos níveis de carnosina muscular serem menores em vegetarianos do que em onívoros, é possível que a suplementação da mesma seja eficaz em uma dieta baseada em plantas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, as dietas veganas tendem a ser mais baixas em calorias, proteínas, gordura, vitamina b12 e ômega 3 do que as dietas onívoras. Por outro lado, é rica em carboidratos, fibras, fitoquímicos e antioxidantes. De acordo com as publicações científicas, a prática vegetariana pode proporcionar diversos benefícios à saúde humana, desde que bem planejadas para atender às necessidades nutricionais. Atletas devem se atentar ao consumo adequado de ferro, cálcio, zinco, vitamina B12, vitamina D e iodo e podem se beneficiar de suplementos como Creatina e Beta-alanina.

Não foram encontradas, na literatura, diferenças significativas na capacidade de força entre os indivíduos veganos, vegetarianos ou onívoros e alguns estudos ainda demonstraram melhoras na capacidade cardiorrespiratória dos veganos. No entanto, as pesquisas que relacionam esse tipo de dieta com o desempenho esportivo são escassas ou inconclusivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1-Andrès, E., Dali-youcef, N., Vogel, T., Serraj, K., Zimmer, J. Oral cobalamin (vitamin B₁₂) treatment. An update. International Journal of Laboratory Hematology, Vol. 31. Num. 1. 2009 p. 1-8.

2-Barnard, N.D., Goldman, D.M., Loomis, J.F., Kahleova, H., Levin, S.M.,

Neabore, S., Batts, T.C. Plant-Based Diets for Cardiovascular Safety and Performance in Endurance Sports. *Nutrients*. Vol. 11. Num. 1. 2019. Pag. 2.

3-Barnard, N.D.; Scialli, A.R.; Turner McGrievy, G.; Lanou, A.J.; Glass, J. The effects of a low-fat, plant-based dietary intervention on body weight, metabolism, and insulin sensitivity. *The American Journal of Medicine*. Vol. 118. Num. 9. 2005. p.991-997

4-Barr, S.I., Rideout, C. A. Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition*. Vol. 20. Num. 7–8. 2004. p. 696-703.

5-Berning, J. The vegetarian athlete. In: Maughan, R.J. editor. *Nutrition in sport*. Oxford: Blackwell Science, 2000 442-56

6-Borrione, P., Grasso, L., Quaranta, F., Parisi, A vegetarian diet and athlete. *International Sport Med Journal*. Vol. 7. 2009. p. 2

7-Buford, T.W., Kreider, R.B., Stout, J.R., Greenwood, M., Campbell, B., Spano, M., Ziegenfuss, T., Lopez, H., Landis, J., Antonio, J. International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 4. Num. 6, 2007. p. 1-8.

8-Burke, D.G., Chilibeck, P.D., Parise, G., Candow, D.G., Mahoney, D. Tarnopolsky, M. Effect of creatine and weight training on muscle creatine and performance in vegetarians. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 35. Num. 11. 2003. p. 1946–1955.

9-Campbell, B., Kreider, R.B., Ziegenfuss, T., La Bounty, P., Roberts, M., Burke, D. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr*. Vol. 4. Num. 8. 2007. p. 1-7.

10-Campbell, W.W., Barton Jr, M.L., Cyr-Campbell, D., Davey, S.L., Beard, J L.,

Parise, G., Evans, W.J. Effects of an omnivorous diet compared with a lacto ovo vegetarian diet on resistance-training-induced changes in body composition and skeletal muscle in older men. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 70 Num. 6. 1999. p 1032–1039.

11-Cannell, J.J., Hollis, B.W., Sorenson, M.B., Taft, T.N., Anderson, J. Athletic performance and vitamin D. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 41. Num. 5. 2009 p. 1102–1110.

12-Ceglia, L. Vitamin D and skeletal muscle tissue and function. *Mol Asp Med*. Vol. 29. Num. 6. 2008. p. 407–414.

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

14-Clarys, P.; Deliens, T.; Huybrechts, I.; Deriemaeker, P.; Vanaelst, B.; De Keyzer, W. Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients*. Vol. 6. Num. 3. 2014 p 1318–1332.

15-Cooper, R.; Naclerio, F.; Allgrove, J.; Jimenez, A. Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *J Int Soc Sports Nutr*. Vol. 9. Num. 1. 2012. p.1.

16-Couceiro, P.; Slywitch, E.; Lenz, F. Padrão alimentar da dieta vegetariana: Revisão. Vol. 6. Num. 3. 2008. p. 365-373.

