



FACULDADE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA  
CURSO DE BAICHARELADO EM NUTRIÇÃO

IVIS FERNANDES RODRIGUES  
NATÁLIA FREITAS DE BARROS

**PROTEINA VEGETAL NA HIPERTROFIA MUSCULAR EM INDIVÍDUOS  
VEGANOS:** Uma revisão comparativa entre proteína vegetal alternativamente a  
proteína animal centrada na eficácia da proteína vegetal em processos anabólicos

PARAUAPEBAS  
2023

IVIS FERNANDES RODRIGUES  
NATÁLIA FREITAS DE BARROS

**PROTEINA VEGETAL NA HIPERTROFIA MUSCULAR EM INDIVIDUOS  
VEGANOS:** Uma revisão comparativa entre proteína vegetal alternativamente a  
proteína animal centrada na eficácia da proteína vegetal em processos anabólicos

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do curso de Nutrição para a obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

Orientador: Prof. Esp. Washington Moraes Silva

PARAUAPEBAS  
2023

**RODRIGUES, Ivis Fernandes; BARROS, Natália Freitas**

**PROTEINA VEGETAL NA HIPERTROFIA MUSCULAR EM INDIVIDUOS**

**VEGANOS:** Uma revisão comparativa entre proteína vegetal alternativamente a proteína animal centrada na eficácia da proteína vegetal em processos anabólicos; SILVA, Washington Moraes, 2023.

26 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA, Parauapebas – PA, 2023.

Palavras-chave: “Vegan”; “Hipertrofia muscular”; “Proteína vegetal”; “Leucina”; “Aminoácidos essenciais”; “Biodisponibilidade”.

**Nota:** A versão original deste Trabalho de Conclusão de Curso encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – FADESA em Parauapebas – PA.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho de conclusão, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

IVIS FERNANDES RODRIGUES  
NATÁLIA FREITAS DE BARROS

**PROTEINA VEGETAL NA HIPERTROFIA MUSCULAR EM INDIVIDUOS**

**VEGANOS:** Uma revisão comparativa entre proteína vegetal alternativamente a proteína animal centrada na eficácia da proteína vegetal em processos anabólicos

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do Curso de Nutrição, para a obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em: 26 / 06 / 2023 .

Banca Examinadora

*Cibelle C*

Prof. Esp. Cibelle da Silva Carvalho  
Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – FADESA

*João C*

Prof. Esp. João Luiz Sousa Cardoso  
Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – FADESA

*Washington S*

Prof. Esp. Washington Moraes Silva  
Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – FADESA

*Natalia B*

**Natália Freitas de Barros**

*Ivis R*

**Ivis Fernandes Rodrigues**

Data de depósito do trabalho de conclusão \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Dedicamos este trabalho a Deus, amigos e familiares, por nos ajudarem nesta jornada árdua.

## **AGRADECIMENTOS**

Como primícias, agradecemos à Deus, pela graça da vida, oportunidade, saúde e segurança concedidas a nós e por todas as vezes que ele acalmou nosso apreensivo coração durante esses quatro anos de graduação.

Aos nossos pais e familiares, que permaneceram sempre ao nosso lado, confiando, sem questionar, nossas escolhas para a vida profissional, além de impulsionarem todos os nossos sonhos e nós incentivarem a ir além.

Aos nossos amigos e colegas próximos, que dividimos a sala de aula, principalmente Ágacy e Rizia que nos acompanharam durante esses oito períodos. Por todas as risadas, lamurias, conhecimento, ajuda e principalmente pelo companheirismo.

Aos nossos professores, técnicos de laboratório e monitores, que fizeram o seu melhor para transmitir ensinamentos que vão muito além de apenas assuntos de nutrição. A eles que nos ensinaram e mostraram, dentro e fora de sala de aula, que o mais importante no cuidado com a saúde do outro é ser tão humano quanto o outro.

Ao nosso querido orientador, pela paciência, confiança, ajuda e estímulo para a realização e finalização deste trabalho. Por nos proporcionar, através dos conhecimentos divididos, a certeza da nossa escolha de carreira profissional.

A todos, o nosso agradecimento especial, pela ajuda ofertada para que nos conseguíssemos construir e nos formar excepcionais nutricionistas.

*“Até cortar os próprios defeitos pode ser perigoso. Nunca se sabe qual é o defeito que sustenta nosso edifício inteiro”.*

*(Clarice Lispector)*

## RESUMO

**Introdução:** As proteínas vegetais desempenham uma função importante na hipertrofia muscular de atletas veganos, tendo em vista o aumento no interesse por dietas sem alimentos e produtos de origem animal. **Método:** A temática abordada constitui-se em pesquisas literárias coletadas em plataformas online e física como, Google Acadêmico, PubMed, Scielo, Google Trends e livros científicos. Os arquivos coletados têm como ano de divulgação 2012 a 2022, outro arquivo utilizado por ausência de conteúdo atuais para complementar o estudo, e do ano de 2006. **Resultado:** Pesquisas do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), no ano de 2018, cerca de 14% da população brasileira se declarava vegetariana. Dos tipos de proteínas, quatro dessas foram utilizadas no estudo, duas apenas não constam o valor de aminoácidos recomendados completos, mas juntas se complementam. **Conclusão:** Para atender às necessidades nutricionais, é preciso equilibrar as fontes de proteína na dieta. Uma dieta vegetariana para hipertrofia muscular deve ser acompanhada por um nutricionista, que adaptará o cardápio às necessidades nutricionais.

**Palavras-chave:** “Vegan”; “Hipertrofia muscular”; “Proteína vegetal”; “Leucina”; “Aminoácidos essenciais”; “Biodisponibilidade”

## ABSTRACT

**Introduction:** Vegetable proteins play an important role in the muscle hypertrophy of vegan athletes, in view of the increased interest in diets without food and animal products. **Method:** The theme addressed consists of literary research collected on online and physical platforms such as Google Scholar, PubMed, Scielo, Google Trends and scientific books. The collected files have the year of disclosure from 2012 to 2022, another file used due to the lack of current content to complement the study, and from the year 2006. **Result:** Research by the Brazilian Institute of Public Opinion and Statistics (IBOPE), in the year 2018, about 14% of the Brazilian population declared themselves vegetarian. Of the types of proteins, four of these were used in the study, only two do not contain the complete recommended amino acid value, but together they complement each other. **Conclusion:** To meet nutritional needs, it is necessary to balance the sources of protein in the diet. A vegetarian diet for muscle hypertrophy must be accompanied by a nutritionist, who will adapt the menu to nutritional needs.

**Keywords:** “Vegan”; “Muscular hypertrophy”; “vegetable protein”; “Leucine”; “Essential amino acids”; “Bioavailability”.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Gráfico 1</b> – Comparativo de pesquisas dos termos vegano e musculação.....	29
---	----

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Divisão das dietas vegetarianas, suas definições e restrições.....	15
<b>Tabela 2</b> – Necessidades de aminoácidos em seres humanos adultos.....	20
<b>Tabela 3</b> – Conteúdo de aminoácidos essenciais das proteínas selecionadas.....	21
<b>Tabela 4</b> – Comparativos de autores em relação as proteínas na alimentação de onívoros e veganos.....	30
<b>Tabela 5</b> – Aminoácidos essenciais recomendados X aminoácidos essenciais encontrados em alimentos vegetais.....	33

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**EAR** – Estimated Average Requirement (Necessidade Média Estimada)

**RDA** – Recommended Dietary Allowance (Ingestão Dietética Recomendada)

**Mg** – Miligrama

**Kg** – Quilograma

**VET** – Valor Energético Total

**aa** – Aminoácidos

**IMC** – Índice de Massa Corporal

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1. Veganismo.....	15
2.2. Vias de sinalização .....	17
2.3. Proteínas .....	18
2.3.1. Leucina .....	21
2.3.2. Recomendação proteica .....	22
2.3.3. Soja .....	23
2.3.4. Feijão.....	24
2.3.5. Arroz.....	25
2.3.6. Ervilha .....	26
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>35</b>
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

As proteínas sempre foram conhecidas como um dos alimentos básicos das dietas dos atletas. Tanto as práticas de força quanto de resistência induzem o catabolismo proteico durante o exercício, mas a síntese proteica predomina no período de recuperação pós exercício, e o tipo de proteína sintetizada é específica ao tipo do exercício (ROSS et al., 2016, p.1.569).

As proteínas de origem animal são amplamente utilizadas e reconhecidas na hipertrofia muscular, uma vez que são as fontes mais conhecidas deste nutriente. A carne, laticínios e ovos são algumas das maneiras comuns de se ingerir proteína animal, e, muitas vezes, há uma percepção comum de que é quase impossível aumentar a massa muscular em uma dieta vegana, uma vez que tais alimentos não fazem parte dessa dieta.

No entanto, é possível obter os aminoácidos essenciais tanto em fontes alimentares de origem animal quanto vegetal. Atualmente, produtos de proteína vegetal derivados de plantas, como soja, arroz, feijão e ervilha, estão disponíveis e têm se mostrado úteis para indivíduos que buscam hipertrofia muscular. Nesse contexto, esses indivíduos podem recorrer a essas alternativas para alcançar seus objetivos, caso necessário.

Dessa forma, a proteína é muito prestigiado entre os praticantes de atividade física como o principal responsável por fazer o corpo hipertrofiar, e, de fato é um nutriente essencial no processo, todavia, não é o único fator responsável para obtenção de resultados. É preciso dispor de um balanço energético positivo para que se tenha o uso eficaz dessa proteína por parte do corpo.

A hipertrofia muscular sucede por meio do equilíbrio entre os processos de síntese e degradação proteica. Desta maneira, a atividade de força e o consumo adequado de proteínas estimulam a síntese proteica da musculatura esquelética, o que induz estímulos hipertróficos (QUARESMA; OLIVEIRA, 2017).

