



**FERNANDA BARBOSA MOURA**

**ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS PRODUTOS *PLANT*  
*BASED* DISPONÍVEIS NO MERCADO DE FORMA  
ALTERNATIVA AO CONVENCIONAL**

**LAVRAS-MG  
2022**

**FERNANDA BARBOSA MOURA**

**ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS PRODUTOS *PLANT BASED* DISPONÍVEIS  
NO MERCADO DE FORMA ALTERNATIVA AO CONVENCIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Engenharia de  
Alimentos, para a obtenção do título de  
Bacharela.

Profa. Dra. Ellen Cristina de Souza  
Orientadora

**LAVRAS-MG  
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**



**FERNANDA BARBOSA MOURA**

**ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS PRODUTOS *PLANT BASED* DISPONÍVEIS  
NO MERCADO DE FORMA ALTERNATIVA AO CONVENCIONAL**

**COMPARATIVE STUDY OF SOME PLANT BASED PRODUCTS AVAILABLE ON  
THE MARKET AS ALTERNATIVE TO CONVENCIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Engenharia de  
Alimentos, para a obtenção do título de  
Bacharela.

Aprovada em 16 de setembro de 2022.  
Dra. Roselaine Cristina Pereira UFLA  
Dra. Karina Fontes Coelho Leandro MAPA

Profa. Dra. Ellen Cristina de Souza  
Orientadora

**LAVRAS-MG  
2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente eu agradeço a Deus, por ter me dado força e proteção por ter chegado até aqui. Aos meus pais, Maria Angélica Barbosa Moura e Wagner Soares Pinheiro Moura, por terem acreditado na minha capacidade e terem me dado todo o apoio que precisei.

Aos meus amigos que estiveram comigo nessa trajetória, principalmente Hélio e Dayana por todo o apoio durante a execução desse trabalho, e aos que permaneceram nos altos e baixos.

A Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de ingresso na instituição.

A minha orientadora, Ellen Cristina de Souza, pela oportunidade e confiança em ter aceito meu convite. Além de toda compreensão pela dificuldade de conciliar trabalho e o desenvolvimento da tese.

A Roselaine Cristina Pereira e Karina Fontes Coelho Leandro, pela atenção, ajuda e paciência em todo o processo.

Minha imensa gratidão a todos!

## RESUMO

O termo *plant based* foi criado na década de 1980, pelo Dr. T. Colin Campbell para definir uma dieta a base de vegetais com pouca gordura e alto teor de fibras, focada na saúde. Nos últimos anos, essa alimentação vem apresentando uma crescente demanda e se tornando uma realidade no mercado global de alimentos. Mercado esse, que tem empregado tecnologias e processos industriais mais refinados para auxiliar no desenvolvimento de produtos alimentícios com custo viável e atributos sensoriais que atendam a demanda do consumidor. Assim, visando o melhor entendimento da alimentação à base de plantas na saúde dos indivíduos, o presente estudo realizou por meio de revisão da literatura, um levantamento das informações mais relevantes propiciado por este tipo de alimentação.

**Palavras-chave:** *Plant based*. Bioativos. Saudabilidade. Indústria alimentícia.

## **ABSTRACT**

The term plant based was created in the 1980s by Dr. T. Colin Campbell to define a low-fat, high fiber plant-based diet focused on health. In recent years, this food has been experiencing a growing demand and has become a reality in the global market. This market, which has used new technologies to extract the best from plants with industrial processes to make the product viable and tasty. As a way to improve the understanding of the various alternatives by which individuals increasingly seek plant-based food, the objective of the study is to validate which benefits and harms this search for an alternative food has caused, in view of the bioavailability nutritional value of these products, aiming at our healthiness. To determine this study, existing references in the literature will be used.

