

O VEGANISMO NA PERFORMANCE DO ATLETA DE ALTO RENDIMENTO: UMA REVISÃO

Cassiano Inacio Garcia¹

Élida Paula Dini de Franco²

RESUMO

A adesão de atletas e esportistas a um padrão alimentar vegano e vegetariano é comprovadamente crescente e as análises sobre essa adesão apontam que a cada ano a velocidade de enquadramento nas chamadas dietas à base de plantas tem aumentado. Diante da grande competitividade de atletas da antiguidade até a atualidade muito é questionado e vários aspectos da complexidade das necessidades nutricionais de atletas, principalmente os de alta performance, são levados em consideração para que o máximo de suas capacidades seja alcançado. Publicações científicas muito atuais exploram o tema constantemente e divulgam resultados merecedores de atenção sobre o veganismo e vegetarianismo na performance esportiva, no entanto, os atletas veganos e vegetarianos são frequentemente confrontados com preconceitos sem fundamento. Com o propósito de revisar os aspectos relacionados a prática do veganismo por atletas de alto rendimento, foi realizada uma revisão de literatura, através de buscas de dados e informações em livros didáticos, artigos científicos de revistas e jornais científicos para demonstrar benefícios e riscos nutricionais que o veganismo principalmente pode proporcionar. Na análise final conclusiva foi observado que não há evidência demonstrando um impacto negativo ou positivo significativos deste padrão alimentar na performance desportiva, porém importantes e incontestáveis benefícios das dietas à base de plantas para a saúde humana, desde que bem equilibrada, são frequentemente confirmados.

Palavras-chave: Atletas. Dieta vegana. Dieta vegetariana. Performance. Saúde.

ABSTRACT

The adherence of athletes and sportsmen to a vegan and vegetarian food pattern is demonstrably increasing and the analyzes of this adherence indicate that each year the speed of inclusion in the so-called plant-based diets has increased. Given the great competitiveness of athletes from antiquity to the present, much is questioned and various aspects of the complexity of the nutritional needs of athletes, especially those with high performance, are taken into account so that the maximum of their abilities is reached. Very current scientific publications explore the topic constantly and publish attention-deserving results about veganism and vegetarianism in sports performance, however, vegan and vegetarian athletes are often confronted with unfounded prejudices. In order to review aspects related to the practice of veganism

¹Graduando do Curso de Nutrição do Centro Universitário UNA. E-mail: garcia.cassiano.br@gmail.com

² Graduada em nutrição, mestre. Atuante na área de clínica/hospitalar e educação. E-mail: elida.franco@prof.una.br

by high-performance athletes, a literature review was carried out, through data and information searches in textbooks, scientific articles from scientific journals and journals to demonstrate nutritional benefits and risks that veganism mainly can provide. In the final conclusive analysis it was observed that there is no evidence demonstrating a significant negative or positive impact of this dietary pattern on sports performance, however important and undeniable benefits of plant-based diets for human health, provided they are well balanced, are often confirmed.

Keywords: Athletes. Health. Performance. Vegan diet. Vegetarian diet.

1. INTRODUÇÃO

Hipócrates, por volta de 2385 anos atrás, mudou o conceito da medicina transformando, com seus estudos, essa disciplina em ciência. No seu Tratado *Da Dieta*, afirmava que a saúde e a doença manifestam-se respectivamente pelo equilíbrio e o desequilíbrio dos elementos e o equilíbrio pode ser conservado ou recuperado mediante as relações entre a alimentação e a ginástica, elementos que formam uma equação baseada no tratamento pelos contrários: enquanto a alimentação preenche, o exercício físico esvazia, assim como as ações catárticas. Para ele os alimentos e as bebidas desempenham o papel de conservar ou de restituir saúde, e, para isso, é preciso conhecer suas propriedades e sempre buscar o equilíbrio. Em relação ao vegetarianismo opção que para muitos remete ao equilíbrio as escolhas alimentares são determinadas por diversos fatores, entre eles, religião, filosofia, ética, preocupação com a saúde, com o meio ambiente e com os animais, fatores culturais e econômicos, entre outros. É importante conhecer os costumes envolvidos na alimentação e nas escolhas alimentares de cada indivíduo (SOUZA et al., 2010).

A Sociedade Brasileira Vegetariana (2012) considera vegetariano todo indivíduo que exclui de sua alimentação todos os tipos de carne, aves e peixes e seus derivados, podendo ou não utilizar laticínios ou ovos. A alimentação dos ovo-lacto vegetarianos é baseada em cereais, leguminosas, hortaliças, frutas, amêndoas e castanhas, laticínios e ovos e exclui carne, peixe e aves. O padrão alimentar do vegetariano estrito é semelhante ao padrão do ovo-lacto-vegetariano, exceto pela exclusão adicional de ovos, laticínios e outros produtos de origem animal. Também entre as opções de dieta que seguem a linha o semevegetariano ou flexitariano consome carnes até uma vez por semana ou exclui carnes vermelhas e o pescovegetariano ou pescetariano exclui todas as carnes, exceto peixes e frutos do mar. O veganismo adota o vegetarianismo estrito, além de não usar nada de origem animal, desta forma, costuma-se também chamar de “vegano” aquele que não consome nenhum alimento de origem animal (COUCEIRO; SLYWITCH; LENZ; 2008).

Segundo Ahn et al. (2012), o consumo de vegetais, por conter uma variedade de vitaminas e minerais, é eficiente para a resistência a doenças e melhoram o trânsito intestinal pela presença da fibra. Além disso, o poder antioxidante de alguns componentes vegetais protege as células contra os danos induzidos pela oxidação e influenciam também na redução de risco de ocorrência de doenças crônicas como obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares e cânceres. Neste contexto, observa-se principalmente no desporto, a grande adesão e o testemunho de atletas de sucesso a nível mundial, tais como Novak Djokovic (atual número 1 do tênis contando com 87 títulos nível ATP, sendo que 84 em torneios simples, 1 em torneio de duplas e 3 em torneios por equipe.), Lewis Hamilton (hepta campeão mundial de

fórmula 1), Macris Carneiro (levantadora do Minas Tênis Clube e da seleção brasileira medalha de ouro no Campeonato Sul-Americano de Clubes de 2018 no Brasil e medalhista de prata no Campeonato Mundial de Clubes de 2018) e Venus Williams (23 Grand Slams em simples, tornando-o a maior vencedora da história entre as mulheres na nova era do tênis, 14 títulos de Grand Slams jogando em duplas, e mais dois em duplas mistas. ex número 1 do tênis), tem vindo a fomentar o interesse e a potenciar a adoção deste padrão alimentar como forma de otimizar a performance desportiva.

O consumo alimentar diferenciado que as dietas de padrão vegetariano, provoca alta ingestão de carboidratos e fitoquímicos antioxidantes em comparação com a alimentação onívora, que inclui alimentos de origem vegetal e animal na dieta. Consequentemente, pode fornecer glicose/glicogênio em maior quantidade para o músculo esquelético, neutralizar o estresse oxidativo causado pelo exercício, auxiliando principalmente a capacidade aeróbica (ROGERSON, 2017; MELINA et al., 2016; FERREIRA et al., 2016; HAWLEY e LECKEY, 2015; NIEMAN et al., 2018; PINGITORE et al., 2015; SUREDA et al., 2008). Em contrapartida, possui menor ingestão energética e menor oferta de proteínas e aminoácidos que pode ser prejudicial para a manutenção de massa magra, podendo interferir na produção de força e potência muscular (MORTON et al., 2018; COZZOLINO e COMINETTI, 2013; KOMI, 2006). Entretanto, os estudos apresentados pela literatura são controversos quanto à resposta ao desempenho físico de ovolactovegetarianos (OVLA), sendo que não há estudos experimentais com veganos (VEGAN), devido ao viés de padronização pelo nível de atividade física, tempo de adesão à dieta e composição corporal, deixando margem à necessidade de novas pesquisas que respondam como o vegetarianismo pode afetar o desempenho físico (ROGERSON, 2017; LYNCH et al., 2016; CLARYS et al., 2000) e levantando questões como: Serão os atletas vegetarianos capazes de atingir as suas necessidades energéticas e nutricionais?

Este estudo tem como objetivo investigar a existência de evidências na literatura que demonstram o impacto da adesão ao veganismo principalmente na performance esportiva de atletas por meio de uma revisão bibliográfica sistemática. Foi realizado o levantamento de publicações referentes ao tema, pesquisadas nas bases de dados online SCIELO, BIREME, PubMed, e Periódico Capes. Como critérios de inclusão utilizaram-se artigos científicos, revistas, periódicos e livros que discutiam sobre as dietas vegetarianas e principalmente veganas assim como suas razões e impactos na saúde e na performance esportiva, nos idiomas português e inglês. Como critérios de exclusão livros, artigos científicos, revistas e periódicos que não se encaixem no tema proposto, com dados e publicações com mais de 25 anos e em outros idiomas diferentes dos propostos. As palavras-chave utilizadas foram: Dieta Vegetariana, dieta vegana, atletas veganos, performance esportiva.