O ganho de massa muscular é grandemente buscado por praticantes de atividades físicas, sobretudo para quem realiza treino resistido, no entanto, para alcançar resultados eficazes, são necessários conjuntos de ações que irão favorecer a hipertrofia. Dentre essas estratégias, destacam-se fatores como o treinamento de força, ingestão adequada de nutrientes e a genética individual. Quando combinada

com treino, a nutrição ajuda a fornecer uma variedade de nutrientes que estimulam as várias fases de síntese, recuperação e adaptação do exercício.

Nessa perspectiva, vemos que atletas em geral precisam de maiores números na ingestão dietética recomendada (RDA) de proteínas quando comparados a indivíduos não ativos fisicamente, assim, para atingir os valores necessários na alimentação diária, os atletas podem usar de mecanismos como suplementos para promover e facilitar a ingestão adequada de proteínas.

A hipertrofia muscular abrange diversos públicos, incluindo os praticantes de dietas veganas, que vem aumentando gradativamente nos últimos anos. Estes indivíduos mantêm uma alimentação isenta de carne, que envolve diferentes tipos de dietas vegetarianas. Este público é dividido em diversas categorias como a vegana, ovolactovegetariana, ovovegetariana e lactovegetariana. As razões para o desenvolvimento dessas práticas alimentares no país são diversas, e incluem o respeito pelos animais, preocupações com a saúde e a busca por um estilo de vida mais sustentável.

Com base em pesquisas elaboradas pela Instituição Brasileira de Opinião Pública e Estatística (IBOPE Inteligência), conduzido em abril de 2018, a Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB) estima que haja cerca de 7 milhões de adeptos do veganismo no país (BRASIL, 2019). Verifica-se que, no cenário atual, indivíduos veganos e vegetarianos estão obtendo um aumento na atenção à sua alimentação, isso se deve, em parte, ao aumento de mercados e estabelecimentos que oferecem alimentos de origem vegetal. Isso é observado uma vez que, historicamente, a disponibilidade de proteínas de origem animal sempre foi maior do que a de proteínas de origem vegetal.

Neste aspecto, pode-se observar as oportunidades e possibilidades do ganho de massa muscular a este público, que necessita de quantidades maiores de proteínas. E as logísticas de produtos de origem vegetal interessam não exclusivamente veganos e vegetarianos, mas também uma parcela crescente do público que busca reduzir o consumo de carnes, leite e/ou derivados, e ovos, incluindo aqueles com algum grau de intolerância à lactose que já atinge 70% dos adultos brasileiros (BRASIL, 2019).

É sabido que para uma qualidade do ganho de massa, é indispensável se aprofundar na alimentação e nutrição. À medida que a busca pela dieta isenta de alimentos de origem animal se torna mais comum, a busca pela hipertrofia muscular

vinda deste público avança, levando a uma demanda crescente por profissionais qualificados capazes de fornecer protocolos nutricionais para maximizar os resultados desejados. Dessarte, o objetivo desta presente monografia é avaliar a disponibilidade de aminoácidos essenciais nas dietas veganas, digestibilidade, e outros aspectos nutricionais com foco em hipertrofia muscular, destacando as proteínas vegetais, que são fundamentais no processo de ganho de massa muscular, utilizando as literaturas disponíveis como material de apoio.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Na atualidade tem-se reconhecido um aumento significativo de indivíduos que procuram reduzir e restringir o consumo de carne animal, surgindo assim não apenas um tipo de vertente, mas, vários tipos de divisões como a vegana, ovolactovegetariana, ovovegetariana e lactovegetariana, assim diferenciando os tipos de alimentação vegetariana. O aumento no número de pessoas que exclui alimentos de origem animal de seu cardápio reflete tendências mundiais consolidadas de busca por uma alimentação mais saudável, sustentável e ética. Na tabela 1, serão apresentadas as divisões e classificações entre os diferentes tipos de dietas vegetarianas anteriormente citadas, bem como sua definição e os alimentos restritos.

A estudo do IBOPE Inteligência, foi identificado uma expansão repentina no interesse por produtos veganos (ou seja, livres de qualquer ingrediente de origem animal) na população em geral: mais da metade dos entrevistados (55%) determina que consumiria mais produtos veganos se estivessem melhor indicados na embalagem ou se possuíssem o mesmo valor que os produtos que estão acostumados a consumir (60%). Nas metrópoles, esta porcentagem sobe para 65% (BRASIL, 2019).

Nessa perspectiva, durante o desenvolvimento do ganho de massa muscular, é comum que grande parte dos praticantes de musculação implementem o consumo de proteínas de origem animal. No entanto, não são o único público interessado nesse ganho, mas também abrange vegetarianos, veganos e indivíduos que querem excluir esses produtos aos poucos de sua dieta. Como resultado, surgiram novas pesquisas no campo do veganismo para criar produtos voltados para atender essa demanda, como, por exemplo, o surgimento de suplementos proteicos derivados de diferentes fontes vegetais, indicados para praticantes de exercícios físicos que seguem essa dieta.

Segundo Pontes (2021), especialistas apontam que a alimentação é a peça fundamental para o ganho da massa muscular, podendo chegar a 60% em importância. Todavia, é sabido que a maioria das pessoas não tem grande conhecimento sobre alimentação adequada e seguem orientações próprias ou de profissionais não qualificados. Essa falta de compreensão e orientação adequada pode comprometer os resultados desejados no que diz respeito ao desenvolvimento muscular.

**Tabela 1:** Divisão das dietas vegetarianas, suas definições e restrições.

<b>Tipos de dietas</b>	<b>Definição</b>	<b>Restrição</b>
Veganos	Não consome nenhum produto de origem animal como alimento.	Carne, peixe, frango, ovos, laticínios e mel.
Ovolactovegetariana	Consome ovos, leite e laticínios.	Carne, peixe, frango e mel.
Ovovegetariana	Não consome laticínios, mas consome ovos.	Carne, peixe, laticínios e mel.
Lactovegetariana	Consome produtos de origem animal somente o leite e seus derivados.	Carne, peixe, frango, ovos e mel.
Onívoros	Consomem alimentos tanto de origem animal quanto vegetal.	Não contem restrição

**Fonte:** adaptado de DAVIS, 2015; elaborado pelos autores.

## 2.1. Veganismo

Os hábitos alimentares humanos foram moldados através da história pelo clima e vegetação disponíveis e pelas adaptações biológicas e culturais herdadas de seus ancestrais ao longo de mais de cinco milhões de anos. Atualmente os grupos humanos podem se comportar, em relação à sua alimentação, de diversas formas, sendo influenciados por fatores como disponibilidade de alimentos, diferenças socioeconômicas, clima, questões de saúde, entre outros (CARNEIRO *et al.*, 2019).

De acordo com Carneiro *et al.*, (2019):

Ao longo da história e da evolução humana a dieta onívora foi disseminada e popularizada e apesar de diversas culturas mantiverem ou retomarem a alimentação baseada em vegetais ao longo do tempo, na maior parte dos grupos culturais o aprimoramento da pecuária contribuiu para que a dieta baseada em alimentos de origem animal se tornasse predominante e ainda hoje é considerada por muitos como a única possibilidade de garantir uma

alimentação equilibrada suprindo as necessidades de nutrientes como proteínas e ferro. Atualmente a adoção da dieta onívora vem perdendo espaço para a dieta vegetariana, processo impulsionado pelo crescimento da consciência ambiental, especialmente a partir da segunda metade do século XX, e por diversos outros fatores.

Estudos apontam que a maioria das pessoas que adotam a dieta vegetariana tem como base de sua decisão a adoção de um estilo de vida mais saudável ou por questões religiosas, e em grupos culturais onde há o predomínio de uma dieta vegetariana não se observa registros de deficiência nutricional, pelo contrário, são observadas maior longevidade e qualidade de vida (CARNEIRO *et al.*, 2019).

O movimento vegano tomou forma no século XVIII, segundo Ferrigno (2012):

No final do século XVIII vislumbra-se um movimento vegetariano articulado, cujos atores eram indivíduos urbanos de um estrato médio ou alto da sociedade: médicos, comerciantes e escritores, de diferentes credos e referências simbólicas. Segundo historiador Keith Thomas, os envolvidos foram influenciados por leituras de Pitágoras, Plutarco e outros filósofos e para o historiador “por volta de 1700, já contamos com todos os argumentos fundamentais [dos direitos animais] que depois se destacarão”. O mesmo percebe-se em relação ao vegetarianismo: opiniões que defendiam que o abate de animais tinha um efeito “brutalizador” sobre o caráter humano e tornava os homens ferozes e cruéis, ao infligir sofrimento às criaturas “irmãs”.

Os veganos têm uma alimentação estrita de qualquer tipo de alimento derivado de animais. De acordo com Moraes (2016), “veganos representam o grupo de vegetarianos que, além de excluirmos qualquer tipo de carne e frutos do mar, também não consomem leite, laticínios, ovos ou qualquer produto que seja obtido através da exploração animal”. Outro autor complementa que: “O vegano (ou *vegan*) é o indivíduo vegetariano estrito que se recusa utilizar de componentes animais de qualquer tipo, incluindo não alimentício, como vestimentas de couro, lã e seda, assim como produtos testados em animais” (SBV, 2012).

Atualmente este tipo de alimentação vegana se tornou comum e suas motivações são diversas. Davis (2015) enfatiza que: “A escolha pela alimentação vegetariana pode ter diversas razões, sendo as mais comuns a preocupação com a saúde, o meio ambiente e o bem-estar dos animais”. Os vegetarianos também citam razões econômicas, considerações éticas, questões sobre a fome no mundo e crenças religiosas como motivos para seguir o padrão alimentar que escolheram (DAVIS, 2015).