**Keywords:** Plant based. Bioactive. Healthiness. Food industry.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Definição e implicações de uma alimentação de base vegetal</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2</b>	<b>Necessidades nutricionais</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b>Carboidratos</b> .....	<b>11</b>
<b>3.4</b>	<b>Lipídeos</b> .....	<b>12</b>
<b>3.5</b>	<b>Proteínas</b> .....	<b>13</b>
<b>3.6</b>	<b>Aminoácidos essenciais</b> .....	<b>15</b>
<b>3.7</b>	<b>Micronutrientes</b> .....	<b>16</b>
<b>3.8</b>	<b>Cálcio</b> .....	<b>16</b>
<b>3.9</b>	<b>Vitamina A</b> .....	<b>17</b>
<b>3.10</b>	<b>Vitamina D</b> .....	<b>17</b>
<b>3.11</b>	<b>Vitamina B2</b> .....	<b>17</b>
<b>3.12</b>	<b>Vitamina B12</b> .....	<b>17</b>
<b>3.13</b>	<b>Biodisponibilidade de nutrientes</b> .....	<b>18</b>
<b>3.14</b>	<b>Informações relevantes sobre a dieta <i>plant based</i></b> .....	<b>19</b>
<b>3.15</b>	<b>Mercado brasileiro</b> .....	<b>21</b>
<b>3.16</b>	<b>Regulamentação</b> .....	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A dieta a base de plantas vem se tornando cada vez mais popular no mundo, sendo uma alternativa para quem busca na alimentação saúde e bem estar. Vale ressaltar, que os antigos paradigmas como o de que ovos e carnes constituem as únicas fontes de proteína, e leite é a única fonte para cálcio e vitamina D, têm sido questionados (JACOBY, 2017). Além disso, há vários relatos na literatura demonstrando que os alimentos de origem animal estão associados a várias doenças crônicas que afetam os seres humanos, enquanto outros comprovam que a alimentação a base de plantas fornece nutrição adequada, aumento da imunidade e auxiliam na prevenção de algumas doenças (JACOBY, 2017).

De acordo com Tuso *et al.* (2013), uma alimentação saudável pode ser obtida por meio de uma dieta baseada em vegetais, consumidos de forma natural e integral, e que com a redução do consumo de carnes, laticínios, ovos, e de alimentos refinados e processados deve ser evitado (TUSO *et al.*, 2013).

Os autores relatam ainda que a alimentação a base de plantas apresenta um bom custo benefício, pois auxilia na diminuição do índice de massa corporal, auxilia no controle da pressão sanguínea, diabetes, níveis de colesterol, podendo ainda contribuir para a redução do uso de medicações para tratamento de doenças crônicas e cardíacas (TUSO *et al.*, 2013).

Porém existem alguns questionamentos referente a essa dieta, principalmente sobre risco de deficiência das proteínas vegetais em aminoácidos essenciais, que são aminoácidos que não são sintetizados pelo corpo humano e são obtidos exclusivamente através da alimentação, com o consumo de carne, ovos e laticínios. Assim, a alternativa para contornar essa deficiência das proteínas vegetais é o uso de suplementos que forneçam esses aminoácidos essenciais.

Dessa forma, foram escolhidos alguns produtos que fazem parte do consumo diário da população, seja na dieta de origem animal ou vegetal, com o intuito de ressaltar que os produtos: carne, leite e iogurte do segmento *plant based* conseguem ser bons substitutos aos produtos de origem animal para os seres humanos. Foram comparadas as seguintes características: biodisponibilidade, percentual de nutrientes, digestibilidade e ingredientes.

## 2 OBJETIVO

Comparar alguns produtos *plant based* inseridos no mercado com os de origem animal em relação as necessidades diárias dos nutrientes.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Definição e implicações de uma alimentação de base vegetal

A definição de uma dieta a base de plantas consiste em aumentar o consumo de alimentos vegetais ricos em nutrientes, incentivando consumo de frutas, vegetais, sementes e eliminando o consumo de alimentos de origem animal (TUSO *et al.*, 2013).

Segundo a empresa global de pesquisa Euromonitor, empresa global de pesquisa no mercado, a demanda e produção de produtos *plant based* têm crescido em larga escala no Brasil. A pesquisa revela que no ano de 2020 esses alimentos tiveram faturamento de US\$82,8 milhões, o equivalente a R\$457,52 milhões, representando quase 70% comparado ao ano de 2015. Esses dados revelam que os produtos *plant based* têm destacada relevância como substitutos aos produtos de origem animal, cárneos e lácteos (EUROMONITOR, 2020).