2. COMPARAÇÃO ENTRE DIETAS ONÍVORAS E VEGANAS PARA O GANHO DE MASSA MUSCULAR

A importância de músculos com desenvolvimento e preparo proporcional ao trabalho exigido de cada atividade é extrema e já é observado que para ganho de força e massa muscular a fonte de proteína não afeta as adaptações induzidas pelo treinamento de resistência (podendo ser de origem vegetal ou animal) quando se é mantido o consumo da quantidade adequada. (HEVIA-LARRAÍN et al., 2021).

Estudos que condenam a biodisponibilidade de proteínas de origem vegetal acabam sendo injustos em suas análises porque muitas vezes são realizados

somente em animais e não em humanos, os estudos são realizados com o alimento vegetal cru e ignoram o efeito de refeição completa avaliando somente o alimento específico chegando a um resultado distante da realidade. (CRADDOCK, et al, 2021).

3. DESEMPENHO FÍSICO E NUTRIÇÃO

Na literatura esportiva, o desempenho físico está relacionado à prática de exercício que engloba capacidades físicas que dão condições para a execução das atividades. As principais capacidades são a força muscular, a potência muscular e a capacidade aeróbica, que a depender da modalidade praticada, uma pode predominar mais que outra (SOUZA JUNIOR; PEREIRA 2007).

Dentre as capacidades físicas, a força e potência muscular mostram-se importantes, pois é através delas que os grupos musculares executam o movimento (KOMI, 2006). Incrementos nos níveis de força e potência muscular melhoram o desempenho aeróbio e anaeróbio de atletas, a funcionalidade e qualidade de vida de jovens e idosos (KAMADA et al., 2017; AIDAR et al., 2016, BLAGROVE et al., 2018). A força muscular geralmente é aferida através de testes de carga com repetições máximas (RM), servindo para prescrição de exercícios ou avaliação física. O mais utilizado é o teste de uma repetição máxima (1RM), porém não pode ser aplicado para todas as populações, sugerindo-se maior número de repetições para sedentários e idosos (KOMI, 2006; ÅSTRAND et al., 2006).

Já a potência muscular, também chamada de força explosiva, tem sido comumente avaliada através de testes de saltos, como por exemplo o salto precedido de contra movimento (countermovement jump) e o salto precedido de posição estática em agachamento (squat Jump). Esses testes avaliam a força máxima dos grupos musculares do membro inferior em função da velocidade de contração muscular (KOMI, 2006).

Quanto à capacidade aeróbica, sua melhor representação é pelo consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) durante a prática de exercício. Entretanto, devido aos custos do método padrão-ouro para avaliação do $VO_{2máx}$, pesquisadores desenvolveram formas indiretas de aferir essa variável por equação em testes de pistas, como a caminhada de 1600 m, testes máximos e submáximos em ciclo ergômetros e em esteiras (MARINS et al., 1998). Outra variável correlacionada ao desempenho cardiorrespiratório é a velocidade aeróbica máxima (VAM), que reflete a interação entre o $VO_{2máx}$ e a economia de corrida (LÉGER; BOUCHER, 1980). É medida 4 pela velocidade de corrida correspondente ao $VO_{2máx}$, definida como $vVO_{2máx}$. Porém, devido ao custo para obter o consumo de oxigênio no teste, DA SILVA et al. (2015) validaram o $vFCmáx$, ou seja, velocidade de ocorrência da frequência cardíaca máxima, utilizando o custo da frequência cardíaca em corrida submáxima.

As capacidades físicas são atributos treináveis do corpo humano, por isso podem ser influenciadas por diversos fatores, como o tipo de treinamento aplicado, nível de atividade física, comportamento sedentário e o tipo de dieta ou suplementação do indivíduo (STIFF E VERKHOSHANKY, 2001; LOPRINZI, 2016; OPPERT et al., 2016). A alimentação interfere no desempenho físico por ser fonte de fornecimento de energia e nutrientes para o corpo humano. Por exemplo, é necessário levar em consideração a quantidade de energia e nutrientes suficiente para que o atleta ou praticante possa executar o exercício físico e cumprir a demanda exigida por seu corpo (MCARDLE et al., 2011). Em dietas restritas, o

organismo pode passar a utilizar massa magra e gordura corporal como fontes energéticas. A redução da massa magra pode acarretar na perda de força e resistência em exercícios aeróbicos, comprometer a função muscular e afetar o sistema imune e endócrino (MORTON et al., 2018; COZZOLINO e COMINETTI, 2013).

Os macronutrientes ingeridos pela alimentação, tais como carboidratos, lipídios e proteínas, fornecem energia para o exercício através de três vias: ATP-CP, glicolítica e oxidativa. A primeira destas é a via mais rápida de produção de energia, utilizada em exercícios que duram poucos segundos e de alta intensidade, como exercícios de potência, agilidade e velocidade, pois dependem do estoque de ATP (adenosina trifosfato) muscular e da ressíntese deste pela interação com a creatina-fosfato (reserva de fosfatos que são convertidos em ATP). Já a via glicolítica utiliza glicose e glicogênio muscular como fontes de energia em exercícios que duram até aproximadamente três minutos. Com o aumento do tempo, a via oxidativa começa a atuar utilizando predominantemente os triacilgliceróis intramusculares, sanguíneos e do tecido adiposo para manter o fornecimento energético em exercícios de longa duração (COZZOLINO E COMINETTI, 2013).

Apesar da predominante utilização de gorduras na via oxidativa, a glicose também participa desta através do fornecimento do piruvato, que interage no ciclo dos ácidos tricarboxílicos. Dessa forma, a ingestão de carboidratos torna-se fonte energética importante devido à maior concentração de glicose em sua composição e 5 por ser a forma mais rápida de fornecimento de ATP, facilitando a ressíntese de ATP intramuscular (MCARDLE et al., 2011).

Em exercícios de intensidade moderada, os baixos estoques de glicogênio muscular, decorrentes do menor fornecimento de carboidratos ou esgotamento pelo exercício, estão associados à fadiga central, redução do desempenho físico e redução da capacidade de oxidação de lipídios. Nessa situação, ocorre a quebra de proteína para compor o ciclo de Krebs que, a longo prazo, reduz a massa magra, prejudicando a produção e força e resistência (MORTON et al., 2018; COZZOLINO e COMINETTI, 2013). Contudo, sugere-se que atletas e praticantes de exercício consumam diariamente fontes ricas em carboidratos para evitar a depleção dos estoques de glicogênio (RIBEIRO E MORALES, 2015).

À medida que se reduz o processo de glicólise e aumenta a duração do exercício, ocorre maior recrutamento de lipídios. Apesar de ainda inconsistentes, alguns estudos mostram que dietas com alta ingestão de gorduras ou cetogênicas aumentam a utilização desse macronutriente pelo exercício intenso e diminui a degradação de glicose para obtenção de energia (BURKE et al., 2018; ZAJAC et al., 2014). Os lipídios também são componentes essenciais das membranas celulares, facilitam a absorção de vitaminas e exercem papel no processo inflamatório. Por exemplo, os ácidos graxos poli-insaturados, como o ômega 3, que atuam na redução do processo inflamatório causado pelo exercício físico (BUONOCORE et al., 2015; TARTIBIAN et al., 2015; ATASHAK et al., 2013).

A proteína, constituída por aminoácidos, é importante na composição da estrutura muscular, onde praticantes de exercício e, principalmente, atletas necessitam consumi-las para a síntese proteica e reparo de microlesões musculares (GUERRA et al., 2015). A maior parte desses aminoácidos, ingeridos através da alimentação, são provenientes de fontes animais e vegetais. Os aminoácidos essenciais, aqueles que o organismo não é capaz de sintetizar, são encontrados em fontes alimentares de origem animal e, em menor proporção, nos vegetais. Eles são apresentados na literatura como potencializadores da síntese proteica, principalmente a leucina, que atua na sinalização de moléculas atuantes na

formação de proteínas e regulação da tradução proteica (COZZOLINO e COMINETTI, 2013). Estudos têm comprovado que a adição desses aminoácidos à prática de exercícios com peso 6 beneficia o sistema muscular esquelético, melhorando o desempenho da força muscular em jovens e idosos (MORTON et al., 2018).

A ingestão de antioxidantes é importante para atenuação do estresse oxidativo causado pelo exercício físico, reduzindo o dano causado em estruturas celulares, inclusive no ácido nucleico. Um Estudo constatou que a suplementação rica em antioxidantes é eficiente para a redução do estresse oxidativo, mas é necessário ter cuidado com doses excessivas para não gerar efeito reverso (PINGITORE et al., 2015). De acordo com Pingitore et al. (2015), a dieta com ingestão natural desses nutrientes é uma opção ideal para a manutenção do status antioxidante do organismo de forma não farmacológica. A dieta mediterrânea, por exemplo, que apresenta elevada ingestão de antioxidantes provenientes da alimentação, tem apresentado efetiva redução do estresse oxidativo em indivíduos com câncer e em comparação com dietas ricas em gordura. Entretanto, não há estudos que avaliem padrões dietéticos semelhantes quanto à resposta do estresse oxidativo causado pelo exercício físico.