As dietas vegetarianas, apresentam potencial benéfico em relação a saúde, segundo Baena (2015), evidências científicas geradas nas últimas décadas mostram que dietas à base de plantas com poucos ou nenhum alimento de origem animal como a dieta vegana, e as divisões de dietas vegetarianas, são as mais indicadas para prevenir doenças carenciais, bem como para reduzir o risco de doenças crônicas e promover a saúde. Em geral, vegetarianos apresentam um risco menor de desenvolver sobrepeso/obesidade, doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, neoplasias, e outras condições, que comprometem a qualidade de vida e a longevidade.

A base alimentar dos veganos são voltados a alimentos vegetais, Monteiro, Trigueira e Gonçalves (2020) destaca que, “A dieta vegetariana consiste num padrão alimentar à base de produtos de origem vegetal, caracterizado pelo elevado consumo de hortofrutícolas, tubérculos, leguminosas e cereais integrais”.

Pedro (2010 *apud* HAUSCHILD; ADAMI; FASSINA, 2015) destaca que:

Embora a dieta vegetariana possa conter um aporte nutricional adequado, deve-se ainda assim manter-se um cuidado no manejo de certas vitaminas e minerais, principalmente aquelas encontradas em maior abundância em alimentos de origem animal, como por exemplo, a vitamina B12 e o ferro.

Pelo fato dos veganos terem uma dieta restrita de alimentos de origem animal, sua alimentação a base de produtos vegetais acaba não tendo nutrientes suficientes para suprir suas necessidades diárias, sendo necessário a suplementação. Nos tempos atuais, inúmeras análises relatam que os vegetarianos tendem a ter menor peso corporal do que os não vegetarianos. O menor consumo calórico, menor ingestão de proteínas no percentual de energia diária e maior ingestão de fibras são fatores que têm sido associados com menor IMC (DAVIS, 2015).

## **2.2. Vias de sinalização**

As células musculares estriadas esqueléticas (fibras musculares) que se inserem no músculo estriado esquelético são altamente especializadas e podem ser altamente adaptáveis morfológicamente. Objetivamente, essas adaptações levam a duas condições: um aumento no tamanho das células musculares, conhecido como hipertrofia, e uma diminuição no tamanho das células musculares, conhecida como atrofia (LIMA, 2016).

Considerando que os processos de hipertrofia e atrofia muscular estão diretamente relacionados ao *turnover* proteico muscular, é importante ressaltar que as vias de síntese e degradação proteica que ocorrem nas células do músculo estriado esquelético são estimuladas por múltiplos sinais extracelulares.

Por meio de hormônios, citocinas, fatores de crescimento e potenciais de ação (estimulação nervosa), permitindo a possibilidade de remodelação dessas células a partir de processos dinâmicos. Dessa forma, pode-se entender que o aumento da massa magra (hipertrofia muscular) ou a diminuição da massa magra (atrofia muscular) se deve a um balanço positivo ou negativo entre síntese e degradação proteica, via facilitada pela coordenação integração de uma rede extremamente complexa Sinalização Intracelular (LIMA, 2016).

Múltiplos autores como Lima, (2016); Schoenfeld, (2010); Konopka; Harber (2014 *apud* NOGUEIRA, 2018) asseguram que:

O exercício físico é uma ferramenta de estímulo para o crescimento muscular e estes processos para síntese de proteínas e indução de hipertrofia muscular esquelética são muito sensíveis ao treinamento de força, em decorrência da tensão muscular, danos musculares e estresse metabólico, porém até o treinamento aeróbio parece ativar a via PI3K/Akt/mTOR e então permitir síntese de proteínas, o que também poderia favorecer a hipertrofia muscular esquelética.

As tentativas de classificar os métodos de treinamento de força muscular são experimentadas por leigos e acadêmicos, pois vários graus de estimulação da hipertrofia do músculo esquelético são fornecidos, mas ao analisar estudos publicados envolvendo comparações de métodos de treinamento de força muscular, a incapacidade de identificar essas diferenças pode significar que esses métodos são indicados para iniciantes, intermediários e avançados, ou proporcionam graus variados de hipertrofia muscular esquelética (NOGUEIRA, 2018).

Mediante a isso, é notório que o treino resistido é de grande importância, visto que contribui para gerar estímulos que iniciarão a síntese, contudo só o exercício não é suficiente, uma vez que é através da alimentação que o corpo vai ter recursos para construir os músculos.

### **2.3. Proteínas**

Na dieta humana, a proteína é um dos macronutrientes essenciais para se obter uma alimentação balanceada, e atualmente, é o mais buscado em relação à estética corporal, como aliado ao ganho de massa muscular. “É sabido que as proteínas são

essenciais na dieta humana e seu valor biológico e nutricional depende da quantidade, digestibilidade, assimilação e aproveitamento dos aminoácidos que a compõem” (SANTOS *et al.*, 2018).

Waitzberg, Logullo (2006 *apud* LARA; CORREIA, 2015) descrevem que:

A proteína é um polímero de elevado peso molecular, formado por complexos aminoácidos que podem estar ligados em formações peptídicas. Peptídeos quando conjugados, formam proteínas presentes na estrutura de todos os tecidos, formando anticorpos e enzimas, realizando atividades de coagulação e transporte e mediando quase todas as reações do organismo, como a contração muscular e o trofismo intestinal.

A proteína ingerida provê aminoácidos que são aplicados como precursores para a síntese muscular, atua como um sinal direto para a ativação desses processos. Existem inúmeros tipos de fontes de proteínas acessíveis para o consumo humano, todavia o amplo foco tem sido para o consumo de proteínas animais, principalmente pelo seu alto conteúdo de aminoácidos e maior qualidade de proteína (BERRAZAGA *et al.*, 2019).

Alimentos de origem animal e alguns alimentos de origem vegetal (tais como a soja e amaranto) fornecem proteínas de Alto Valor Biológico (AVB), contudo são menos anabólicas devido à sua menor digestibilidade e deficiência em certos aminoácidos – “aa” essenciais como a leucina, metionina e/ou lisina (MONTEIRO; TRIGUEIRO; GONSALVES, 2020). Nesse âmbito, é importante ressaltar que para processos de síntese proteica, um fator determinante é a qualidade da proteína ingerida.

Uma proteína tem um elevado valor biológico se contém aminoácidos essenciais numa proporção semelhante às necessidades do organismo. Se a proporção de um ou mais aminoácidos essenciais é baixa, diz-se de baixo valor biológico (NORONHA *et al.*, 2016). Se um aminoácido específico estiver abaixo da necessidade mínima recomendada, este aminoácido é chamado de aminoácido limitante. É sugerido por Albuquerque e Sales (2021) que: “o organismo humano produz alguns aminoácidos, mas precisam obter outros dos alimentos. Os nove aminoácidos que os humanos não podem produzir por conta própria são chamados de aminoácidos essenciais”.

Para assegurar-se de uma ingestão adequada de aminoácidos essenciais, é necessário conhecer as recomendações de ingestão diária. Duas medidas utilizadas

para avaliar as necessidades nutricionais da população são a *Estimated Average Requirement* (EAR) e a *Recommended Dietary Allowance* (RDA). A EAR é a Necessidade Média Estimada de um nutriente e a RDA é a Ingestão Dietética Recomendada de um nutriente para atender às necessidades da maioria pessoas em determinada faixa etária e gênero.

No caso dos aminoácidos essenciais, a ingestão adequada desses nutrientes é crucial para a hipertrofia, bem como para a regulação de outras funções corporais importantes. Portanto, para indivíduos que buscam maximizar a síntese proteica, especialmente em combinação com atividade física intensa, é importante atender às recomendações de ingestão diária de aminoácidos essenciais adequadas às necessidades individuais. Na tabela 2, é possível observar estes aminoácidos e sua necessidade de RDA, que um ser humano adulto necessita diariamente.

**Tabela 2:** Necessidades de aminoácidos em seres humanos adultos

<b>Aminoácido Essencial</b>	<b>EAR (em mg/kg/dia)</b>	<b>RDA (em mg/kg/dia)</b>
Leucina	34	42
Lisina	31	38
Fenilalanina + Tirosina	27	33
Valina	19	24
Treonina	16	20
Isoleucina	15	19
Metionina + Cisteína	15	19
Histidina	11	14
Triptofano	4	5

**Fonte:** adaptado de SBV, 2012.

Diferentes tipos de proteínas vegetais podem ser combinadas, a fim de complementar o valor biológico da refeição global. Refeições contendo leguminosas (proteína rica em lisina e pobre em metionina) e grãos (proteína pobre em lisina e rica em metionina) quando combinadas, apresentam alto valor biológico (NORONHA *et al.*, 2016).

Alimentos que atualmente são muito utilizados na dieta vegana em conjunto a outros alimentos vegetais, que contém alto valor proteico e alta quantidade de aminoácidos são a soja, feijão, arroz e ervilha, que, quando utilizando destas fontes de forma correta é possível atestar o seu desempenho para a manutenção do corpo

humano e até mesmo sua importância no ganho de massa muscular. Na tabela 3, é possível observar a quantidade de aminoácidos presentes nesses alimentos.

**Tabela 3:** Conteúdo de aminoácidos essenciais das proteínas selecionadas.

Propriedades (mg/g de proteína)	Fonte de proteína vegetal (mg/g de proteína)			
	Aminoácido Essencial	Soja	Feijão	Arroz
Leucina	82	78	77	70
Lisina	68	94	34	71
Fenilalanina + Tirosina	95	113	94	76
Valina	52	40	54	41
Treonina	41	48	34	36
Isoleucina	51	31	40	41
Metionina + Cisteína	33	20	49	24
Histidina	30	29	21	26
Triptofano	14	Nd	11	9

**Fonte:** adaptado de PIRES *et al.*, 2006; OMURA, 2021.

É abordada por Albuquerque e Sales (2021) que, “as proteínas raramente são encontradas isoladas. Os alimentos que contêm proteína animal tendem a ser ricos em vários nutrientes que muitas vezes faltam nos alimentos vegetais, porém, há muitos nutrientes encontrados nas plantas que faltam nos alimentos de origem animal”.