A relevância desse mercado pode ser constatada pelo fato de um grande número de empresas do setor alimentício estarem investindo no desenvolvimento de produtos de origem vegetal como substitutos equivalentes à carne e ao leite animal. Empresas como Marfrig, BRF e JBS, que lideram o mercado global das maiores produtoras de alimentos à base de proteína animal, estão desenvolvendo linhas específicas e equivalentes com matéria-prima 100% vegetal para atender a demanda dessa categoria de mercado (CANAL AGRO, 2022b).

De acordo com MFA (Mercy For Animals Brasil, 2018), provavelmente o principal motivo dos brasileiros em adotar uma dieta *plant based* esteja relacionado a saúde, e bem estar, uma vez que este tipo de dieta ressalta a saudabilidade e a sustentabilidade ambiental. Desta forma, o desenvolvimento de produtos à base de plantas com propriedades nutricionais, funcionais e sensoriais análogas aos alimentos de origem animal é de extrema relevância (HOEK *et al.*, 2011).

Segundo a nutricionista Alessandra Luglio, coordenadora do departamento de Medicina e Nutrição da Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB), os alimentos de origem vegetal colaboram para o fornecimento de nutrientes essenciais para o nosso organismo.

Outro fator determinante para a alimentação *plant based* são questões ambientais, como menor emissão de carbono e redução do uso de água e terra. Produtos análogos aos de origem animal que são obtidos a partir de plantas, é uma das alternativas concretas para uma agricultura de baixo carbono no Brasil (GFI BRASIL, 2022).

Apesar da crescente expansão do deste mercado, o desenvolvimento dessa classe de produtos alimentícios ainda precisa superar obstáculos, como custo de produção, limitações

nutricionais e características sensoriais que atendam a demanda do consumidor (CANAL AGRO, 2022b; MFA, 2018).

### **3.2 Necessidades nutricionais**

As necessidades nutricionais variam de acordo com faixa etária, sexo, peso, estatura, gestação ou lactação, nível de atividade física, de indivíduos saudáveis (MAHAN; ESCOTT-STUMP; RAYMOND, 2012). A RDC N° 360 (BRASIL, 2003) regulamenta a rotulagem dos produtos e estipula a necessidade nutricional de consumo diário dos nutrientes no Brasil. Os macronutrientes necessários para uma dieta adequada são: carboidratos, lipídios e proteínas e esses têm as quantidades diárias necessárias para ser trabalhado dentro da dieta e garantir uma melhor nutrição humana.

Dessa forma, é importante verificar se os produtos *plant based* desenvolvidos apresentam composição nutricional equivalente aos seus produtos análogos de origem animal, bem como a recomendação descrita na RDC N° 360 (BRASIL, 2003).

### **3.3 Carboidratos**

Os carboidratos compõem 90% do teor seco das plantas, de forma que são abundantes, amplamente distribuídos e, portanto, apresentam baixo custo. Fornecem cerca de 70% a 80% da energia consumida por meio da da alimentação humana (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010). De acordo com Cozzolino (2012), os carboidratos representam, no mínimo, 60% da ingestão diária energética.

Algumas fontes de carboidratos como celulose, hemicelulose, pectina e gomas, não são digeridas pelos seres humanos, uma vez que a amilase salivar, e a pancreática não conseguem quebrar as ligações dessas moléculas. Amidos resistentes e alguns tipos de fibras dietéticas, por exemplo, são fermentados. Os amidos resistentes à digestão estão normalmente associados a alimentos vegetais com alto teor de proteínas e fibras, como leguminosas e grãos integrais (COZZOLINO, 2012). Segundo a legislação brasileira a ingestão de carboidratos recomendada para adultos é de 2000 kcal por dia, sendo 1200 kcal advindas de carboidratos, o equivalente a 300 g/dia (BRASIL, 2003).