4. DIETAS VEGETARIANAS E DESEMPENHO FÍSICO

O número de adeptos pela dieta vegetariana tem aumentado em escala global. Entre os Europeus, estima-se que 5% da população seja vegetariana, abrangendo 7,8 milhões de cidadãos alemães e cerca de 421 mil suíços (WIRNITZER et al., 2016; SCHWEITZER, 2016). Na América, 3,3% da população adulta dos Estados Unidos é vegetariana ou vegana e, no Brasil, esse número já representa 29,3 milhões de pessoas (VALLE, 2018; STHALER, 2016). Entre atletas participantes de competição, a adesão varia entre 8 a 15%, além de grandes nomes do esporte, como o campeão de levantamento de peso Patrik Baboumian (Strongman, 555Kg no Yoke Walk mais pesado da história), o velocista Carl Lewis (nove medalhas em Campeonatos Mundiais, oito delas de ouro, completadas com mais uma prata e um bronze. Apesar de ter sido recordista mundial dos 100 m entre 1988 e 1994, sua principal prova era o salto em distância) e Fiona Oakes, atleta de maratona Multicampeã de maratonas internacionais. (PELLY E BURKHART, 2014; TURNER-MCGRIEVY et al., 2016; WIRNITZER et al., 2016; DEVSARAN, 2018). O motivo pela adesão transcorre entre questões políticas, ambientais, defesa aos animais e de saúde (MELINA et al., 2016).

Esse padrão alimentar é caracterizado pela exclusão de carnes da dieta podendo incluir ou não alimentos derivados de leite e/ou ovos. Dentre as subclassificações encontradas na literatura há os veganos ou vegetarianos estritos que não ingerem qualquer tipo de produto de origem animal, como por exemplo o mel; e também ovolactovegetarianos que são os indivíduos que incluem ovos e laticínios na dieta (CLARYS et al., 2014; MELINA et al., 2016; SCHMIDT et al., 2015). Portanto, a restrição de fontes animais nas refeições, como em VEGAN, e a exclusão parcial como em OVLA, são as principais características destas dietas e pode provocar diferença na ingestão de alimentos e nutrientes quando comparados a ONI.

Alimentos ricos em betacaroteno, vitamina C, E e B6, carboidratos, polifenóis, ácidos graxos poli-insaturados e fibras são encontrados em maior quantidade nas dietas VEGAN e OVLA. Ademais, estas apresentam menor ingestão de gorduras

totais, gorduras saturadas, monoinsaturadas e de colesterol em relação a ONI (CLARYS et al., 2014; ROGERSON, 2017; MELINA et al., 2016; FERREIRA et al., 2016; HAWLEY e LECKEY, 2015; NIEMAN et al., 2018; PINGITORE et al., 2015). Por isso, são consideradas como padrões de dieta saudável pela Dietary Guidelines for Americans (2015 - 2020), sendo aceita como dieta terapêutica (CLARYS et al., 2013; CLARYS et al., 2014; BURWELL e VILSACK, 2015). Além disso, eficiente no controle e redução de peso corporal em obesos, redução do risco de doença cardíaca em 10% e de desenvolver coração isquêmico em 19%, bem como apresenta menor prevalência de ocorrência de hipertensão (CLARYS et al., 2014; MELINA et al., 2016; SOFI et al., 2018; CHIU et al., 2015; MISRA et al., 2018; LEE e PARK, 2017; GLUBA-BRÓZKA et al., 2017). Para o exercício físico, podem ser benéficas por fornecerem maior reserva de glicogênio muscular, devido à alta ingestão de carboidratos; atenuação do estresse oxidativo causado pelo exercício físico, por efeito das fontes alimentares ricas em micronutrientes antioxidantes, como as vitaminas C e E; e moderação do processo inflamatório provocado pela maior ingestão de lipídios anti-inflamatórios (CLARYS et al., 2013; CLARYS et al., 2014; ROGERSON, 2017; SCHMIDT et al., 2016; ELORINNE et al., 2016; SCHUPBACH et al., 2017; CRADDOCK et al., 2015; RIZZO et al., 2013).

Por outro lado, os OVLA e VEGAN podem ingerir menos energia, proteína, ferro, zinco, cálcio, iodo, vitaminas D e B12. A menor ingestão energética pode ser prejudicial para a execução de exercício físico, caso a demanda do atleta ou praticantes seja maior que o fornecimento, podendo acarretar em degradação proteica para a produção de energia que, conseqüentemente, leva à redução da massa magra e prejudica a produção de força e potência muscular. Em complemento, a menor ingestão proteica total e de fonte animal é desfavorável à síntese proteica e o fornecimento de aminoácidos essenciais para sinalização e transcrição de proteínas, acentuando ainda mais a redução da massa magra e da força muscular (CLARYS et al., 2013; CLARYS et al., 2014; MORTON et al., 2018; COZZOLINO e COMINETTI, 2013; KOMI, 2006; SCHMIDT et al., 2016; ELORINNE et al., 2016; SCHUPBACH et al., 2017).

Mesmo com possíveis malefícios que a dieta vegana e ovolactovegetariana possam acarretar para o desempenho físico, o número de praticantes de exercício e atletas vegetarianos tem aumentado (PELLY e BURKHART, 2014; TURNER-MCGRIEVEY et al., 2016; WILSON, 2016). À vista disso, a avaliação da influência de VEGAN e OVLA no desempenho físico torna-se importante. Com relação a VEGAN, há revisões de literatura com especulações a respeito da interação da dieta com o exercício físico (ROGERSON, 2017; MELINA et al., 2016; CRADDOCK et al., 2015), e um estudo de caso que comparou um atleta de Iron-Man vegano com dez atletas onívoros no mesmo nível de treinamento (LEISCHIK e SPELSBERG, 2014). Neste último, não foram reveladas diferenças no VO₂máx, e sim no consumo de oxigênio do ponto de compensação respiratória. Adicionalmente, a performance ergométrica foi maior no atleta vegano, que também apresentou menor frequência cardíaca de repouso e maior diâmetro diastólico e ventricular esquerdo. Todavia, os resultados que se mostram melhores no vegano podem ter sido provocados pela adaptação ao treinamento, e, por se tratar de um estudo de caso, não há como empregar o resultado encontrado para todos os aderentes a dieta vegana.

Clarys et al. (2000) avaliaram força explosiva, isométrica e resistência aeróbica, mas nenhuma diferença significativa foi constatada. (LYNCH et al. 2016). Também não mostraram diferenças entre OVLA e VEGAN, num mesmo grupo, com ONI na capacidade aeróbica e pico de torque ao comparar atletas de resistência homens e mulheres. Porém, encontraram 13% mais capacidade aeróbica em

mulheres OVLA em relação a ONI. Apesar disso, os vegetarianos possuíam maior nível de atividade física, menor massa magra e diferenças no tempo de adesão à dieta, que pode ser uma vantagem física em relação aos ONI.

Nesses dois estudos, os OVLA apresentaram ingestão de carboidratos em 10% a mais em relação a energia total consumida, maior ingestão de vitamina C, menor em proteínas e gorduras totais. Assim, mesmo demonstrando essas diferenças, os estudos revelam resultados divergentes que podem ter acontecido pela análise por sexo ou por interferência do nível de atividade física. Como esses estudos que analisaram a adesão da dieta vegetariana por mais de seis meses no desempenho físico obtiveram resultados diferentes, torna-se inconclusivo se OVLA provoca alguma interferência no desempenho físico.

Complementarmente, em metodologias de intervenção, os resultados dos estudos também foram divergentes ao submeter ONI à dieta ovolactovegetariana por um período de dias ou semanas. Veleba et al. (2016) avaliaram 12 semanas de à dieta ovolactovegetariana comparando com dieta convencional para diabéticos, em combinação com exercício aeróbico duas vezes por semana. O grupo da dieta ovolactovegetariana aumentou a resistência aeróbica e o VO₂máx em 21% e 12%, respectivamente, sem nenhuma mudança para ONI pós treinamento. Em contraposição, 4 dias de alimentação ovolactovegetariana reduziu o desempenho e aumentou o consumo de oxigênio em teste incremental com redução da resistência comparado a ONI (HIETAVALA et al., 2012). Já Baguet et al. (2011) analisaram teste de sprint repetido após 5 semanas de dieta ovolactovegetariana e treinamento anaeróbio, não encontrando diferenças significativas no desempenho físico. Quanto à força muscular e intervenção com a mesma dieta.

Campbell et al. (1999) mostraram que 10 após 12 semanas de dieta e exercício resistido, as quantidades de fibras tipo II e a força muscular aumentaram igualmente para OVLA e ONI. Nesses estudos de intervenção, houve maior ingestão de carboidratos e lipídios por OVLA, enquanto proteínas e energia foi menos ingerido comparado a ONI. Mesmo com essas diferenças nutricionais, ainda não há consistência nos resultados encontrados pela literatura ao analisar desempenho físico em vegetarianos. Além do mais, não se sabe o motivo pelo qual, mesmo com diferença de ingestão de nutrientes, os vegetarianos tenham mostrado diferentes resultados do desempenho físico em comparação com ONI.