17-Craddock, J.C.; Probst, Y.; Peoples, G.E. Vegetarian and omnivorous nutrition – comparing physical performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Vol.26. Num. 3. 2015. p. 212-220.

18-Craig, W.J. Health effects of vegan diets. *Am J Clin Nutr*. Vol. 89. Num. 5. 2009. p. 1627S–33S.

19-Craig, W.J.; Mangels, A.R. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. J. Am. Diet. Assoc. Vol.109. Num. 7. 2009. p. 1266-82.

20-Crowe, Francesca L Crowe, Paul N Appleby, Ruth C Travis, and Timothy J Key. Risk of hospitalization or death from ischemic heart disease among British vegetarians and nonvegetarians: results from the EPIC-Oxford cohort study¹⁻³. Am J Clin Nutr. Vol. 97. Num. 3. 2013. p.597-603

21-Davey, G.K.; Spencer, E.A.; Appleby, P.N.; Allen, N.E.; Knox, K.H.; Key, T.J. 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. Vol. 6. Num. 3. 2003. p. 259-68.

22- Derner, R. B., Ohse, S., Vilella, M., Carvalho, S. M., Fett, R. Microalgae, products and applications. Ciência Rural, Vol. 36 Num. 6. 2006. p.1959-1967.

23-Domínguez, R.; Cuenca, E.; Maté-Muñoz, J.L.; García-Fernández, P.; Serra-Paya, N.; Estevan, M.C.L.; Drewnowski, A.; Almiron-Roig, E.; Marmonier, C.; Lluch, A. Dietary energy density and body weight: is there a relationship? Nutr Rev. Vol. 62. Num. 11. 2003 p.403.

24-Elia, M. Oral or parenteral therapy for B12 deficiency. Lancet Vol. 352. Num. 9142. 1998. p. 1721-1722.

25-Ferreira, L.G.; Burini, R.C.; Maia, A.F. Dietas vegetarianas e de desempenho esportivo. Revista de Nutrição. Vol. 19. Num. 4. 2006. p 469-477.

26- Fuhrman, Joel.; Ferreri, D.M. Fueling the vegetarian (Vegan) athlete. Nutrition & Ergogenic Aids. Vol. 9. Num. 4. 2010. p. 233-241.

27-Gonçalves, L.A. A suplementação de leucina com relação a massa muscular

em humanos. *Revista Brasileira de nutrição esportiva*. Vol. 7. Num. 40. 2013. p.212-223.

28-Haghighatdoost, F.; Bellissimo, N.; Totosy de Zepetnek, J.O.; Rouhani, M.H. Association of vegetarian diet with inflammatory biomarkers: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Public Health Nutr*. Vol. 20. Num. 15. 2017. p. 2713–2721.

29-Haub, M.D.; Wells, A.M.; Campbell, W.W. Beef and soy-based food supplements differentially affect serum lipoprotein-lipid profiles because of changes in carbohydrate intake and novel nutrient intake ratios in older men who resistive-train. *Metabolism: Clinical and Experimental*, Vol. 54. Num.6. 2005. p. 769–774.

30-Hebbelinck, M.; Clarys, P.; Malsche, A. Growth, development, and physical fitness of Flemish vegetarian children, adolescents, and young adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 70. Num. 3. 1999. p. 579-585.

31-Hietavala, E.; Stout, J. R.; Hulmi, J. J.; Suominen, H.; Pitkänen, H.; Puurtinen, R., Mero, A. A. Effect of diet composition on acid-base balance in adolescents, young adults and elderly at rest and during exercise. *European Journal of Clinical Nutrition*. Vol.69. Num. 3. 2015. p. 399-404

32-Hunt, J. Moving toward a plant- based diet: are iron and zinc at risk? *Nutr Rev*. Vol. 60. Num. 5. 2002. p. 127–34.

33-Institute of Medicine (US) Panel on Micronutrients. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001. Accessed 17 Jul 2019.

34-Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of

Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. US: National Academies Press; 1998.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK114310/>. Accessed 01 Aug 2019

35-Janelle, K.C.; Barr, S.I. Nutrient intakes and eating behavior see of vegetarian and non-vegetarian women. *J Am Diet Assoc.* Vol. 95. Num. 2. 1995. p.180–9.

36-Jenkins, D.J.; Kendall, C.W.; Marchie, A.; Jenkins, A.L.; Augustin, L.S.; Ludwig, D.S.; Barnard, N.D.; Anderson, J.W. Type 2 diabetes and the vegetarian diet. *Am J Clin Nutr.* Vol. 78 Num.3. 2003. p. 610S-6.