### 3.4 Lipídeos

Lipídeos são substâncias químicas orgânicas, com a característica de serem solúveis em solventes orgânicos. É usual indicar lipídeos como gorduras ou óleos, de acordo com o estado físico à temperatura ambiente. As gorduras são sólidas à temperatura ambiente, enquanto que os óleos são líquidos. Também, possuem diferença na natureza de sua solubilidade: podem ser apolares, no caso de triacilgliceróis e colesterol, por exemplo, ou polares, como fosfolipídeos (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010). Os triglicerídeos são os lipídios consumidos em maior proporção na dieta humana, formados por três ácidos graxos esterificados e uma molécula de glicerol. Há na dieta, também, lipídios sob forma de fosfolipídeos, em que existem três cabeças polares, sendo que nesse grupo estão incluídos, sendo que neste grupo estão incluídos inositol, colina, serina, etanolamina e glicerol. Esteróis são encontrados somente em alimentos de origem animal, sendo que em alimentos de origem vegetal são encontrados os fitoesteróis, que podem estar presentes tanto na forma livre quanto esterificados com ácidos graxos (SHILS *et al.*, 2009).

Conforme Shils *et al.* (2009), enquanto que dietas vegetarianas tendem a ser ricas em ácidos graxos ômega 6, são carentes em ácidos graxos ômega 3, o que pode ser problemático devido a proporção entre ômeegas 3 e 6. Há estudos que sugerem que uma dieta baixa em gorduras tende a ser benéfica para redução de peso, enquanto outros sugerem que um maior percentual de gorduras e um baixo teor de carboidratos tende a ser melhor. Assim, a recomendação recorrente é de uma ingestão máxima de lipídios, de 30 a 35% das calorias diárias, sendo o teor de 15%, o mínimo requerido pela FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED STATES, 2008). Segundo a WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015), deve-se preconizar um baixo consumo de gorduras saturadas e um consumo superior de gorduras insaturadas, além de se evitar gorduras trans, ou seja, priorizar alimentos como: peixe, abacate, sementes oleaginosas, óleos de girassol, canola e de oliva; evitar carnes com alto teor de gorduras, manteiga, óleos de palma e de coco, queijo, manteiga ghee e toucinho. É determinada pela legislação brasileira uma necessidade diária de 55 gramas de gorduras totais, sendo 22 gramas oriundas de gordura saturada, para adultos (BRASIL, 2003).

### 3.5 Proteínas

A proteína é um macronutriente essencial para o organismo, presente em maior ou menor quantidade em diversos tipos de alimentos, sendo os principais alimentos vegetais fonte de proteína na alimentação os grãos, cereais e leguminosas (GFI BRASIL, 2021).

Fontes proteicas de origem vegetal de acordo com Sgarbieri (1996) são os cereais e pseudocereais como: arroz, aveia, quinoa, cevada, tefe, centeio e colza. As leguminosas como: soja, feijão, fava, ervilha, lentilha, tremoço e grão de bico. Sementes, grãos e nozes como: girassol, gergelim, canola, cânhamo, linhaça, amêndoas, castanhas, nozes, sementes de abóbora, chia, amendoim, trigo e aveia. As folhas como beterraba, ora-pro-nóbis e espinafre e algumas fontes não convencionais como algas e fungos.

As proteínas são macromoléculas formadas pela união de aminoácidos extremamente importantes para diversos processos biológicos. As principais funções das proteínas são: catalisadora, estrutural, transporte, movimentação, defesa, armazenamento etc. As enzimas são proteínas responsáveis por diversas reações químicas e biológicas indispensáveis para a manutenção da vida. Além disso, as proteínas estão presentes em componentes estruturais como colágeno e queratina (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010).

A legislação brasileira estipula como sendo de 0,75 gramas por quilo a necessidade diária de proteínas para um adulto (BRASIL, 2003), sendo um consumo médio de aproximadamente 50 g ingeridas por um indivíduo saudável.