5. RECUPERAÇÃO MUSCULAR

O dano muscular foi relatado pela primeira vez na literatura em 1902, como o causador da dor muscular tardia (DMT) que ocorre após uma sessão de exercício extenuante (CLAKSON E SAYERS, 1999). A realização de exercício excêntrico, provoca carga mecânica direta nas fibras musculares e estiramento não uniforme dos sarcomêros durante as contrações, desorganizando a estrutura miofibrilar, rompendo, alargando e prolongando a linha Z, que compromete a ancoragem dos filamentos finos. As contrações excêntricas repetidas podem causar falência na estrutura e levar à redução da habilidade muscular de gerar força. Em cascata, ocorre mudança estrutural no retículo sarcoplasmático que resulta em aumento da concentração intracelular de cálcio. Este aumento manifesta respostas que ativam as vias proteolíticas e lipolíticas, levando à degradação da membrana da célula muscular e do sarcolema. Sequencialmente, há infiltração, ativação e produção de espécies 11 reativas de oxigênio e células inflamatórias, necrose das fibras musculares e, por último, regeneração das mesmas, dias após o dano (CLAKSON E SAYERS, 1999; HOWATSON E SOMEREN, 2008; CALLEGARI et al., 2017).

A liberação de espécies reativas de oxigênio está bem relacionada, pela literatura, com o dano muscular. Elas são importantes mediadoras do dano, atuam na oxidação de lipídios, proteínas e DNA, acentuando ainda mais a ocorrência a lesão de células musculares. As espécies reativas de oxigênio também são estimuladas por neutrófilos, que estão envolvidos na ocorrência do dano muscular através do processo inflamatório (CLAKSON E SAYERS, 1999; SOUSA et al., 2014).

Quando ocorre lesão na miocélula, inicia-se um processo de infiltração de células inflamatórias e fluidos para o tecido danificado, levando a inchaço muscular. Concomitantemente, há um acúmulo de leucócitos na musculatura, como, por exemplo, os neutrófilos que degradam as células danificadas por meio da fagocitose, liberação de espécies reativas de oxigênio e enzimas proteolíticas e citotóxicas. Entretanto, a participação do neutrófilo não se limita somente à degradação. Após infiltrarem na área lesionada e darem início aos efeitos pró-inflamatórios, acontece uma mudança do ambiente pró-inflamatório para estabelecer uma fase anti-inflamatória que, em seguida, leva à reparação tecidual estimulando a proliferação de células satélite (células com grande atividade miogênica) (CLAKSON E SAYERS, 1999; SOUSA et al., 2014; PEAKE et al., 2017; CHAZAUD, 2016).

À vista disso, alguns autores têm suposto que o dano muscular é importante para a síntese de miofibras e consequente hipertrofia (PEAKE et al., 2017; CHAZAUD, 2016). Porém, estudos atuais têm comprovado que a hipertrofia não depende de dano muscular para acontecer, sendo até prejudicial à miogênese quando o dano é excessivo (DAMAS et al., 2017; STOCK et al., 2017; DAMAS et al., 2016). O estudo de Stock et al. (2017) mostrou aumentos na musculatura de iniciantes em treinamento resistido sem a ocorrência de dano muscular.

Além de não ser necessário para o crescimento musculoesquelético, é possível que a lesão às miocélulas reduza a performance física, como a força e potência muscular, provoque dor muscular tardia (DMT), inchaço, redução da amplitude de movimento (ADM) e liberação de enzimas intracelulares, como creatina quinase (CK) e lactato desidrogenase (LDH), devido ao rompimento da membrana celular. Os estudos apontam que essas consequências provocadas pelo dano podem acontecer 12 em até as 96 horas após o exercício excêntrico, sofrendo interferência do nível de treinamento, da amplitude do movimento, da composição corporal e da intensidade do exercício (KHAN et al., 2016; BROWN et al., 2017; KARASIAK e GUGLULMO, 2018; RAMOS-CAMPO et al., 2016; BARONI et al., 2017; KIM e SO, 2018; HASENOERRL et al., 2017). Estudo comparou a resposta do dano muscular em homens treinados e não treinados e encontrou melhor recuperação para o primeiro grupo, com recuperação da força isométrica nas 48h após o DMIE, enquanto que não treinados se mantiveram com 40% menos força até as 120 horas. O maior nível de treinamento apresentou melhor recuperação da ADM, DMT, inchaço muscular e CK (Newton et al., 2008). Lau et al. (2015) também encontraram redução da ADM, aumento na concentração de CK e atenuação da DMT em indivíduos sedentários até o quinto dia após o DMIE.

6. RECUPERAÇÃO MUSCULAR E DIETA VEGANA

Devido aos efeitos sucessivos à lesão muscular, atletas e praticantes de exercício podem ter dificuldades na recuperação entre as sessões de treinamento e, possivelmente, prejudicar a aderência ao programa de exercícios. Por isso, tem sido adotadas estratégias para atenuar os efeitos do dano muscular nos dias subsequentes (HOWATSON E SOMEREN, 2008; HARTY et al., 2019). A aplicação de massagens, crioterapia, alongamentos, terapias elétricas e alimentação ou

suplementação são ferramentas utilizadas no período de recuperação após exercício para reduzir os impactos causados pelo dano muscular (HOWATSON E SOMEREN, 2008; DUPUY et al., 2018). Dentre esses métodos, o uso de estratégias nutricionais tem sido frequentemente estudados na literatura, como por exemplo a ingestão de antioxidantes, anti-inflamatórios, proteínas e aminoácidos (SOUSA et al., 2014; HARTY et al., 2019; DUPUY et al., 2018). Um estudo de revisão elaborado por HARTY et al. (2019) mostra que a ingestão de alimentos ricos em antioxidantes, como por exemplo, groselha preta, extratos de cereja, romã, melancia e suco de beterraba podem ser benéficos na atenuação dos efeitos do DMIE. As substâncias antioxidantes presentes nesses alimentos são capazes de reduzir a ocorrência de dano muscular, de DMT e da inflamação e de atenuar a redução da função muscular em até 72h após o exercício (LEVERS et al., 2015; MCLEAY et al., 2012; HUTCHISON et al., 2014; IVES et al., 2017). Jakeman et al. (2017) encontraram uma melhora significativa na função muscular 13 após o aumento na ingestão de ácidos graxos poli-insaturados. Em outro estudo, após 6 semanas de aumento desses ácidos graxos anti-inflamatórios, a DMT e o CK foram reduzidos significativamente. Contudo, alguns estudos afirmam que esses fitoquímicos dietéticos com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias modulam os sintomas causados pelo DMIE (SOUSA et al., 2014; HARTY et al., 2019; PANZA et al., 2015).

Apesar da literatura não apresentar resultados de pesquisa com padrões dietéticos, os estudos com suplementação crônica a longo prazo têm mostrado melhor resposta para a recuperação muscular, o que torna possível afirmar que a dieta vegana, por possuir elevado consumo habitual de alimentos fontes desses fitoquímicos, pode apresentar recuperação positiva da função e do DMIE. Além disso, os estudos afirmam que a ingestão de fitoquímicos provenientes da alimentação é mais recomendável que o uso de suplementação, visto que além da ação antioxidante ou anti-inflamatória, há outras atividades biológicas dos alimentos que auxiliam no processo de recuperação (JEFFERY et al., 2005).

No entanto, a baixa ingestão de aminoácidos e proteínas apresentado por VEGAN pode ser prejudicial para recuperação do DMIE (SCHMIDT et al., 2016; ELORINNE et al., 2016). Os estudos têm mostrado que ingerir maior quantidade de aminoácidos e proteínas é benéfico para a recuperação da função muscular, da DMT, ADM e liberação de CK e LDH (VANDUSSELDORP et al., 2018; FOURÉ e BENDAHAM, 2017; BROWN et al., 2018; WALDRON et al., 2018). Todavia, os estudos são controversos quanto aos efeitos da ingestão proteica na recuperação da lesão muscular, que pode ser decorrente do fornecimento desses nutrientes a curto prazo (SOUSA et al., 2014; HARTY et al., 2019; BROWN et al., 2018; PASIAKOS et al., 2014; KEPHART et al., 2016). Em contrapartida, o estudo de Shenoy et al. (2016), mostrou atenuação dos marcadores de dano muscular, da DMT e da redução da função muscular após 4 semanas de suplementação com proteína (21,1 g). Porém, em outro estudo, foi encontrado resultado positivo para o aumento da ingestão de proteína durante as 72h após o DMIE, que levou a aumento da ADM e maior índice de força reativa para indivíduos em comparação com a o grupo controle, o qual sinalizou maior elevação da CK na 48h após o exercício.