37-Kahleova, H.; Tura, A.; Hill, M.; Holubkov, R.; Barnard, N.D. A plant-based dietary intervention improves beta-cell function and insulin resistance in overweight adults: A 16-week randomized clinical trial. *Nutrients.* Vol. 10. Num. 2. 2018. p. E189.

38-Kayser, C.G.R.; Krepsky, L.H.; Oliveira, M.R.; Liberali, R.; Coutinho, V. Benefícios da ingestão de ômega-3 e a prevenção de doenças crônico degenerativas – revisão sistemática *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.* 2010; Vol. 4. Num. 2. 2010. p137-146.

39-Jacobs, K.A.; Sherman, W.M. The efficacy of carbohydrate supplementation and chronic high carbohydrate diets for improving endurance performance. *Int. J. Sport Nutr.* Vol. 9. Num. 1. 1999. p. 92–115.

40-Joy, J.M.; Lowery, R.P.; Wilson, J.M.; Purpura, M.; De Souza, E.O.; Wilson, S.M.; The effects of 8 weeks of whey or rice protein supplementation on body composition and exercise performance. *Nutr J.* Vol.12 Num. 1. 2013. p86.

41-Lönnerdal, B. Dietary factors influencing zinc absorption. *J Nutr.* Vol. 130. Num. 5. 2000. p.1378-83.

42-Loucks AB. Energy balance and body composition in sports and exercise. *J Sports Sci.* Vol. 22. Num. 1. 2004. p.1–14.

43- Lukaszuk, J.M.; Robertson, R.J.; Arch, J.E.; Moore, G.E.; Yaw, K.M.; Kelley, D.E.; Rubin, J.T.; Moyna, N.M. Effect of creatine supplementation and a lacto-ovo-vegetarian diet on muscle creatine concentration. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* Vol.12. 2002. p. 336–48.

44- Marques, C.; Soares, E.A.; Coelho, G.M.O. Efeito da suplementação de β -alanina em atletas, praticantes atividade física e sedentários. *Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício.* Vol. 9. Num. 56. 2015. p. 575-591.

45-Marques, G.C.; Liberali, R. Consumo de proteínas na prática do treinamento de força: Revisão sistemática. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva.* Vol. 6. Num. 32. 2012. p. 158-164.

46-Martins, M.A.; Moss, M.B.; Mendes, I.K.S.; Guila, M.B.; Mandarin-De-Lacerda, C.A.; Brunini, T.M.; Mendes-Ribeiro, A.C. Role of dietary fish oil on nitric oxide synthase activity and oxidative status in mice red blood cells. *Food Funct.* Vol. 5. Num. 12. 2014. p. 3208–15.

47-Matos, V.A.F.; Albuquerque Filho, N.J.B.; Oliveira Segundo, V.H.; Felipe, T.R.; Oliveira, L.C.B.P.; Rebouças, G.M.; Pinto, E.F. Aspectos atuais sobre beta alanina, carnosina e exercício físico. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício.* Vol. 15. Num. 1. 2015. p. 55-59;

48-Mata, G. R.; Navarro, F. O Efeito da Suplementação de Leucina na Síntese Proteica Muscular. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva.* São Paulo. Vol. 3. Num. 17. 2009. p. 367-378.

49-McEvoy, C.T.; Temple, N. Woodside JV. Vegetarian diets, low- meat diets and health: a review. *Vol. 15 Num. 12.* 2012. p. 2287–94.

50-Moran, D.S.; McClung, J.P.; Kohen, T.; Lieberman, H.R. Vitamin D and physical performance. *Sports Med.* Vol. 43. Num. 7. 2013 p. 601–11

51- Nebl, J; Haufe, S; Eigendorf J; Wasserfurth, P; Tegtbur, U; Hahn, A. Exercise capacity of vegan, lacto-ovo-vegetarian and omnivorous recreational runners. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* Vol 16. Num. 23. 2019.

52-Nieman, D.C. Physical fitness and vegetarian diets: Is there a relation? *AmJ ClinNutr.* Vol. 70. Num.3 1999. p. 570S-575S.

53-Obeid, R.; Geisel, J.; Schorr, H.; Hubner, U.; Herrmann, W. The impact of vegetarianism on some haematological parameters. *Eur J Haematol.* Vol 69. Num. 5-6. 2002. p. 275-279.

54-Peake, J.M.; Suzuki, K.; Coombes, J.S.; The influence of antioxidant supplementation on markers of inflammation and the relationship to oxidative stress after exercise. *J. Nutr. Biochem.* Vol. 18. Num 6. 2007. p. 357-71.