Segundo Cozzolino (2012), a classificação de maior interesse quanto a proteínas é sua qualidade nutricional, elaborada de acordo com a concentração de aminoácidos essenciais disponíveis ao indivíduo. Assim, proteínas podem ser completas, parcialmente incompletas e totalmente incompletas. Aquelas que fornecem todos os aminoácidos essenciais, em quantidades adequadas para crescimento e manutenção são consideradas completas, exemplos de alimentos de origem animal: ovos, carnes, leite, peixes e aves. As parcialmente incompletas são as que fornecem aminoácidos suficientes somente para manutenção orgânica do indivíduo, como leguminosas, oleaginosas e cereais (COZZOLINO, 2012).

Proteínas de origem animal possuem maior digestibilidade quando comparadas a proteínas de origem vegetal, visto que estas possuem a presença de compostos fenólicos, fibra alimentar, pigmentos e outros, que podem reagir com as proteínas, dificultando a sua absorção. Assim, tem-se observado que isolados proteicos tendem a ter maior digestibilidade devido ao menor teor dessas substâncias indesejadas ao analisar a ingestão de proteínas (SGARBIERI, 1996).

Dessa forma, existe uma preocupação sobre as limitações das proteínas vegetais, sobre a biodisponibilidade nesses alimentos e a digestibilidade da proteína para o ser humano. É importante ressaltar que pode ocorrer um efeito complementar quanto aos aminoácidos, pois as dietas a base de plantas contemplam diferentes alimentos que podem favorecer assim a ingestão desses aminoácidos. Considerando, por exemplo, que cereais são limitados em lisina e abundantes em metionina enquanto que leguminosas são limitadas no segundo e abundantes no primeiro.

De acordo com Cozzolino (2012) a suplementação com aminoácidos limitantes é uma estratégia nutricionalmente benéfica para suprir carências específicas, além da sinergia entre vegetais. Leguminosas possuem entre 10 e 30% de proteína, possuindo limitação de aminoácidos sulfurados, como metionina e cisteína e boas quantidades de lisina, leucina e arginina. Já os cereais, possuem entre 6 e 15% de proteína, sendo limitados em lisina e boas quantidades de triptofano e metionina. Identificando-se o aminoácido limitante, é possível encontrar formas de suplementar essa carência através de outros alimentos. As proteínas de fontes vegetais são as que apresentam menor custo, de forma que contribuem muito para suprirem as necessidades mundiais de proteínas, principalmente em países com baixo poder socioeconômico (COZZOLINO, 2012).

Vegetais que apresentam teores de proteína entre 20% a 40% são considerados economicamente viáveis, para extração da proteína na forma de farinhas, concentrados e isolados proteicos. Para que a proteína vegetal possa ser utilizada na elaboração de produtos similares aos produtos cárneos, ou mesmo oferecer um percentual equivalente de proteína dos produtos de origem animal, ela precisa ser concentrada com a redução do conteúdo de carboidratos e/ou outros componentes majoritários. Nos produtos derivados da soja este refinamento já é usado e conhecido, oferecendo um amplo leque de produtos para o mercado, tais como: tempê, tofu, proteína de soja texturizada, extrato de soja e outros (ALCORT *et al.*, 2021).

Além disso, o mercado brasileiro vem trazendo inovações nas indústrias de alimentos e já possui produtos industrializados que utilizam de proteínas vegetais para a produção. Principalmente no mercado de análogos aos cárneos e lácteos conseguem oferecer o mesmo percentual de proteína e pode ser encontrado como: carne vegetal e bebidas vegetais.

No entanto, a maioria das proteínas vegetais apresentam propriedades funcionais, tecnológicas e biodisponibilidade inferiores quando comparadas às proteínas de origem animal. Portanto, a modificação das proteínas vegetais alterando suas propriedades físico-químicas pode melhorar e diversificar suas propriedades funcionais, tecnológicas, nutricionais e

sensoriais para aplicação na indústria de alimentos. Os principais desafios para aplicação das proteínas vegetais são deficiência em um dos aminoácidos essenciais, presença de fatores anti-nutricionais, baixa digestibilidade, sabor indesejável, sensibilidade às condições do ambiente (temperatura, pH e sais), menor solubilidade e propriedades emulsificante, espumante, gelificante e de capacidade de retenção de água e óleo (NASRABADI; DOOST; MEZZENGA, 2021).