Assim, ainda não se sabe ao certo se a ingestão aumentada de proteínas realmente pode ser efetiva para o DMIE. Porém, estudos apontam maior benefício 14 para o aumento da ingestão de aminoácidos de cadeia ramificada, que há em sua composição a leucina, que provoca balanço proteico positivo e consequentemente tem efeito protetor contra a lesão muscular (SOUSA et al., 2014). Dessa forma, a suplementação a base de aminoácido tem sido recomendada para reduzir a ocorrência de DMIE e acelerar o processo de recuperação da função

muscular. Uma revisão extensiva de Fouré et al. (2017) apresentaram que a eficácia desses aminoácidos é realmente efetiva quando aumentada por períodos de tempo mais longos (> 10 dias) e com quantidade de ingestão diária maior ou igual a 200 mg/dia. VanDusseldorp et al. (2018) provocaram aumento de aminoácidos de cadeia ramificada por 8 dias em homens treinados e encontrou melhor recuperação na força quatro horas após a DMIE para o grupo que ingeriu esses nutrientes, enquanto que o grupo placebo ficaram com a força reduzida até as 72h após o DMIE. Além disso, o grupo suplementado sentiu menor DMT na 48h e 72h e liberou menos CK. Um outro estudo encontrou que o aumento de 320 mg desses aminoácidos por duas semanas reduziu os marcadores de dano e inchaço muscular (RA et al., 2013). Dessa forma, é possível que a dieta vegana, por ingerir somente fontes vegetais de proteína, apresenta menor ingestão de aminoácidos essenciais, como a leucina e os aminoácidos de cadeia ramificada (SCHMIDT et al., 2016; ELORINNE et al., 2016; VAN VLIET et al., 2015). Por conseguinte, é possível que provoque menor recuperação da função muscular e do DMIE em comparação com onívoros de mesma qualidade alimentar. Como tem mostrado alguns estudos, a proteína associada a fitoquímicos apresenta maior efetividade para o dano muscular do que isoladamente (IVES et al., 2017; PHILPOTT et al., 2018; KRAEMER et al., 2015; HEBBELINCK et al., 1999).

Philpott et al. (2017) avaliaram um grupo de jogadores de futebol que aumentaram a ingestão de ômega 3, whey protein e carboidratos por seis semanas e encontraram maior proteção contra o dano muscular causado por exercício excêntrico, com menor liberação de CK e redução da DMT durante a recuperação. Ives et al. (2017) associaram proteína (31g) com suplemento antioxidante (100mg de extrato de cereja) e foi encontrada melhor recuperação no pico de torque e atenuação da DMT nas 24 horas após o DMIE. No entanto, os estudos apresentaram melhor associação de proteína com aminoácidos para a recuperação, o que comprova a efetividade do aumento da ingestão de aminoácidos. Um estudo que adicionou beta-hidroxi-beta-metilbutirato (HMB), um metabólito da leucina à proteína, mostrou melhor recuperação do salto nas 24h e 48h e da força muscular nas 24h, 48h e 96h após DMIE nos estudos de Kraemer et al. (2015) e Shirato et al. (2016), respectivamente. Esse metabólito, assim como os aminoácidos de cadeia ramificada e a leucina isolada, aumenta a síntese de proteínas e diminui a quebra das proteínas musculares, preservando a integridade da membrana, o que consequentemente pode atenuar a liberação de enzimas citosólicas após o treino resistido, diminuir a DMT e melhorar a função muscular (HARTY et al., 2019).

7. DISCUSSÃO

A literatura científica tem examinado diversos benefícios na prevenção ou tratamento de doenças crônico-degenerativas por meio da dieta vegetariana. Estudos mostram associações do vegetarianismo à pressão arterial, ao controle de peso e a as causas de mortalidade. Sementes, cereais integrais e legumes fornecem grande variedade de fitoquímicos e antioxidantes que reduzem o risco de doenças cardiovasculares, hipertensão, câncer (Appleby et al., 2002; Newby et al., 2005; Appleby et al., 2002; Key et al., 1999).

Os benefícios à saúde observados em vegetarianos não estão ligados somente ao padrão alimentar em si (ou seja, à exclusão de carnes e outros derivados de origem animal da alimentação). O principal fator que contribui para a melhor saúde em vegetarianos é o fato de que estes comem maiores quantidades

de frutas, vegetais, cereais integrais e fontes vegetais de proteína, como leguminosas, castanhas e sementes (Parker et al., 2019).

De uma forma geral apesar dos alegados efeitos benéficos na saúde do atleta não foram observadas diferenças em termos de performance quando dietas vegetarianas foram aplicadas. No entanto, vale ressaltar que a maioria dos estudos avaliou apenas o efeito a curto prazo da dieta, pois foram utilizados indivíduos onívoros que adotaram a dieta por um período curto (até 3 meses) para o estudo. Por isso, potenciais efeitos relacionados à adoção da dieta a longo prazo ainda carecem de respostas. Outro viés é o fato de que a maioria dos estudos não divide os vegetarianos em diferentes categorias (ovolactovegetarianos versus veganos, por exemplo). As diferenças entre os tipos de vegetarianos poderiam levar a diferentes respostas, o que não pode ser observado nesses estudos (Lynch et al., 2018; Craddock et al., 2016).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, podemos perceber que ser vegetariano e ter um bom desempenho esportivo é perfeitamente possível, desde que a dieta esteja bem equilibrada, principalmente checando certos pontos de atenção que, quando não observados, podem colocar o indivíduo em risco de deficiências nutricionais. Afinal de contas, só será possível obter todos os benefícios relacionados ao vegetarianismo se a dieta estiver de fato bem equilibrada.

Entre esses pontos a Vitamina B12 que é o único nutriente que, de fato, precisa ser suplementado sempre para indivíduos que seguem uma dieta vegetariana estrita. Isso porque as únicas fontes de B12 são alimentos de origem animal, o ferro que tem diversas funções no organismo, mas a mais importante com certeza é participar do transporte de oxigênio pelas hemácias, o zinco que é um mineral que participa de inúmeras funções no organismo, como regulação do sistema imune, funções estruturais, ação antioxidante e atuação como catalizador de diversas reações enzimáticas, o cálcio que deve manter níveis adequados para a preservação, a longo prazo, da densidade mineral óssea, os ácidos graxos da família ômega 3 são considerados essenciais para o organismo, a vitamina D que exerce, na verdade, diversas funções hormonais, possuindo receptores em quase todas as células do organismo e a creatina que apesar de não ser um nutriente essencial, merece destaque no âmbito da nutrição esportiva. Ter níveis mais altos de creatina pode contribuir positivamente para o desempenho esportivo.

É recomendado que mais estudos sejam desenvolvidos nesta área que apresenta cada vez mais adeptos a dietas a base de plantas, avaliando um número maior de tempo de adesão a dieta e avaliando atividades esportivas específicas relacionadas a dieta.

REFERÊNCIAS

AIDAR FJ, DE OLIVEIRA RJ, DE MATOS DG, MAZINI FILHO ML, MOREIRA OC, DE OLIVEIRA CE, HICKNER RC, REIS VM. A Randomized Trial Investigating the Influence of Strength Training on Quality of Life in Ischemic Stroke. *Top Stroke Rehabil*, 2016; 23(2): 84- 89.

APPLEBY PN, DAVEY GK, KEY TJ. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr*. 2002;5(5):645-54.

ARETA JL, BURKE LM, CAMERA DM, WEST DWD, CRAWSHAY S, MOORE DR. Reduced resting skeletal muscle protein synthesis is rescued by resistance exercise and protein ingestion following short-term energy deficit. *AJP Endocrinol Metab*, 2014; 306(8): 989–997.

ÁSTRAND P-O, RODAHL K, DAHI HA, STROMME SB. *Tratado de Fisiologia do Trabalho*. Artmed: Editora Artmed, 2006; 217-246.

ATASHAK S, SHARAFI H, AZARBAYJANI MA, ROBERT S, MOHAMMAD S, GOLI A. Effect of omega-3 supplementation on the blood levels of oxidative stress, muscle damage and inflammation markers after acute resistance exercise in young athletes. *Kinesiology*, 2013 ;45(1): 22–9.

BAGUET A, EVERAERT I, DE NAEYER H, REYNGOUDT H, STEGEN S, BEECKMAN S. Effects of sprint training combined with vegetarian or mixed diet on muscle carnosine content and buffering capacity. *Eur J Appl Physiol*, 2011; 111(10): 2571–80.

BARONI BM, POMPERMAYER MG, CINI A, PERUZZOLO AS, RADAELLI R, BRUSCO CM,. Full range of motion induces greater muscle damage than partial range of motion in elbow flexion with free weights. *J Strength Cond Res*, 2017; 31(8): 2223–30.

BATISTA L, CAMARGO P, AIELLO G. Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. *Rev Bras Fisioter*, 2006; 10(2): 193–8.

BETTS JA, TOONE RJ, STOKES KA, THOMPSON D. Systemic indices of skeletal muscle damage and recovery of muscle function after exercise: effect of combined carbohydrate – protein ingestion. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2009; 34(4): 773–84.