### 2.3.1. Leucina

“Atualmente, esportistas em geral vêm consumindo suplementos alimentares, principalmente proteicos para garantir a hipertrofia, e esta relação do consumo de proteínas e o desempenho físico vem de longa data” (GONÇALVES, 2013). A leucina, assim como a Valina e a Isoleucina (BCAA) são aminoácidos de cadeia ramificada e estão entre os nove aminoácidos considerados essenciais, ou seja, nosso organismo não consegue produzi-los. Por isso é de suma importância a ingestão desses componentes na dieta (PEREIRA; LIMA; SETARO, 2017). Dentre estas, a leucina vem se destacando entre os praticantes de atividade física.

A leucina estimula a síntese e inibe a degradação de proteínas, através de uma proteína quinase que é ativada quando há um aumento na concentração intracelular deste aminoácido (PEREIRA; LIMA; SETARO, 2017). Segundo uma análise de

estudos em humanos feita por Fruehwirth *et al.*, (2015), os resultados obtidos sugerem que a suplementação de leucina livre na dieta, em conjunto com proteínas e carboidratos, possivelmente representa uma estratégia eficaz para potencializar o anabolismo muscular após a realização de exercícios de resistência

A leucina, um aminoácido essencial de cadeia ramificada (BCAAs), desempenha um papel fundamental na síntese muscular, ativando a via mTOR. Estudos demonstram que a ingestão de leucina, independentemente da fonte alimentar ser vegetal ou animal, resulta em aumentos significativos na massa magra e na força muscular. No entanto, é importante ressaltar que, para obter uma quantidade adequada de leucina a partir de fontes proteicas vegetais, é necessário consumir uma quantidade maior de proteína vegetal quando comparada com a de origem animal, isso se dá devido ao menor teor desse aminoácido nas proteínas vegetais (DIAS; CORREIA, 2022).

A baixa no teor de Leucina em proteínas pode afetar as propriedades anabólicas relacionadas à hipertrofia muscular. No entanto, de acordo com Albuquerque e Sales (2021), embora as proteínas vegetais apresentem propriedades anabólicas relativamente mais baixas, diversas estratégias podem ser empregadas para aumentar essas propriedades e potencializar os efeitos anabólicos das proteínas vegetais. Isso pode incluir a fortificação de fontes de proteínas vegetais com os aminoácidos metionina, lisina e / ou leucina. Além do melhoramento seletivo de fontes vegetais para melhorar os perfis de aminoácidos, com o consumo de maiores quantidades de fontes proteico vegetal. Além disso, pode-se usar fatores externos como a suplementação para garantir o suporte adequado de leucina nas proteínas.

### **2.3.2. Recomendação proteica**

O atleta possui uma maior demanda metabólica proteica, devido à necessidade de reparação de proteínas danificadas, síntese de novos tecidos, manutenção de vias metabólicas, o sistema imunológico e entre outros, contudo, esse aporte não deve ultrapassar demasiadamente os níveis recomendados afim de se evitar a produção excessiva de uréia (LARA; CORREIA, 2016). As recomendações variam de literatura para literatura, já que até os dias atuais não há um consenso estabelecido entre os autores.

A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME) determina a ingestão de 1,6 a 1,7 g/kg/ dia, para atletas com o objetivo de ganho de massa muscular. Já

para os esportes com predomínio de resistência, deve-se calcular a oferta de 1,2 a 1,6 g/kg/dia, fundamentando o uso da proteína no papel de oferecer energia durante a atividade (LARA; CORREIA, 2016).

Conforme Quaresma (2017), as orientações acerca da quantidade de proteína para adultos saudáveis e inativos fisicamente são de 0,8 a 1,0 g/kg/dia, enquanto que para praticantes de exercícios físicos é indicado entre 1,2 a 2,0 g/kg/dia.

Já Stokes *et al.*, (2018) conclui que para maximizar o ganho de massa muscular com exercícios de resistência, a ingestão diária de proteína deve ser de aproximadamente 1,6 g/kg/dia e até 2,2 g/kg/dia. Essa ingestão pode ser alcançada com a ingestão de 3 refeições, cada uma contendo 0,53 g/kg de proteína, ou 4 refeições contendo 0,4 g/kg de proteína.

### **2.3.3. Soja**

Nos últimos anos, a produção de soja vem aumentando, devido ao avanço da ciência e tecnologia de alimentos, também aumentou a produção de subprodutos, como concentrado e isolado protéico de soja, farelo e farinha de soja e proteína texturização. O aumento da conscientização sobre esses produtos se deve ao aumento de dietas restritivas, como dietas vegetarianas e veganas, que cresceram significativamente nas últimas décadas (CAMPOS; GUTIERREZ, 2020).

Na alimentação vegana a soja é considerada uma fonte completa e versátil, que contém vasta quantidade de nutrientes, tal qual é a mais utilizada por conter um alto teor proteico, “bastante utilizada por vegetarianos, a soja, tornou-se popular na substituição da proteína de origem animal por apresentar boa digestibilidade quando comparada a outras fontes proteicas de origem vegetal, como os feijões por exemplo” (SANTOS *et al.*, 2018).

Santos *et al.*, (2018) ainda enfatizam que a propriedades nutricionais da soja na alimentação, citando que:

Na alimentação humana a soja é considerada um alimento funcional devido ao fornecimento de nutrientes ao organismo ao mesmo tempo em que também possui propriedades que promovem benefícios para a saúde. Com alto teor em proteínas, contém isoflavonas, fitosteróis, fitatos, peptídeos com baixo peso molecular, inibidores de protease, ácidos graxos poli-insaturados e oligossacarídeos. É também uma interessante fonte de minerais como potássio, ferro, zinco, cobre, magnésio, manganês, vitaminas do complexo B e fósforo.

O grão da soja é um produto versátil, que pode tanto ser consumido na sua forma in natura, como ser processado e transformado em outros produtos prontos para o consumo ou em ingredientes da indústria (SBAN, 2015). “Os produtos proteicos obtidos a partir da soja apresentam teor de proteína entre 40 e 90% e podem ser encontrados na forma de Proteína Texturizada de Soja (PTS), proteína concentrada de soja e proteína isolada de soja” (SBAN, 2015).

A forma mais consumida da soja é a proteína texturizada de soja, que atualmente substitui a carne animal, principalmente por conter bastante proteína. “A PTS é feita a partir da farinha de soja desengordurada, por um processo chamado de extrusão em altas temperaturas, e tem como objetivo se assemelhar, em estrutura e aparência, à carne bovina, carne de porco, aves ou frutos do mar, quando devidamente hidratados” (FAO, 1992; Endres, 2001 *apud* SBAN, 2015). “O teor de proteínas presente nos produtos comerciais de proteína texturizada de soja (PTS) deve ser de, no mínimo, 50%” (SBAN, 2015).

#### **2.3.4. Feijão**

O feijão é um dos alimentos mais consumidos no Brasil e no mundo, que contém características essenciais para suprir necessidades nutricionais e proteicas. De acordo com Fidelis (2019), o feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) apresenta cerca da metade do teor de proteína bruta em relação à soja, porém, é de maior digestibilidade proteica, com cerca de 78,70%. Além disso, o feijão apresenta grandes quantidades de minerais, sendo saudável o seu consumo diário.

O Brasil é um dos maiores consumidores de “*Phaseolus vulgaris L.*” ou comumente conhecido como feijão comum, sendo consumido diariamente, além disso Batista (2010 *apud* LEMES *et al.*, 2018) enfatiza que: “Ele supre grande parte das necessidades proteicas diárias dos indivíduos, uma vez que 20% a 30% da massa seca das sementes é constituída por proteínas”.

“O feijão é uma das principais fontes de proteína e um dos alimentos mais importantes para a população brasileira. Apresenta contribuição proteica média de 28% e possui em sua constituição todos os aminoácidos essenciais; é rico em lisina” (CARVALHO *et al.*, 2012). “Além do elevado teor proteico, nutricionalmente, o feijão apresenta alto teor de ferro, cálcio, vitaminas, principalmente do complexo B, carboidratos, fibras, além de lisina, que é um aminoácido essencial ” (LEMES *et al.*, 2018).

As qualidades apresentadas no feijão comum (*Phaseolus vulgaris L.*), alcança principalmente em indivíduos vegetarianos, que por sua vez tem dificuldade de encontrar alimentos com tantos nutrientes, principalmente rico em proteína, deste modo o feijão comum se torna um excepcional alimento a se consumir, pelo seu ótimo custo benefício e por ser de fácil localização.

### **2.3.5. Arroz**

O arroz é um alimento de fácil localização, baixo custo benefício e rico em nutrientes. “O arroz (*Oryza sativa L.*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população mundial, integrando a dieta de aproximadamente 2,4 bilhões de pessoas no mundo” (WALTER *et al.*, 2008 *apud* POLESI *et al.*, 2014). Além disso, segundo o Polesi *et al.*, (2014) “No Brasil, o arroz desempenha papel importante como componente da dieta básica, sendo o alimento mais consumido depois do feijão, com média de consumo diário per capita de 160,3 g/dia”.