Estudos mostram que a proteína de ervilha e soja, têm tido maior notoriedade e utilização no mercado, são proteínas de melhor absorção pelo organismo. Um estudo sobre viabilidade do uso das proteínas da ervilha, aponta que as características físicas, valores nutricionais e baixo custo aumenta o uso e efetividade desse substituto da proteína animal. Com esses estudos, Yang (2012) demonstra que a ervilha possui elevada qualidade nutricional e alta biodisponibilidade.

Já a proteína da soja, de acordo com Mandarino (1994) é a única do reino vegetal com possibilidade de substituir as proteínas animais, do ponto de vista nutricional, pois contém todos os aminoácidos essenciais e em proporção adequada, excetuando-se apenas os aminoácidos sulfurados (metionina e cistina), os quais apresentam níveis baixos de concentração, tanto nos grãos como nos derivados (MANDARINO, 1994).

Portanto, vários aspectos contribuem para o valor nutritivo da proteína, tais como: a composição em aminoácidos, sua digestibilidade, a biodisponibilidade dos aminoácidos essenciais e não menos importante a ausência de fatores antinutricionais e/ou de toxicidade. Sendo um nutriente essencial ao organismo humano, as proteínas devem fazer parte da alimentação diária em quantidades adequadas. Contudo, além do aspecto quantitativo faz-se de grande importância o aspecto qualitativo, expresso pelo valor nutricional proteico que é fundamental quando a intenção é a substituição das proteínas animais por vegetais.

### **3.6 Aminoácidos essenciais**

Os aminoácidos essenciais são aqueles que o organismo não consegue sintetizar e devem fazer parte da alimentação diária. São nove: histidina, isoleucina, leucina, valina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano, que se unem aos 11 não essenciais, aqueles sintetizados pelo corpo humano. Encontrados em maior quantidade em alimentos de origem animal e vegetal ricos em proteína, os aminoácidos essenciais ajudam não apenas na formação de massa muscular. Cada um conta com benefícios específicos, que vão desde efeitos anti-inflamatório, antiviral e antioxidante a atuação na formação de neurotransmissores, como a

serotonina, hormônio do bem-estar. Isso só reforça o quanto esses nutrientes são necessários para o organismo humano, devendo fazer parte da dieta de todos os indivíduos, independente de objetivos como ganho de massa muscular ou perda de peso e do seu tipo de dieta, seja ela onívora ou vegetariana (BITTENCOURT, 2019).

A falta de aminoácidos essenciais em vegetais é uma característica conhecida, o grão de bico, ervilha, feijão, quinoa, linhaça, cânhamo e tremoço, por exemplo, têm como limitante o aminoácido essencial triptófano (MATTILA *et al.*, 2018; SÁNCHEZ-VIOQUE *et al.*, 1999), enquanto, em geral, as proteínas de leguminosas são limitantes em aminoácidos sulfurados (metionina e cisteína) e as vezes triptofano. As proteínas de cereais na sua maioria são deficientes em lisina e treonina. Outras fontes também não possuem alguns aminoácidos não essenciais como a cisteína e a tirosina em soja, prolina em grão de bico e cisteína em ervilha (VASCONCELOS *et al.*, 2006; SÁNCHEZ-VIOQUE *et al.*, 1999). Por esse motivo, em uma dieta baseada em vegetais bem planejada e balanceada utiliza a combinação e complementação de diferentes fontes, evitando o déficit de proteína e de aminoácidos essenciais (CHARDIGNY; WALRAND, 2016; GARCÍA-MALDONADO; GALLEGO-NARBÓN; VAQUERO, 2019).