BLAGROVE RC, HOWATSON G, HAYES PR. Effects of Strength Training on the Physiological Determinants of Middle- and Long-Distance Running Performance: A Systematic Review. *Sport Med*, 2018; 48(5): 1117–49.

BRASIL. Ministério da Saúde. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos – utensílios e porções. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. Secretaria de Programas Especiais, 1996.

BROWN H, DAWSON B, BINNIE MJ, PINNINGTON H, SIM M, CLEMONS TD. Sand training: Exercise-induced muscle damage and inflammatory responses to matched intensity exercise. *Eur J Sport Sci*, 2017; 17(6): 741–7.

BROWN MA, STEVENSON EJ, HOWATSON G, BROWN MA. Whey Protein Hydrolysate Supplementation accelerates recovery from exercise-induced muscle damage in females. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2018; 43(4): 324-330.

BUONOCORE D, NEGRO M, ARCELLI E, MARZATICO F. Anti-inflammatory Dietary Interventions and Supplements to Improve Performance during Athletic Training Anti-inflammatory Dietary Interventions and Supplements to Improve Performance during Athletic Training. *J Am Coll Nutr*, 2015; 34(1): 62–7.

BURKE LM, HAWLEY JA, JEUKENDRUP A, MORTON JP, STELLINGWERFF T, MAUGHAN RJ. Toward a common understanding of diet-exercise strategies to manipulate fuel availability for training and competition preparation in endurance sport. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2018; 28(5): 451–63.

BURWELL SM, VILSACK TJ. 2015 – 2020 Dietary Guidelines for Americans, 2015. Disponível em <<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/message/>>, acessado em 30.04.2021.

CALLEGARI GA, NOVAES JS, NETO GR, DIAS I, GARRIDO ND, DANI C. Creatine Kinase and Lactate Dehydrogenase Responses After Different Resistance and Aerobic Exercise Protocols by. *J Hum Kinet*, 2017; 58(2017): 65–72.

CAMPBELL WW, JOSEPH LJ, DAVEY SL, CYR-CAMPBELL D, ANDERSON R a, EVANS WJ. Effects of resistance training and chromium picolinate on body composition and skeletal muscle in older men. *J Appl Physiol*, 1999; 86(1): 29–39.

CAMPBELL WW, Jr MLB, CYR-CAMPBELL D, DAVEY SL, BEARD JL, PARISE G. Effects of an omnivorous diet compared with a lactoovovegetarian diet on resistance training-induced changes in body composition and skeletal muscle in older men. *Am J Clin Nutr*, 1999; 70: 1032–9.

CERMAK NM, SOLHEIM AS, GARDNER MS, TARNOPOLSKY MA, GIBALA MJ. Muscle Metabolism during Exercise with Carbohydrate or Protein–Carbohydrate Ingestion. *Med Sci Sports Exerc*, 2009; 41(12): 2158–64.

CHAZAUD B. Inflammation during skeletal muscle regeneration and tissue remodeling: Application to exercise-induced muscle damage management. *Immunol Cell Biol*, 2016 ;94(2): 140–5.

CHIU YF, HSU CC, CHIU THT, LEE CY, LIU TT, TSAO CK. Cross-sectional and longitudinal comparisons of metabolic profiles between vegetarian and non vegetarian subjects: A matched cohort study. *Br J Nutr*, 2015; 114(8): 1313–20.

CLARKSON PM, SAYERS SP. Etiology of Exercise-Induced Muscle Damage. *J Appl Physiol*, 1999; 24(3): 234–48.

CLARYS P, DELIENS T, HUYBRECHTS I, DERIEMAEEKER P, VANAELST B, DE KEYZER W. Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients*, 2014; 6(3): 1318–32.

CLARYS P, DERIEMAEEKER P, HEBBELINCK M. Physical fitness and health-related parameters in vegetarian and omnivorous students. *Nutr Food Sci*. 2000; 30(5): 243–9.

CLARYS P, DERIEMAEEKER P, HUYBRECHTS I, HEBBELINCK M, MULLIE P. Dietary pattern analysis: A comparison between matched vegetarian and omnivorous subjects. *Nutr J*, 2013;12(82): 1–6.

COUCEIRO, P; SLYWITCH, E; LENZ, F. Padrão alimentar da dieta vegetariana. *Einstein*. 6(3):365-73; 2008.

COZZOLINO SMF, COMINETTI C. Bases Bioquímicas e Fisiológicas da Nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença. Manole: Editora Manole, 1172-242; 2013.

CRADDOCK, J.C., GENONI, A., STRUTT, E.F. *et al*. Limitations with the Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) with Special Attention to Plant-Based Diets: a Review. *Curr Nutr Rep* 10, 93–98 (2021).

CRADDOCK JC, PROBST YC, PEOPLES GE. Vegetarian and Omnivorous Nutrition - Comparing Physical Performance. *Int J Sport Nutr an Exerc Metab*, 2015; 26(3): 212– 20.

DA SILVA DF, SOTERO RC, SIMÕES HG, MACHADO FA. Máxima velocidade aeróbia calculada pelo custo da frequência cardíaca: Relação com a performance, 2015; 8(1): 7-15.

DAMAS F, LIBARDI CA, UGRINOWITSCH C. The development of skeletal muscle hypertrophy through resistance training: the role of muscle damage and muscle protein synthesis. *Eur J Appl Physiol*, 2017; 118(3): 485–500.

DAMAS F, PHILLIPS SM, LIBARDI CA, Vechin FC, LIXANDRÃO ME, JANNIG PR, . Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy only after attenuation of muscle damage. *J Physiol*, 2016; 594(18): 5209–22.

DEV SARAN. Twenty Three athletes who set World Records or became World Champions. Great Vegan Athletes, 2018. Disponível em <https://www.greatveganathletes.com/>, acessado em 25.04.2021.

DUPUY O, DOUZI W, THEUROT D, BOSQUET L, DUGUÉ B. An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, Soreness, fatigue, and inflammation: A systematic review with meta analysis. *Front Physiol*, 2018; 9(APR): 1–15.

ELORINNE AL, ALFTHAN G, ERLUND I, KIVIMÄKI H, PAJU A, SALMINEN I,. Food and nutrient intake and nutritional status of Finnish vegans and non-vegetarians. PLoS One, 2016; 11(2): 1–14.

EVANS RK, KNIGHT KL, DRAPER DO, PARCELL AC. Effects of warm-up before eccentric exercise on indirect markers of muscle damage. Med Sci Sport Exercise, 2002; 34(12): 1892–1899.

FELIX H. NEUEST IFES Studie bestätigt Veggie-Boom: 9% VegetarierInnen in Österreich! 2013. Disponível em <https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20130821_OTS0142/neueste-ifes-studie-bestaetigt-veggie-boom-9-vegetarierinnen-in-oesterreich>; acessado em 15.04.2021.

FERREIRA GA, BERTUZZI R, DE-OLIVEIRA FR, PIRES FO, LIMA-SILVA AE. High-CHO diet increases post-exercise oxygen consumption after a supramaximal exercise bout. Brazilian J Med Biol Res, 2016;49(11): 6–11.

FISBERG RM, MARCHIONI DML. Manual de Avaliação do Consumo Alimentar em Estudos Populacionais: A Experiência do Inquérito de Saúde em São Paulo (ISA), 2012;199.

FISHER J, VAN-DONGEN M, SUTHERLAND R. Combined Isometric and Vibration training does not enhance strength beyond that of isometric training alone. J Sports Med Phys Fitness, 2015; 55(9): 899–904.

FOURÉ A, BENDAHAN D. Is branched-chain amino acids supplementation an efficient nutritional strategy to alleviate skeletal muscle damage? A systematic review. Nutrients, 2017; 9(10): 1–15.

GLUBA-BRZÓZKA A, FRANCZYK B, RYSZ J. Vegetarian diet in chronic kidney disease—A friend or foe. Nutrients, 2017; 9(4): 1–15.

GUERRA I, BIESEK S, ALVES LA. Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte. Manole: Editora Manole, 2015; 17–35.

GUERRA RS, AMARAL TF, SOUSA AS, Fonseca I, Pichel F, Restivo MT. Comparison of Jamar and Bodygrip Dynamometers for Handgrip Strength Measurement. J Strength Cond Res, 2017; 31(7): 1931-1940 p.

HARTTIG U, HAUBROCK J, KNÜPPEL S, BOEING H. The MSM program: Web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the multiple source method. Eur J Clin Nutr, 2011; 65(suppl 1): 87-91.

HARTY PS, COTTET ML, MALLOY JK, KERKSICK CM. Nutritional and Supplementation Strategies to Prevent and Attenuate Exercise-Induced Muscle Damage: a Brief Review. Sport Med, 2019; 5(1): 1–17.

HASENOEHRL T, WESSNER B, TSCHAN H, VIDOTTO C, CREVENNA R, CSAPO R. Eccentric resistance training intensity may affect the severity of exercise induced muscle damage. J Sports Med Phys Fit, 2017; 57(9): 1195–204.