O arroz é um dos cereais mais consumidos e produzidos no mundo, segundo Carvalho *et al.*, (2012) o arroz, é um alimento de grande valor nutricional, altamente energético (ao redor de 90% de amido), rico em proteínas (7-8%), sais minerais (fósforo, ferro e cálcio) e vitaminas do complexo B, especialmente o arroz tipo integral. A proteína, de alta qualidade, contém oito aminoácidos essenciais ao homem apresentando boa digestibilidade. Além disso, o arroz possui um baixo valor de lipídeos.

Polesi *et al.*, (2014) ainda destaca que:

O arroz se constitui como importante fonte de energia na alimentação humana, devido à alta concentração de amido, além de fornecer proteínas, vitaminas e minerais. A proteína do arroz é de boa qualidade porque contém os oito aminoácidos essenciais ao homem. O valor nutritivo do arroz beneficiado polido está muito relacionado ao seu teor proteico. Um dos nutrientes comum encontrado no arroz, é a proteína caracterizada como um macronutriente, a mesma é essencial na alimentação humana.

A forma de extração dos nutrientes do arroz vai muito além do consumo apenas dos grãos cozidos. “O beneficiamento deste grão gera uma série de grãos quebrados, que submetidos ao processo de moagem dão origem a farinha de arroz” (LATORRES, 2014). Autor como Latorres, (2014) enfatizam que:

A farinha de arroz vem sendo reconhecida como uma excelente fonte de proteínas para a alimentação humana, devido a sua composição de aminoácidos balanceada e conteúdo de lisina elevado quando comparada com as farinhas de outros cereais. As propriedades da farinha de arroz são: altamente nutritiva, hipoalergênica e saudável para o consumo humano.

A farinha de arroz contém bastante valor proteico, sendo inserido amplamente na alimentação dos vegetarianos, atualmente a farinha de arroz é comumente encontrada à venda, pois os mercados estão cada vez mais seguindo o ritmo da alimentação da população, e este alimentos encaixa não apenas na alimentação restrita de carne, mas de outros grupos como os da doença celíaca.

### **2.3.6. Ervilha**

“Atualmente embora a principal leguminosa produzida, comercializada e estudada seja a soja, existe um crescente interesse pelo uso de fontes alternativas de proteínas vegetais” (PASSOS, 2013). Conseqüentemente, a ervilha vem ganhando destaque. “A ervilha é uma leguminosa altamente nutritiva, rica em proteína bruta, alcançando cerca de 22% no grão e apresenta em sua composição encontramos também micronutrientes” (SCHIAVON *et al.*, 2018).

“A ervilha é uma leguminosa anual de inverno, muito cultivada em regiões de clima temperado, para produção de grãos secos ou verdes para consumo humano e animal” (SCHIAVON *et al.*, 2018). Desse modo, é um dos alimentos mais produzidos do mundo, principalmente devido ao seu alto valor nutricional. Dantas (2011 *apud* PEREIRA *et al.*, 2017) descreve que: “A ervilha é uma leguminosa retirada de vagens da espécie *Pisum sativum* de origem europeia, que oferece vários benefícios à saúde”. À vista disso, este alimento é considerado completo, principalmente para indivíduos que excluem carne de sua alimentação, “ uma vez que apresenta níveis de proteína bruta ao redor de 20-25%, carboidratos complexos e sais minerais (cálcio, magnésio, fósforo, potássio e zinco), além de ser fonte de vitamina C” (PEREIRA, 2017). Os produtos de ervilhas podem ser encontrados e consumidos de diferentes formas: fresca, seca, congelada, enlatada e recentemente, as indústrias de suplementos alimentares criaram suplementos à base de proteína da ervilha (PEREIRA *et al.*, 2017).

Ademais, a ervilha além de ser um complemento nutricional, é uma fonte potencialmente rica em carboidratos e proteínas, “Os carboidratos constitui cerca de 52% do total da semente, os lipídeos representam cerca de 6% das reservas da

semente enquanto as proteínas representam em torno de 25% da massa total das sementes de ervilha” (PEREIRA *et al.*, 2017). E novamente Pereira *et al.*, (2017) ressalta que, “a proteína da ervilha possui elevada qualidade nutricional, com alta biodisponibilidade e um índice de digestibilidade de 92,8%, valor semelhante ao das proteínas do ovo, caseína e soja”.

### 3. METODOLOGIA

O presente estudo consiste de uma revisão bibliográfica exploratória, realizada com o intuito de identificar, selecionar e evidenciar pesquisas consideradas relevantes, para dar suporte teórico-prático para a elaboração técnica desta pesquisa, que apresenta caráter descritiva a qual exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar.

Utilizou de abordagem qualitativa que trabalha com o universo de significados e valores, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico (*Google Scholar*), PubMed, *Google Trends*, Scielo (*Scientific Eletronic Libraly OnLine*), das quais foram selecionados artigos, revistas científicas, livros, monografias e dissertações, sendo estes lidos na íntegra ou parcialmente que contemplassem o tema proposto, publicados entre os anos de 2012 a 2023. A obra utilizada que excedeu os últimos onze anos foi a do autor Pires *et al.*, (2006), que foi necessária para a construção e fundamentação do estudo dos Descritores de Saúde – DECS “Vegan”, “Hipertrofia muscular”, “Proteína vegetal”, “Leucina”, “Aminoácidos essenciais”, “Biodisponibilidade”. Na presente pesquisa, ocorreu a utilização de materiais nos idiomas português e inglês, que serviram para complementar a presente revisão.

Foram excluídos desta pesquisa artigos, revistas científicas, livros, monografias e dissertações anteriores aos anos de 2012 a 2023, que não estejam relacionados ao tema proposto, salvo clássicos e algumas obras anteriores aos onze anos, pertinentes para a fundamentação do trabalho.

Esse estudo não necessitou da aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa por não envolver diretamente pessoas e/ou animais, de acordo com a lei do Conselho Nacional de Saúde - CNS 196/96 do Comitê de Ética e Pesquisa - CEP e se comprometeu de forma contínua a citar todos os autores utilizados nas pesquisas, respeitando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, nº NBR6023, que trata da organização e estruturação de referências.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo compreende pontos de vista de diversos autores em relação ao funcionamento de uma alimentação sem carne, no ganho de massa muscular, visto que na atualidade o interesse em uma dieta vegana vem apresentando um aumento considerável. De novembro de 2014, 2018 a 2022, o volume de buscas pelas palavras “vegano e musculação” aumentou gradativamente no Brasil, como demonstra estatística do *Google Trends*, utilizado no gráfico 1.

Além disso, o autor Carneiro *et al.*, (2019) apontou dados gerais em relação ao aumento da dieta vegana, “o número de adeptos do vegetarianismo pelo mundo vem aumentando nas últimas décadas, no ano de 1994 cerca de 7% da população dos Estados Unidos já adotava a dieta vegetariana”. Já na Europa o vegetarianismo aumentou o número de adeptos, especialmente após a epidemia da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), conhecida como “Mal da Vaca Louca”, ocorrida nos anos 90 na Inglaterra, em 2006 cerca de 6% dos ingleses se declaravam vegetarianos (CARNEIRO *et al.*, 2019).

Dados da GlobalData apontam que cerca de 70% da população mundial relata estar diminuindo ou abandonando o consumo de carne. Ainda segundo os dados apontados, o número de indivíduos que se declararam veganos aumentou em 60% de 2015 a 2018 nos Estados Unidos. O Brasil segue a tendência mundial, segundo dados do IBOPE, no ano de 2018, cerca de 14% da população brasileira se declarava vegetariana. A mesma pesquisa aponta o interesse da população por produtos veganos (CARNEIRO *et al.*, 2019).

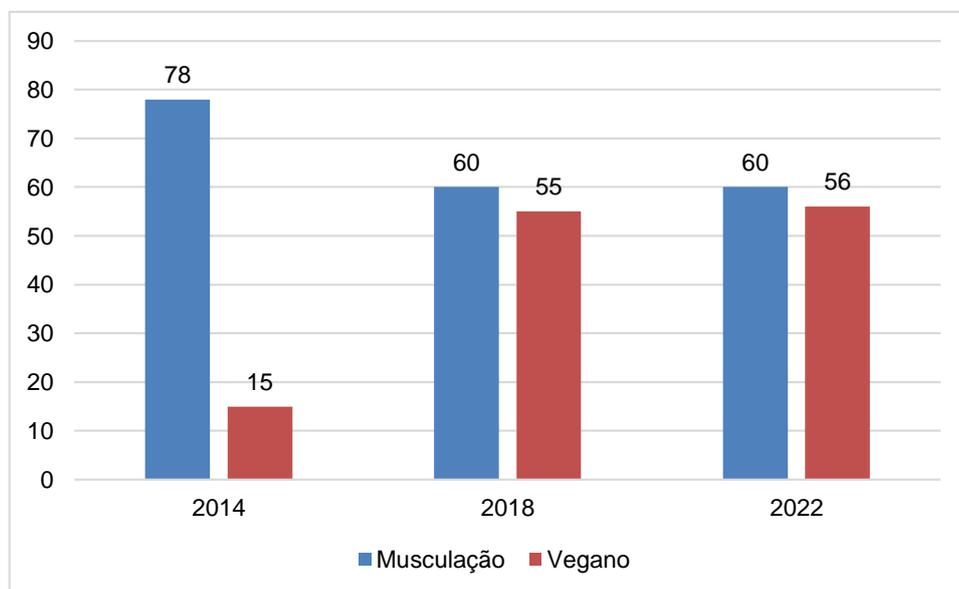
Carneiros *et al.*, (2019) complementa que, estudos apontam que a maioria das pessoas que adotam a dieta vegetariana tem como base de sua decisão a adoção de um estilo de vida mais saudável ou por questões religiosas, e em grupos culturais onde há o predomínio de uma dieta vegetariana não se observa registros de deficiência nutricional, pelo contrário, são observadas maior longevidade e qualidade de vida.