### **3.7 Micronutrientes**

Não há uma definição única de “mineral” quanto à alimentação e à nutrição, de forma que são classificados assim os compostos importantes à dieta humana que não são constituídos por carbono, hidrogênio, oxigênio ou nitrogênio. Os minerais também são micronutrientes e estão em quantidades baixas nos alimentos. São classificados em principais ou traços, de acordo com a concentração presente em plantas ou animais. Os ditos principais são o cálcio, o fósforo, o magnésio, o sódio, o potássio e o cloreto. Já entre os minerais-traço, temos ferro, iodo, zinco, selênio, cromo, cobre, flúor e estanho (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010). A absorção de minerais é mais complexa, especialmente a absorção de minerais catiônicos, como o selênio. Esses cátions se tornam disponíveis para absorção pelo processo de quelação, no qual um mineral é unido a um ligante, geralmente um ácido ou aminoácido (COZZOLINO, 2012).

### **3.8 Cálcio**

A quantidade de ingestão diária de cálcio recomendada para adultos saudáveis é de 1000 mg/dia. O consumo de cálcio está diretamente conexo a vitamina D, sobretudo no metabolismo ósseo, e lactovegetarianos e ovolactovegetarianos tendem a suprir a demanda pela ingestão de

leite bovino, fonte mais abundante, já veganos apresentam déficit e por isso é necessário suplementar de 500 a 1000 mg/dia, especialmente na fase de crescimento e desenvolvimento ósseo (FERREIRA, 2019).

### **3.9 Vitamina A**

Segundo Penteado (2003), as principais fontes dessa vitamina lipossolúvel são de origem animal: óleo de fígado de bacalhau, fígado de frango, fígado de vaca e fígado de vitela. No entanto, é encontrada no azeite de oliva e pode ser consumida através de carotenóides, que são precursores de vitamina A, com destaque para o betacaroteno. A dose diária recomendada é de 600 µg (BRASIL, 2003).

### **3.10 Vitamina D**

É obtida principalmente de fontes animais, sob forma D3. Presente principalmente em peixes gordurosos, gema de ovo, fígado, leites e produtos lácteos. Em alimentos vegetais, é encontrada em leveduras e cogumelos comestíveis (PENTEADO, 2003). Não é encontrada em frutas e cereais. Portanto, a vitamina D é um nutriente difícil de ser obtido em uma dieta vegana ou vegetariana e a fortificação de alimentos é uma maneira de suprir essa carência. Conforme legislação, 5 µg é a dosagem diária recomendada (BRASIL, 2003).

### **3.11 Vitamina B2**

Também conhecida como riboflavina, é uma das mais resistentes a altas temperaturas. É encontrada principalmente em extratos de leveduras, farelo de trigo, carnes, ovos e leite (PENTEADO, 2003). De acordo com Shils *et al.* (2009), fontes ricas em vitamina B2 são ovos, carnes magras, leite, brócolis e cereais. Quantidade recomendada é de 1,3 mg (BRASIL, 2003).

### **3.12 Vitamina B12**

A vitamina B12 também conhecida como cobalamina é uma vitamina hidrossolúvel não sintetizada pelo organismo humano. É uma das vitaminas que mais traz preocupação em relação à sua carência na dieta livre de produtos à base animal. A B12 é produzida apenas por microrganismos, que são ingeridos pelos animais. Dessa forma, carnes, ovos, leite, órgãos, são

fontes de B12 na dieta são exclusivas em alimentos de origem animal. Há leites e cereais fortificados nos Estados Unidos, que apresentam melhor biodisponibilidade quando comparados a carne (SHILS *et al.*, 2009). A dose diária recomendada é 2,4 mg (BRASIL, 2003).

É uma vitamina necessária para o desenvolvimento e manutenção das funções do sistema nervoso, além de da formação das hemácias. A B12 é essencial para manutenção da mielina de células nervosas, porém alimentos vegetais contêm menores quantidades desta vitamina, os veganos apresentam deficiências em longo prazo e anemia, necessitando de suplementação (COUCEIRO; SLYWITCH; LENZ, 2008).