HAWLEY JA, LECKEY JJ. Carbohydrate Dependence During Prolonged, Intense Endurance Exercise. *Sport Med*, 2015; 45(1): 5–12.

HEBBELINCK M, CLARYS P, DE MALSCHE A. Growth, development, and physical fitness of Flemish vegetarian children, adolescents, and young adults. *Am J Clin Nutr*, 1999; 70(3 Suppl): 579–585.

HEVIA-LARRAÍN, V., GUALANO, B., Longobardi, I. *et al.* High-Protein Plant-Based Diet Versus a Protein-Matched Omnivorous Diet to Support Resistance Training Adaptations: A Comparison Between Habitual Vegans and Omnivores. *Sports Med* 51, 1317–1330 (2021).

HIETAVALA EM, Puurtinen R, KAINULAINEN H, MERO AA. Low-protein vegetarian diet does not have a short-term effect on blood acid-base status but raises oxygen consumption during submaximal cycling. *J Int Soc Sports Nutr*, 2012; 9(50): 1–9.

HIETAVALA E-M, STOUT JR, HULMI JJ, SUOMINEN H, PITKÄNEN H, Puurtinen R. Effect of diet composition on acid–base balance in adolescents, young adults and elderly at rest and during exercise. *Eur J Clin Nutr*, 2015; 69(3): 399–404.

HOWATSON G, SOMEREN KA van. The Prevention and Treatment of Exercise-Induced Muscle Damage. *Sport Med*, 2008; 38(6): 483–503.

HUTCHISON AT, FLIELLER EB, DILLON KJ. Black Currant Nectar Reduces Muscle Damage and Inflammation Following a Bout of High-Intensity Eccentric Contractions. *J Diet Suppl*, 2014; 13(1): 1–15.

IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares - Tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009*, 2011; 351.

IVES SJ, BLOOM S, MATIAS A, MORROW N, MARTINS N, ROH Y. Effects of a combined protein and antioxidant supplement on recovery of muscle function and soreness following eccentric exercise. *J Int Soc Nutr*, 2017; 14(21): 1–10.

JAKEMAN JR, LAMBRICK DM, WOOLEY B, BABRAJ JA, FAULKNER JA. Effect of an acute dose of omega-3 fish oil following exercise- induced muscle damage. *Eur J Appl Physiol*, 2017; 117(3): 575–82.

JEFFERY E. Component Interactions for Efficacy of Functional Foods. In: *Symposium: Relative Bioactivity of Functional Foods and Related Dietary Supplements*. *J Nutri*, 2005; 135(5): 1223–5.

KAMADA M, SHIROMA EJ, BURING JE, MIYACHI M, Lee I. Strength Training and All Cause, Cardiovascular Disease, and Cancer Mortality in Older Women: A Cohort Study. *J Am Heart Assoc*, 2017; 6(11): 1-14.

KARASIAK FC, GUGLIELMO LGA. Effects of Exercise-Induced Muscle Damage in Well Trained Cyclists' Aerobic and Anaerobic Performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2018; 32:2623-2631.

KEY TJ, FRASER GE, THOROGOODM, APPLEBY N, BERA V, Reeves G. Mortality in vegetarians and nonvegetarians: detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *Am J Clin Nutr*. 1999;70(3 Suppl): 516S-524S.

KEPHART WC, MUMFORD PW, MCCLOSKEY AE, HOLLAND AM, SHAKE JJ, MOBLEY CB. Post-exercise branched chain amino acid supplementation does not affect recovery markers following three consecutive high intensity resistance training bouts compared to carbohydrate supplementation. *J Int Soc Sports Nutr*, 2016; 13(30): 1– 10.

KHAN MA, MOIZ JA, RAZA S, VERMA S, SHAREEF MY, Anwer S, et al. Physical and balance performance following exercise induced muscle damage in male soccer players. *J Phys Ther Sci*, 2016; 28(10): 2942–9.

KIM J, SO WY. High body mass index is associated with the extent of muscle damage after eccentric exercise. *Int J Environ Res Public Health*, 2018;15(7): 1378-1385.

KOMI P V. *Força e Potência no Esporte*. Artmed: Editora Artmed, 530; 2006.

KRAEMER WJ, HOOPER DR, SZIVAK TK, KUPCHAK BR, DUNN-LEWIS C, COMSTOCK BA. The Addition of Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate and Isomaltulose to Whey Protein Improves Recovery from Highly Demanding Resistance Exercise. *J Am Coll Nutr*. 2015;34(2):91–9.

LAU WY, BLAZEIVICH AJ, NEWTON MJ, XUAN Wu SS, NOSAKA K. Assessment of muscle pain induced by elbow-flexor eccentric exercise. *J Athl Train*, 2015; 50(11): 1140– 1148.

LEE Y, PARK K. Adherence to a vegetarian diet and diabetes risk: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Nutrients*, 2017; 9(6): 603-614.

LEISCHIK R, SPELSBERG N. Vegan Triple-Ironman (Raw Vegetables/Fruits). *Case Reports Cardiol*. 2014; 2014: 1–4.

LEVERS K, DALTON R, GALVAN E, GOODENOUGH C, CONNOR AO, SIMBO S,. Effects of powdered Montmorency tart cherry supplementation on an acute bout of intense lower body strength exercise in resistance trained males. *J Int Soc Sports Nutr*, 2015; 12(41): 1–23.

LOPRINZI PD. Lower extremity muscular strength, sedentary behavior , and mortality. *Age (Dord)*, 2016; 38(2): 32.

LYNCH HM, WHARTON CM, JOHNSTON CS. Cardiorespiratory fitness and peak torque differences between vegetarian and omnivore endurance athletes: A cross-sectional study. *Nutrients*, 2016; 8(11): 1–11.

MARINS JCB, GIANNICHI RS. *Avaliação e Prescrição de Atividade Física: Guia Prático*. Shape: Editora Shape, 1998; 18–29.

MATSUDO S, Araújo T, MATSUDO V, ANDRADE D, ANDRADE E, OLIVEIRA LC. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Atividade Física e Saúde*, 2001; 6(2): 5-18.

MCARDLE WD, KATCH FI, KATCH VL. Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano. Koogan G: Editor Koogan G, 2011; 1132.

MCLEAY Y, BARNES MJ, MUNDEL T, HURST SM, HURST RD, Stannard SR. Effect of New Zealand blueberry consumption on recovery from eccentric exercise-induced muscle damage. *J Int Soc Sports Nutr*, 2012; 9(1): 19-31.

MELINA V, CRAIG W, LEVIN S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet*, 2016; 116(12): 1970–80.

MISRA R, BALAGOPAL P, RAJ S, PATEL TG. Vegetarian Diet and Cardiometabolic Risk among Asian Indians in the United States. *J Diabetes Res*, 2018; 2018(4): 1–13.

MORTON RW, MURPHY KT, MCKELLAR SR, SCHOENFELD BJ, HENSELMANS M, HELMS E, ARAGON AA, DEVRIES MC, BANFIELD L, KRIEGER JW, PHILLIPS SM. A systematic review , meta-analysis and meta- regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *Br J Sports Med*, 2018; 52 (6): 376–84.

NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. UNICAMP, 161; 2011.

NEWBY PK, TUCKER KL, WOLK A. Risk of overweight and obesity among semivegetarian, lactovegetarian, and vegan women. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(6):1267-74.

NEWTON MJ, MORGAN GT, SACCO P, CHAPMAN DW, NOSAKA K. Comparisson of Responses to Strenuous Eccentric exercise of the Elbow flexors between Resistance-Trained and Untrained Men. *J Strength Cond Res*, 2008; 22(2): 597–607.

NIEMAN DC, LILA MA, GILLITT ND. Immunometabolism: A Multi-Omics Approach to Interpreting the Influence of Exercise and Diet on the Immune System. *Annu Rev Food Sci Technol*, 2018; 9(24): 1–23.

OPPERT J, CHARLES M, CHARREIRE H, MENAI M, BOURDEAUDHUIJ I DE, BRAGE S. Home and Work Physical Activity Environments: Associations with Cardiorespiratory Fitness and Physical Activity Level in French Women. *Int J Enviroment Res an Public Heal*, 2016;13: 824–35.

PANZA VSP, DIEFENTHAELER F, SILVA EL da. Benefits of dietary phytochemical supplementation on eccentric exercise-induced muscle damage: is including antioxidants enough? *Nutrition*, 2015; 31(9): 1072–82.

PARKER, H.W.; VADIVELLOO, M.K. Diet quality of vegetarian diets compared with nonvegetarian diets: a systematic review. *Nutr. Rev.* 2019, 77, 1–19, doi:10.1093/nutrit/nuy067.

PASIAKOS SM, LIEBERMAN HR, MCLELLAN TM. Effects of Protein Supplements on Muscle Damage, Soreness and Recovery of Muscle Function and Physical Performance: A Systematic Review. *Sport Med*, 2014; 44 (5): 655–70.