Com base nestes valores, é notável o crescimento no interesse de uma alimentação estrita de carne, logo surgiu a necessidade de explorar amplamente esta temática e demonstrar que é possível ter a hipertrofia muscular, mesmo alguns autores tendo a preocupação pelos valores nutricionais das proteínas vegetais. Como cita, Naufel *et al.*, (2021), “além de micronutrientes, uma das cautelas dos

especialistas da área da saúde sobre a dieta vegetariana é o consumo proteico, sobretudo em decorrência aos aminoácidos essenciais, já que a proteína de origem animal é uma das principais e mais importantes fontes desses aminoácidos”.

De fato, existe esta preocupação em relação aos alimentos de origem vegetal, mas, segundo a SBV (2012), a qualidade depende da origem da proteína vegetal ou da sua conjugação. As proteínas vegetais conseguem tornar-se iguais ou superiores do que as proteínas animais, e os aminoácidos essenciais são capazes de ser alcançados somente com fontes vegetais. É verídico que haja uma necessidade de um consumo maior do VET destes indivíduos que mantêm uma dieta vegana para que seja possível alcançar sua RDA, e, além disso, que consigam alcançar seu ganho de massa.

**Gráfico 1:** Comparativo de pesquisas dos termos vegano e musculação.



**Fonte:** adaptada de *Google Trends*.

A ingestão de proteínas vai variar dependendo do grupo alimentar que o indivíduo pertence. Pessoas que consomem alimentos de origem animal e pessoas que não consomem diferem significativamente. A fonte é um importante determinante na ingestão de proteínas, uma vez que, a facilidade e disponibilidade de acesso ao alimento influencia seu consumo. Veganos dependem principalmente de alimentos como leguminosas (feijão, ervilha, lentilha, grão-de-bico), tofu, tempeh, seitan, quinoa, cereais integrais, nozes, sementes e produtos à base de soja, enquanto, indivíduos onívoros têm uma variedade maior de fontes de proteínas disponíveis, incluindo carne, peixe, aves, ovos, laticínios e produtos lácteos. Devido à grande quantidade de fontes

alimentares de origem animal ricas em proteínas, os onívoros têm uma ingestão de proteínas geralmente mais alta em comparação com os veganos. Essa diferença pode ser observada na tabela 4, na qual foram reunidos dados de diferentes autores em relação a ingestão proteica de indivíduos onívoros e veganos por dia, proporcionando uma comparação mais precisa entre os dois grupos alimentares.

**Tabela 4:** comparativos de autores em relação as proteínas na alimentação de onívoros e veganos.

Autores	Proteína	
	Onívoros (g/dia)	Veganos (g/dia)
Haddad et al. (1999)	79,5	63,3
Allen et al. (2002)	87,2	59,8
Appleby et al. (2002)	85,9	59,4
Larsson e Johansson (2002)	98,5	63,5
Davey et al. (2003)	85,8	59,0
Spencer et al. (2003)	85,5	60,2
Allen et al. (2008)	91,5	58,8
Gilsing et al. (2010)	104,5	64,5
Crowe et al. (2011)	87,3	56,6
Schmidt et al. (2013)	85,6	61,2
Bradbury et al. (2014)	88,4	62,1
Clarys et al. (2014)	112,0	82,0
Kristensen et al. (2015)	94,2	75,5
Schmidt et al. (2015)	82,3	57,8
Elorinne et al. (2016)	103,0	74,0
Schmidt et al. (2016)	81,0	57,0
Sobiecki et al. (2016)	89,0	63,0
Allès et al. (2017)	80,7	62,0
Pinto et al. (2017)	81,0	60,9
Schüpbach et al. (2017)	85,0	64,0
<b>Média</b>	<b>89,4</b>	<b>63,24</b>

**Fonte:** adaptado de WEST *et al.*, 2023.

Entretanto, apesar das diferenças mencionadas, é possível que veganos atinjam as recomendações diárias de proteínas com uma alimentação bem planejada e diversificada. Baena (2015) afirma que, embora os vegetais proporcionem menor

oferta proteica em relação aos alimentos de origem animal, as dietas vegetarianas são adequadas e, geralmente, excedem as necessidades de proteínas.

A constatação da ausência de alguns aminoácidos essenciais em determinadas proteínas de origem vegetal também não constitui limitação à adequação de dietas vegetarianas, visto que as possíveis deficiências são facilmente compensadas pela combinação de alimentos vegetais complementares, como as verduras, os legumes, os grãos integrais, as nozes e as sementes consumidos ao longo do dia. Além disso, o balanço de aminoácidos da proteína da soja e outras leguminosas, é comparável ao da proteína obtida de alimentos de origem animal, como o da carne vermelha (BAENA, 2015).

O *Institute of Medicine* (IOM) estabeleceu alguns parâmetros para ingestão diária de proteínas em 2005. Segundo o instituto, a quantidade mínima de ingestão proteica diária seria de 0.66 gramas por quilo (ROSA; JUNIOR; NUNES, 2021). No entanto, a ingestão recomendada é de 0,8 gramas por quilo, refletindo a real necessidade para equilibrar aminoácidos indispensáveis e nitrogênio, além de reduzir a perda de massa muscular (ROSA; JUNIOR; NUNES, 2021).

A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte determina a ingestão de 1,6 a 1,7 g/kg/ dia, para atletas com o objetivo de ganho de massa muscular. Já para os esportes com predomínio de resistência, deve-se calcular a oferta de 1,2 a 1,6 g/kg/dia, fundamentando o uso da proteína no papel de oferecer energia durante a atividade (LARA; CORREIA, 2016).

Conforme Quaresma (2017), as orientações acerca da quantidade de proteína para adultos saudáveis e inativos fisicamente são de 0,8 a 1,0 g/kg/dia, enquanto que para praticantes de exercícios físicos é indicado entre 1,2 a 2,0 g/kg/dia.

Já Stokes *et al.*, (2018) conclui que para maximizar o ganho de massa muscular com exercícios de resistência, a ingestão diária de proteína deve ser de aproximadamente 1,6 g/kg/dia e até 2,2 g/kg/dia. Essa ingestão pode ser alcançada com a ingestão de 3 refeições, cada uma contendo ~ 0,53 g/kg de proteína, ou 4 refeições contendo ~ 0,4 g/kg de proteína.

No caso de atletas de alto rendimento, as recomendações diárias são de 1.2 a 2.0g/kg, equivalente a grande parte do consumo total energético (Monteiro *et al.*, 2020). Em relação a fonte proteica, sendo ela de origem animal ou vegetal, o que as difere é sua composição de aminoácidos, sendo essa diferença a biodisponibilidade

de cadeias de aminoácidos essenciais (Hevia-Larraín, 2019 *apud* ROSA; JUNIOR; NUNES, 2021).

No entanto, meta-análises recentes indicam que o treinamento de atletas de resistência de todos os níveis requerem 1,6 g/kg/dia para otimizar aumentos induzidos pelo treinamento na massa e força muscular. Além do mais, a maioria das modalidades de treinamento dos atletas não são mutuamente exclusivos, já que a maioria dos programas de treinamento atlético irão incorporar treinamento de força e resistência, talvez aumentando ainda mais as necessidades de proteína. Assim, uma recente revisão sistemática sugere ingestão de proteína de 1,7 a 2,2 g/kg/dia para sustentar a adaptação da massa magra durante o treinamento de exercícios simultâneos (WEST *et al.*, 2023).

Nesse âmbito, uma vez que não há consenso entre os autores, cabe ao profissional optar por qual literatura usar, ou então, seguir as recomendações do local onde atua, não podendo ultrapassar o limite máximo de 2,2g/kg/dia, o qual é o valor mais elevado encontrado na literatura disponível.

As proteínas são formadas por pequenas moléculas denominadas aminoácidos. Atualmente, a qualidade de uma proteína é colocada em prova de acordo com a sua quantidade de aminoácidos essenciais. Nesse sentido, o desenvolvimento da hipertrofia muscular é possível com uma alimentação vegana, pois os mesmos contêm aminoácidos essenciais para a evolução muscular, apresentando alto valor nutricional. Diante de pesquisas realizadas, foram selecionados quatro principais alimentos vegetais: soja, feijão, arroz e ervilha, sendo eles comparados com o valor de aminoácidos recomendados para adultos, como mostra a Tabela 5.

Ao analisar a tabela, constata-se que a maioria dos aminoácidos presentes nas proteínas de referência estão acima dos valores recomendados, com exceção do arroz e feijão. A proteína limitante do arroz é a lisina, e a do feijão o triptofano, porém, quando combinadas, as proteínas se complementam uma à outra e suprem as necessidades específicas de aminoácidos.

A quantidade biológica não é uma medida apropriada para a avaliação da propriedade proteica da dieta mista, pois avalia alimentos ingeridos particularmente. O que resulta é o valor biológico da junção das refeições (juntando todos os aminoácidos) e não dos alimentos isoladamente (SBV, 2012). A soja e a ervilha

podem ser consideradas uma “proteína completa”, uma vez que naturalmente não possuem aminoácidos limitantes.