55-Phillips, S.; Van Loon, L.C. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *J Sports Sci.* Vol. 29. Num. 1. 2011. p. 29–38.

56-Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics,* Vol. 100, Num. 12, p. 1543 –1556. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002822300004284>> Acesso em: 15 jul. 2019

57-Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics,* Vol. 103. Num. 6. p. 748 – 765. Disponível em: <[https://jandonline.org/article/S0002-8223\(03\)00294-3/fulltext](https://jandonline.org/article/S0002-8223(03)00294-3/fulltext)> Acesso em: 15 jul. 2019

58-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. S Afr J Clin Nutr. Vol. 26. Num. 1. 2013. p. 6–16.

59-Powers, S.K.; Talbert, E.E.; Adhihetty, P.J. Reactive oxygen and nitrogen species as intracellular signals in skeletal muscle. J. Physiol. Vol. 589. Num. 9. 2011. p. 2129–2138.

60-Rauma, A.L.; Törrönen, R.; Hänninen, O.; Verhagen, H.; Mykkänen, H. Antioxidant status in long-term adherents to a strict uncooked vegan diet. Am. J. Clin. Nutr. Vol. 62. Num. 6. 1995. p. 1221–1227

61-Marques, G.C.; Liberali, R. Consumo de proteínas na prática do treinamento de força: Revisão sistemática. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. Vol. 6. Num. 32. 2012. p. 158-164.

62-Rogerson, D. Vegan Diets: practical advice for athletes and exercisers. Journal of the International Society of Sports Nutrition. Vol. 14. Num. 36. 2017. 15 p.

63-Ross, A.C.; Taylor, C.L.; Yaktine, A.L.; Del Valle, H.B. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. National Academies Press. 2011.

64-Slavin, J.; H. Green. Dietary fiber and satiety. British Nutrition Foundation. Vol. 32. Num. 1. 2007. p. 32-42.

65-Smith, M.M.; Lucas, A.R.; Hamlin, R.L.; Devor, S.T. Associations among hemorheological factors and maximal oxygen consumption. Is there a role for blood viscosity in explaining athletic performance? Clin. Hemorheol. Microcirc. Vol. 60. Num. 4. 2015. p. 346-62

66-Sociedade Vegetariana Brasileira. Vegetarianismo: o que é? Disponível em: <<https://www.svb.org.br/vegetarianismo>> Acesso em: 12 de

setembro de 2019.

67-Theobald H.E. Dietary calcium and health. *Nutr Bull.* Vol. 30. Num. 3. 2005 p. 237–77.

68-Trang, H.M.; Cole, D.E.; Rubin, L.A.; Pierratos, A.; Siu, S.; Vieth, R. Evidence that vitamin D3 increases serum 25-hydroxyvitamin D more efficiently than does vitamin D2. *Am J Clin Nutr.* Vol. 68 Num. 4. 1998. p. 854–8.

69-Trapp, D.; Knez, W.; Sinclair, W. Could a vegetarian diet reduce exercise-induced oxidative stress? A review of the literature. *Journal of Sports Sciences.* Vol. 28. Num. 12. 2010. p.1261–1268.

70-Truswell, A.S. Vitamin B12. *Nutr Diet.* Vol. 64. Num. 4. 2007. p. 120–5.

71-Venderley, A.M.; Campbell, W.W. Vegetarian diets - Nutritional Considerations for Athletes. Vol. 36. Num. 4. 2006. p. 293-305.

72-Volek, J.S.; Kraemer, W.J.; Bush, J.A.; Incledon, T.; Boetes, M. Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise. *J Appl Phys.* Vol. 82. Num. 1. 1997. p. 49-54.

73-Wang, F.; Zheng, J.; Yang, B.; Jiang, J.; Fu, Y.; Li, D. Effects of vegetarian diets on blood lipids: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Am. Heart. Assoc.* Vol. 4. Num. 10. 2015. p. e002408.

74-Wells, A.M.; Haub, M.D.; Fluckey, J.; Williams, D.K.; Chernoff, R.; Campbell, W. W. Comparisons of vegetarian and beef-containing diets on hematological indexes and iron stores during a period of resistive training in older men. *Journal of the American Dietetic Association.* Vol. 103. Num. 5. 2003. p. 594–601.

75-Yokoyama, Y.; Nishimura, K.; Barnard, N.D.; Takegami, M.; Watanabe, M.;

Sekikawa, A.; Okamura, T.; Miyamoto, Y. Vegetarian diets and blood pressure: A meta-analysis. Vol. 174. Num. 4. 2014. p. 577-587.