PEAKE JM, NEUBAUER XO, GATTA PA Della, NOSAKA XK. Muscle damage and inflammation during recovery from exercise. *J Appl Physiol*, 2017; 122(3): 559–70.

PELLY FE, BURKHART SJ. Dietary regimens of athletes competing at the Delhi 2010 commonwealth games. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2014;24(1): 28–36.

PETROSKI EL. Antropometria: Técnicas e padronizações. Pallotti: Editora Pallotti, 121- 139; 2009.

PHILIPPI ST. Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional. Coronário: Editora Gráfica Coronário, 551; 2002.

PHILPOTT JD, DONNELLY C, WALSH IH, DICK J, GALLOWAY SDR, TIPTON KD. Adding fish oil to Whey Protein, leucine and carbohydrate over a 6 week supplementation period attenuates muscle soreness following eccentric exercise in competitive soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc*, 2018; 28(1): 26–

PICHLER R, RASCHLE, B. Wie viele Vegetarier gibt es in der Schweiz? 2015. Disponível em: https://swissveg.ch/anzahl_vegetarier; acessado em 25.04.2021.

PINGITORE A, LIMA GPP, MASTORCI F, QUINONES A, Iervasi G, Vassalle C. Exercise and Oxidative Stress: Potential Effects of Antioxidant Dietary Strategies in Sports. *Nutrition*, 2015; 31(7–8): 916–22.

RA S, MIYAZAKI T, ISHIKURA K, NAGAYAMA H, KOMINE S, NAKATA Y. Combined effect of branched-chain amino acids and taurine supplementation on delayed onset muscle soreness and muscle damage in high-intensity eccentric exercise. *J Int Soc Sports Nutr*, 2013; 10(51): 1–11.

RAMOS-CAMPO DJ, ALACID F, ALCARAZ PE, ÁVILA-GANDÍA V, ALACID F. Muscle damage, physiological changes and energy balance in ultra-endurance mountain event athletes. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2016; 41(8): 872–8.

RIBEIRO BG, MORALES AP. Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte. Manole: Editora Manole, 2015; 1–15.

RIZZO NS, JACELDO-SIEGL K, LINDA L, FRASER GE. Nutrient Profiles of vegetarian an non vegetarian dietary patterns. *J Acad Nutr Diet*, 2013; 113(12): 1610–1619.

ROGERSON D. Vegan diets: Practical advice for athletes and exercisers. *J Int Soc Sports Nutr*, 2017; 14(1):1–15.

SCHMIDT JA, RINALDI S, FERRARI P, CARAYOL M, ACHANTRE D, SCALBERT A, CROSS AJ, GUNTER MJ, FENSOM GK, APPLEBY PN, KEY TJ, TRAVIS RC. Metabolic profiles of male meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans from the EPIC-Oxford cohort. *Am J Clin Nutr*, 2015; 102(6): 1518–26.

SCHMIDT JA, RINALDI S, SCALBERT A, FERRARI P, ACHAI NTRE D, GUNTER MJ, APPLEBY PN, KEY TJ, TRAVIS RC. Plasma concentrations and intakes of amino acids in male meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans: A cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford cohort. *Eur J Clin Nutr*. 2016; 70(3): 306–12.

SCHUPBACH R, WEGMULLER R, BERGUERAND C, BUI M, HERTE-AEBERLI L. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *Eur J Clin Nutr*, 2017; 56(1): 283–293.

SCHWEITZER E. Weltvegetariertag: Die Vегgie-Bewegung wächst weiter. 2016. Disponível em <https://vebu.de/news/weltvegetariertag/>; acessado em 25.03.2021.

SHENOY S, DHAWAN M, SANDHU JS. Four Weeks of Supplementation With Isolated Soy Protein Attenuates Exercise-Induced Muscle Damage and Enhances Muscle Recovery in Well Trained Athletes: A Randomized Trial. *Asian J Sports Med*, 2016; 7(3): 1–11.

SHIRATO M, TSUCHIYA Y, SATO T, HAMANO S, GUSHIKEN T, KIMURA N. Effects of combined β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB) and whey protein ingestion on symptoms of eccentric exercise-induced muscle damage. *J Int Soc Sports Nutr*, 2016; 13(7): 1–6.

SIMÃO R, FARINATTI Pde T, POLITO MD, MAIOR AS, FLECK SJ. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. *J Strength Cond Res*, 2005; 19(1): 152–6.

SLYWITCH E. Guia alimentar de dietas vegetarianas. Soc Veg Bras, 2012; 1–66.

SOFI F, DINU M, PAGLIAI G, CESARI F, GORI AM, SERENI A. Low-calorie vegetarian versus mediterranean diets for reducing body weight and improving cardiovascular risk profile. *Circulation*. 2018; 137(11): 1103–13.

SOUSA M, TEIXEIRA VH, SOARES J. Dietary strategies to recover from exercise-induced muscle damage. *Int J Food Sci Nutr*, 2014; 65(2): 151–63.

SOUZA JUNIOR, TPS. Metabolismo Celular e Exercício Físico: Aspectos Bioquímicos e Nutricionais. Phorte: Editora Phorte, 232; 2007.

SOUZA, A.C.; ARAÚJO, A.P.; ALVARENGA, D.; FREITAS, L.; ZAMAGNO, M. Alimentação Vegetariana. Universidade Federal de Juiz de Fora. ICB. Departamento de Nutrição. Brasil, Juiz de Fora. 2010.

Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB). São Paulo. 2012. Disponível em: . Acesso em 11/2017.

STAHLER C. How often do Americans eat vegetarian meals? And how many adults in the US are Vegan? 2016. Disponível em <https://www.vrg.org/journal/vj2011issue4/vj2011issue4poll.php>; acessado em 05.04.2021.

STIFF MC, VERKHOSHANSKY Y. Super treinamento. Paidotribo: Editor Paidotribo, 2001; 315–90.

STOCK MS, MOTA JA, DEFRANCO RN, GRUE KA, JACOBO AU, CHUNG E, MOON JR, DEFREITAS JM, BECK TW. The time course of short-term hypertrophy in the absence of eccentric muscle damage. *Eur J Appl Physiol*, 2017; 117(5):989-1004.

SUREDA A, TAULER P, AGUILÓ A, CASES N, LLONPART I, Tur JA, et al. Influence of an Antioxidant Vitamin- Enriched Drink on Pre- and Post-Exercise Lymphocyte Antioxidant System. *Ann Nutr Metab*, 2008; 52: 233–40.

TARTIBIAN B, MALEKI BH, ABBASI A. Omega-3 Fatty Acids Supplementation Attenuates Inflammatory Markers After Eccentric Exercise in Untrained Men. *Clin J Sport Med*, 2011; 21(2): 131–7.

TURNER-MCGRIEVEY GM, MOORE WJ, BARR-ANDERSON D. The Interconnectedness of Diet Choice and Distance Running: Results of the Understanding the Nutrition of Endurance Runners (RUNNER) Study. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2016; 26 (3): 205–11.

VALLE C. Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil. Sociedade Vegetariana Brasileira, 2018. Disponível em <https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>; acessado em 25.05.2021.

VAN VLIET S, BURD NA, VAN LOON LJ. The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant versus Animal-Based Protein Consumption. *J Nutr*, 2015; 145(9): 1

Vandusseldorp TA, ESCOBAR KA, JOHNSON KE, STRATTON MT, MORIARTY T, Cole N. Effect of Branched-Chain Amino Acid Supplementation on Recovery Following Acute Eccentric Exercise. *Nutrients*, 2018; 10(10): 1389-1354.

VELEBA J, MATOULEK M, HILL M, PELIKANNOVA T, KAHLEOVA H. "A vegetarian vs. conventional hypocaloric diet: The effect on physical fitness in response to aerobic exercise in patients with type 2 diabetes.". A parallel randomized study. *Nutrients*, 2016; 8(11): 4–10.

WALDRON M, RALPH C, JEFFRIES O, TALLENT J, THEIS N, PATTERSON SD. The effects of acute leucine or leucine–glutamine co-ingestion on recovery from eccentrically biased exercise. *Amino Acids*, 2018; 50(7):831–9.

WILLETT WC. *Nutritional Epidemiology*. Oxford: Oxford University Press, 529; 1998.

WILSON PB. Nutrition behaviors, perceptions, and beliefs of recent marathon finishers. *Phys Sportsmed*, 2016; 44(3): 242–51.

WIRNITZER K, SEYFART T, LEITZMANN C, KELLER M, WIRNITZER G, LECHLEITNER C. Prevalence in running events and running performance of endurance runners following a vegetarian or vegan diet compared to non-vegetarian endurance runners: the NURMI Study. *Springerplus*, 2016; 5(458): 1–7.

ZAJAC A, POPRZECKI S, MASZCZYK A, CZUBA M, MICHALCZYK M, ZYDEK G. The effects of a ketogenic diet on exercise metabolism and physical performance in off-road cyclists. *Nutrients*, 2014; 6(7): 2493–2508.