**Tabela 5:** Aminoácidos essenciais recomendados X aminoácidos essenciais encontrados em alimentos vegetais.

Aminoácidos essenciais	Propriedades				
	RDA (em mg/kg/dia)	Soja (mg/g)	Ervilha (mg/g)	Arroz (mg/g)	Feijão (mg/g)
Leucina	42	82	70	77	78
Lisina	38	68	71	34	94
Fenilalanina + Tirosina	33	95	76	94	113
Valina	24	52	41	54	40
Treonina	20	41	36	34	48
Isoleucina	19	51	41	40	31
Metionina + cisteína	19	33	24	49	20
Histidina	14	30	26	21	29
Triptofano	5	14	9	11	0

**Fonte:** adaptado de PIRES *et al.*, 2006; OMURA, 2021; SBV, 2012.

Dentre os aminoácidos essenciais citados, a leucina vem ganhando destaque devido a suas propriedades de estimular a síntese e inibir a degradação de proteínas. De acordo com Quaresma e Oliveira (2017), o aumento da leucina circulante para obter estimulação máxima da síntese de proteína muscular, parece ser importante, pois o leite demonstrou estimular a síntese proteica muscular de maneira semelhante à carne, no entanto, o leite induz maior síntese proteico muscular do que a soja. Em contrapartida, é interessante que a soja supera a caseína em termos de síntese. Já o *whey protein*, induz uma maior resposta na síntese proteico muscular em comparação com caseína e soja, essa vantagem se deve ao maior teor de leucina, um aminoácido essencial, como poder de estimular uma das principais proteínas na via de síntese proteica.

Entretanto, segundo uma meta-análise feita por Messina *et al.*, (2018), nove estudos envolvendo 266 participantes adequados foram identificados. Cinco estudos compararam soro de leite com proteína de soja e quatro estudos compararam proteína de soja com outras proteínas (carne, leite ou proteína láctea). Os resultados da meta-

análise apontaram que a força e o ganho de massa magra em resposta ao treino resistido foram semelhantes entre a suplementação de soro de leite e proteína de soja.

Benini *et al.*, (2019) concluiu que usar leucina de forma isolada teoricamente não demonstra tanta eficiência de maneira que haja um aumento significativo da hipertrofia muscular. Contudo, de maneira que os outros aminoácidos essenciais estejam presentes, ou quando disponibilizada como constituinte de uma proteína completa, se mostra mais incisivo a fim de endossar o balanço proteico positivo.

Estudos realizados por duas organizações asseguram e indicam para potencializar a síntese de proteína muscular em conjunto com exercício de resistência, consumir cerca de 1,6g a 2,2g/kg dia de uma fonte proteica completa de alta qualidade (rica em aminoácidos essenciais, contendo 700 a 3.000 mg de leucina), com doses distribuídas equitativamente durante o dia (cada 3 a 4 horas), tomando uma dose após o exercício e outra ao deitar (SANTOS; NASCIMENTO, 2019).

Além disso, é importante ressaltar que a qualidade da proteína também é avaliada por meio de sistemas de pontuação. Há mais de 20 anos, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) desenvolveu um sistema de pontuação, a Pontuação de Aminoácidos Corrigida para Digestibilidade da Proteína (PDCAAS) para avaliar a qualidade da proteína. Apesar de seus pontos fortes, a utilidade do PDCAAS tem sido questionada, uma vez que seus valores derivam de ratos usando a digestibilidade total do trato de uma proteína de referência sob a suposição de que todos os AA têm a mesma digestibilidade. Conseqüentemente, a FAO recomendou um novo sistema de pontuação, o Escore de Aminoácidos Indispensáveis Digestíveis (DIAAS), para substituir o PDCAAS na quantificação da qualidade da proteína. Contudo, ambos métodos apresentam limitações (CRADDOCK *et al.*, 2021)

Segundo Berrazaga *et al.*, (2019), através de diferentes métodos de avaliação de digestibilidade, vários estudos relataram que proteínas animais de boa qualidade têm maior capacidade de aumentar a taxa de síntese muscular do que proteínas vegetais. Contudo, Sá, Moreno e Carciofi (2021) afirmam que, a maioria dos estudos apresenta a proteína em sua forma crua, sem nenhum tipo de processamento como cozimento, autoclavagem, germinação, fermentação ou remolho.

Dessa forma, é importante levar em consideração que os métodos de análise de proteínas vegetais tendem a ser limitados, uma vez que tais métodos não favorecem a biodisponibilidade real das proteínas vegetais, em razão de que estes

alimentos irão conter a presença de fatores antinutricionais como fitatos, taninos, inibidores de tripsina e lectinas por exemplo, o que não acontece em alimentos de origem animal, pois não contém estes fatores (SÁ; MORENO; CARCIOFI, 2021)

À vista disso, são necessários mais estudos a fim de apresentar conclusões mais assertivas, pois, em comparação com as proteínas de origem animal, a proteína de origem vegetal sai em desvantagem já que o método de avaliação não se prova apropriado a realidade da utilização desse grupo alimentar, o que pode gerar resultados precipitados, desfavorecendo a utilização desses alimentos.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em conclusão, é notável que a busca crescente por uma alimentação livre de produtos de origem animal vem aumentando, destacando assim, a importância de entender a relação entre a alimentação vegana e a hipertrofia muscular. É fundamental que atletas e indivíduos veganos estejam cientes da necessidade de planejamento específico de sua dieta, para que possam garantir a combinação adequada dos nutrientes para suprir as necessidades nutricionais específicas.

Ao analisar a proteína vegetal, é notável que, embora trabalhoso, é possível obter todos os aminoácidos essenciais necessários, uma dieta vegana equilibrada, composta por uma variedade de fontes vegetais, pode fornecer os aminoácidos necessários para a hipertrofia muscular. A combinação adequada de alimentos vegetais em uma única refeição pode superar as limitações de aminoácidos isolados e fornecer uma refeição completa em termos de aminoácidos essenciais.

Ademais, a análise comparativa da digestibilidade entre a proteína vegetal e animal destacou a presença de fatores antinutricionais nos alimentos vegetais, como fitatos, taninos, inibidores de tripsina e lectinas. Embora esses fatores possam reduzir a digestibilidade da proteína vegetal, é importante ressaltar que o processamento e o preparo adequados podem minimizar a presença desses antinutrientes, melhorando assim a digestibilidade e absorção dos nutrientes provenientes de alimentos de origem vegetal. Todavia, são necessários mais estudos para estabelecer uma base científica sólida nessas questões.

Em suma, a compreensão de aspectos nutricionais relacionados à alimentação vegana e sua influência na hipertrofia muscular é de extrema importância para atender às necessidades dos indivíduos que optam por excluir produtos de origem animal de suas dietas. Com mais pesquisas e conhecimentos, é possível fornecer orientações

cada vez mais embasadas e específicas para maximizar o potencial de atletas veganos e indivíduos que buscam aprimorar sua saúde e desempenho físico por meio de uma alimentação baseada em plantas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALBUQUERQUE, N. N. B.; SALES, J. C. **A influência da alimentação vegetariana para hipertrofia muscular**; Amazonas: Brazilian Journal of Development, 2021.

ABREU, V.A. *et al.* **A importância da alimentação na hipertrofia**; Pará: Research, Society and Development, 2021.

BRASIL. ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE – ETENE. **Mercado Vegetariano**. Ano II, Nº 09, 2019.

BERRAZAGA, I. *et al.* **The Role of the Anabolic Properties of Plant- versus Animal-Based Protein Sources in Supporting Muscle Mass Maintenance: A Critical Review**; França: Nutrients, 2019.

BENINE, P. C. *et al.* **EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE LEUCINA NA HIPERTROFIA MUSCULAR EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS PRATICANTES DE EXERCÍCIO RESISTIDO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**; São Paulo: REVISÃO DE LITERATURA CIÊNCIAS DA SAÚDE; 2019.

BAENA, R. C. **Dieta vegetariana: riscos e benefícios**; São Paulo: NUTRIÇÃO, SAÚDE E ATIVIDADE FÍSICA, 2015.

CARVALHO, A. V. **Processamento e caracterização de snack extrudado a partir de farinhas de quirera de arroz e de bandinha de feijão**; Campinas: Braz. J. Food Technol, 2012.

CRADDOCK, J. C. *et al.* **Limitations with the Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) with Special Attention to Plant-Based Diets: a Review**; Austrália: Springer, 2021.

CARNEIRO, L. G. *et al.* **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Tecnologia**; Volume 3; p. 38. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2019.

CAMPOS, K. R. R.; GUTIERREZ, E. M. R. **Avaliação físico-química da proteína de soja texturizada**; São Paulo: Bioenergia em Revista, 2020.

DIAS, M.; CORREIA, M. **A DIETA VEGETARIANA E O AUMENTO DA FORÇA MUSCULAR E DA MASSA MUSCULAR**. Portugal: ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO, 2022.

DAVIS, N. A. **MODIFICAÇÃO DE COMPOSIÇÃO CORPORAL DE HOMEM, FISICAMENTE ATIVO, EM DIETA VEGETARIANA DE TRANSIÇÃO OVO-LACTO-VEGETARIANA PARA VEGETARIANA ESTRITA, AD LIBITUM**; São Paulo: Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, 2015.

FERRIGNO, M. V. **Veganismo e libertação animal: um estudo etnográfico**; Campinas: Dissertação de mestrado, 2012.

FRUEHWIRTH, M. *et al.* **A suplementação de leucina e o ganho de massa muscular em praticantes de exercício físico.** Buenos Aires: EFDeportes.com, Revista Digital, 2015.

FIDELIS, R. R. *et al.* **Determinação do teor de proteína em genótipos de feijão comum cultivados em diferentes níveis de nitrogênio;** Tocantins: Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, 2019.

GONÇALVES, L. A. **A suplementação de leucina com relação à massa muscular em humanos.** São Paulo: Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 2013.

GOOGLE TRENDS. **Vegano x Musculação;** Brasil, 2022. Disponível em: <https://trends.google.com.br/trends/explore?date=all&geo=BR&q=vegano,muscula%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 10 novembro 2022.

HAUSCHILD, L.; ADAMI, F. S.; FASSINA, P. **ESTADO NUTRICIONAL E QUALIDADE DA DIETA EM INDIVÍDUOS VEGETARIANOS ESTRITOS E NÃO-ESTRITOS;** Rio Grande do Sul: Revista UNINGÁ Review, 2015.

LEMES, A. C. *et al.* **Potencial Antioxidante de Proteínas Extraídas de Feijão Comum (Phaseolus vulgaris) cv. BRSMG-Madrepérola;** Goiás: UNICIÊNCIAS, v. 22, 2018.

LATORRES, J. M. *et al.* **ISOLADO PROTÉICO DE FARINHA DE ARROZ: CARACTERIZAÇÃO E PROPRIEDADES FUNCIONAIS;** Rio Grande do Sul: Vetor, v. 24, n. 1, 2014.

LARA, P. N.; CORREIA, M. I. T. D. **Utilização de proteína na prática esportiva;** Minas Gerais: Nutrição Brasil, 2016.

LIMA, W. P. **Mecanismos moleculares associados à hipertrofia e hipotrofia muscular: relação com a prática do exercício físico;** São Paulo: Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, 2017.

MONTEIRO, I.; TRIGUEIRO, H.; GONSALVES, M. **PARTICULARIDADES DA ABORDAGEM NUTRICIONAL NO ATLETA VEGETARIANO;** Portugal: Associação Portuguesa de Nutrição, 2020.

MESSINA, M. *et al.* **No Difference Between the Effects of Supplementing With Soy Protein Versus Animal Protein on Gains in Muscle Mass and Strength in Response to Resistance Exercise;** Austrália: International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2018.

MORAES, R. **INFLUÊNCIA DA DIETA VEGETARIANA SOBRE O ENDOTÉLIO VASCULAR;** Rio de Janeiro: Revista Eletrônica Estácio Saúde, 2016.

NORONHA, B. T. *et al.* **AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE NUTRIENTES NA ALIMENTAÇÃO VEGETARIANA;** Curitiba: Revista UNINGÁ Review, 2016.

NAUFEL, C. T. L. *et al.* **FÓRMULAS HIPERPROTEICAS VEGETAIS PARA VEGANOS QUE BUSCAM HIPERTROFIA MUSCULAR: UM ALGORITMO DE ESCOLHA**; São Paulo: Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, 2021.

NOGUEIRA, H. S. **Conceitos gerais e fatores determinantes para respostas hipertróficas na musculatura esquelética induzidas pelo treinamento de força muscular – uma revisão narrativa**; São Paulo: Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, Holambra, 2018.

OMURA, M. H. **ESTUDO FÍSICO-QUÍMICO E TÉCNICO-FUNCIONAL DE PROTEÍNAS VEGETAIS SONICADAS INDIVIDUALMENTE EM COMBINAÇÕES BINÁRIAS OU TERNÁRIAS**; Minas Gerais, 2021.

PEREIRA, C. S.; LIMA, L. E. M.; SETARO, L. **Suplementação de leucina em jogadores de futebol profissionais da categoria sub 17**. São Paulo: Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, 2017.

PIRES, C. V. *et al.* **QUALIDADE NUTRICIONAL E ESCORE QUÍMICO DE AMINOÁCIDOS DE DIFERENTES FONTES PROTEICAS**; Minas Gerais: Ciênc. Tecnol. Aliment., 2006.

POLESI, L.F. *et al.* **Caracterização físico-química, funcional e nutricional de duas cultivares brasileiras de arroz**; Paraná: Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, 2014.

PONTES, L. C.; MELO, F. **EXERCÍCIO RESISTIDO PARA A HIPERTROFIA MUSCULAR**; Goiás: Ciência do esporte, 2021.

PASSOS, R. B. **DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO ALIMENTÍCIO PARA ATLETAS RICO EM PROTEÍNA DE ERVILHA (*Pisum sativum* L.) E CARBOIDRATOS**; Rio de Janeiro, 2013.

PEREIRA, R. F. *et al.* **Suplementação da proteína da ervilha como fonte alternativa para hipertrofia muscular**; São Paulo: Educación Física y Deportes, Revista Digital, 2017.

QUARESMA, M. V. L. D. S.; OLIVEIRA E. P. **Proteína para síntese proteica e hipertrofia muscular de adultos: quanto, quando e como consumir?**; Minas Gerais: Arquivos de Ciências do Esporte, 2017.

ROSS, A. C. *et al.* **Nutrição Moderna de Shils na Saúde e na Doença**; 11ª edição; p.1.569. São Paulo: Editora Manole, 2016.

ROSA, H. R. K.; JUNIOR, J. F. C.; NUNES, R. F. **UMA REVISÃO SISTEMÁTICA ENTRE A INGESTÃO DE PROTEÍNA ANIMAL VS PROTEÍNA VEGETAL PARA FINS ANABÓLICOS**; São Paulo: Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 2021.

SÁ, A. G. A; MORENO, Y. M. F; CARCIOFI, B. A. M. **Food processing for the improvement of plant proteins digestibility**; Santa Catarina, Brazil: Food Science and Nutrition, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (SBAN). **O BENEFÍCIO DO CONSUMO DA PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA NAS DIFERENTES FASES DA VIDA**; São Paulo, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA VEGETARIANA (SVB). DEPARTAMENTO DE MEDICINA E NUTRIÇÃO SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. **GUIA ALIMENTAR DE DIETAS VEGETARIANAS PARA ADULTOS**; São Paulo, 2012.

SANTOS, C. S.; NASCIMENTO, F. E. X. **Consumo isolado de aminoácidos de cadeia ramificada e síntese de proteína muscular em humanos: uma revisão bioquímica**; São Paulo: Einstein, 2019.

SCHIAVON, J. S. **Avaliação de cultivares de ervilhade duplo propósito para diversificação de sistemas agrícolas ecológicos**; Rio Grande do Sul: Brazilian Journal of Development, 2018.

SANTOS, S. S. *et al.* **A SUPLEMENTAÇÃO COM PROTEÍNA DA SOJA PARA A HIPERTROFIA MUSCULAR**; São Paulo: Revela Edição 22, 2018.

STOKES, T. *et al.* **Recent Perspectives Regarding the Role of Dietary Protein for the Promotion of Muscle Hypertrophy with Resistance Exercise Training**; Canada: Nutrients; 2018.

WEST, S. *et al.* **Nutritional Considerations for the Vegan Athlete**; of American Society for Nutrition, 2023.

## Página de assinaturas



**João Cardoso**  
023.487.022-23  
Signatário



**Cibelle Carvalho**  
053.575.163-08  
Signatário



**Washington Silva**  
043.327.723-85  
Signatário

## HISTÓRICO

- |                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| 25 nov 2023<br>14:11:55 |  | <b>Natália Freitas de Barros</b> criou este documento. (E-mail: freitasnatalia672@gmail.com)  |
| 26 nov 2023<br>08:57:23 |  | <b>Washington Moraes Silva</b> (E-mail: nutricao@fadesa.edu.br, CPF: 043.327.723-85) visualizou este documento por meio do IP 177.75.232.58 localizado em Parauapebas - Para - Brazil           |
| 26 nov 2023<br>08:57:24 |  | <b>Washington Moraes Silva</b> (E-mail: nutricao@fadesa.edu.br, CPF: 043.327.723-85) assinou este documento por meio do IP 177.75.232.58 localizado em Parauapebas - Para - Brazil              |
| 25 nov 2023<br>14:40:11 |  | <b>João Luiz Sousa Cardoso</b> (E-mail: agronomojoaocardoso@outlook.com, CPF: 023.487.022-23) visualizou este documento por meio do IP 170.231.133.75 localizado em Parauapebas - Para - Brazil |
| 25 nov 2023<br>14:40:16 |  | <b>João Luiz Sousa Cardoso</b> (E-mail: agronomojoaocardoso@outlook.com, CPF: 023.487.022-23) assinou este documento por meio do IP 170.231.133.75 localizado em Parauapebas - Para - Brazil    |
| 25 nov 2023<br>17:50:34 |  | <b>Cibelle da Silva Carvalho</b> (E-mail: cibelle1977@hotmail.com, CPF: 053.575.163-08) visualizou este documento por meio do IP 181.213.8.223 localizado em Marabá - Para - Brazil             |
| 25 nov 2023<br>17:50:41 |  | <b>Cibelle da Silva Carvalho</b> (E-mail: cibelle1977@hotmail.com, CPF: 053.575.163-08) assinou este documento por meio do IP 181.213.8.223 localizado em Marabá - Para - Brazil                |



## Página de assinaturas



**Natália Barros**  
021.804.322-83  
Signatário



**Ivis Rodrigues**  
054.072.102-66  
Signatário

### HISTÓRICO

- |                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| 14 dez 2023<br>10:53:41 |    | <b>Natália Freitas de Barros</b> criou este documento. (E-mail: freitasnatalia672@gmail.com, CPF: 021.804.322-83)   |
| 14 dez 2023<br>10:53:43 |  | <b>Natália Freitas de Barros</b> (E-mail: freitasnatalia672@gmail.com, CPF: 021.804.322-83) visualizou este documento por meio do IP 177.87.166.146 localizado em Parauapebas - Para - Brazil |
| 14 dez 2023<br>10:53:50 |  | <b>Natália Freitas de Barros</b> (E-mail: freitasnatalia672@gmail.com, CPF: 021.804.322-83) assinou este documento por meio do IP 177.87.166.146 localizado em Parauapebas - Para - Brazil    |
| 14 dez 2023<br>17:14:37 |  | <b>Ivis Fernandes Rodrigues</b> (E-mail: fernandesivis28@gmail.com, CPF: 054.072.102-66) visualizou este documento por meio do IP 186.0.150.211 localizado em Parauapebas - Para - Brazil     |
| 14 dez 2023<br>17:14:52 |  | <b>Ivis Fernandes Rodrigues</b> (E-mail: fernandesivis28@gmail.com, CPF: 054.072.102-66) assinou este documento por meio do IP 186.0.150.211 localizado em Parauapebas - Para - Brazil        |