Por isso, faz-se necessário a suplementação dessa vitamina na dieta vegana, pois mesmo havendo opções de produtos *plant based* enriquecidos com B12 no mercado, a dose e absorção ainda é baixa (MATOS 2017).

### **3.13 Biodisponibilidade de nutrientes**

A biodisponibilidade de todos os nutrientes citados é um fator em questão, pois consiste em determinar o quanto um determinado nutriente está disponível para realmente ser absorvido pelo organismo. Uma dieta a base de plantas possui como dificuldades não só a ingestão de certos nutrientes, mas também a biodisponibilidade deles.

Desta forma, a tabela nutricional pode confundir indivíduos que se preocupam com a alimentação visto que os dados apresentados representam as informações referentes somente a ingestão, mas não a assimilação dos nutrientes. Informações acerca da biodisponibilidade são importantes para assegurar que o indivíduo faça a ingestão correta de nutrientes bem como para encontrar alternativas de suplementação quando há deficiência de algum nutriente, comum na dieta *plant based* (COZZOLINO, 2012).

Como esses nutrientes são consumidos através de fontes animais em sua grande maioria, é necessário considerar que pessoas com alimentação mais restrita como os veganos, precisam entender mais a fundo os nutrientes que estão sendo consumidos e a quantidade de nutriente biodisponível no mesmo para encontrar fontes de origem vegetal que sejam capazes de suprir algumas deficiências. Assim, a dieta deve incluir frutas, vegetais, leguminosas, grãos, cereais, legumes e também produtos industrializados, como farinhas, suplementos, alimentos enriquecidos dentre outros. Essas soluções passam estritamente pelas informações de biodisponibilidade (COZZOLINO, 2012).

Com relação à biodisponibilidade de proteínas, os fatores que interferem nesse processo são: a conformação estrutural das proteínas, a presença de compostos antinutricionais, o efeito das condições de processamento e a complexação com outros nutrientes. A Reação de Maillard ou reação de escurecimento não-enzimático por exemplo, é responsável por promover cor e liberar aromas em alimentos através da aplicação de calor. Geralmente é uma reação desejada, apesar de acarretar na diminuição da biodisponibilidade de proteínas, pois a reação ocorre entre um açúcar redutor e um aminoácido. (COZZOLINO, 2012).

Já as vitaminas e os minerais se tornam disponíveis à medida que macronutrientes são digeridos e absorvidos pela mucosa intestinal. A biodisponibilidade de vitaminas e minerais é afetada por diversos fatores, tal como a presença ou ausência de nutrientes específicos. Assim é uma questão extremamente importante em dietas veganas, devido à limitação de certas fontes alimentares. Minerais como ferro, cálcio e zinco são tradicionalmente obtidos de fontes animais, apesar de estarem disponíveis na natureza a partir de fontes vegetais (COZZOLINO, 2012).

Com a relação ao cálcio a biodisponibilidade pode ser afetada por fitatos e oxalatos, apesar de oxalatos não serem fatores importantes na maioria das dietas (WHO, 2004). O cálcio é bem distribuído em fontes vegetais e é facilmente assimilado quando consumido por meio da couve, do brócolis, da acelga chinesa, da mostarda e de folhas de nabo, bem como, leguminosas, algumas nozes e sementes também são fontes de cálcio (COZZOLINO, 2012).

### **3.14 Informações relevantes sobre a dieta *plant based***

São diversas as discussões para determinar qual melhor tipo de alimentação e dieta para o ser humano deve seguir. Por muito tempo, a alimentação de origem animal não foi contestada. Entretanto, nos últimos anos a sociedade têm tido uma maior preocupação com a saúde e buscado maiores informações sobre os produtos que ingerem e os seus valores nutricionais. Por esse motivo, os alimentos a base de plantas têm tido uma procura maior no mercado, se tornando um segmento promissor no mundo.

Existem evidências científicas que a dieta *plant based* consegue prover muitos benefícios à saúde. Muitos associam essa alimentação a menor incidência de doenças crônicas, prevenção de doenças carenciais (LIMA *et al.*, 2021).

Segundo o estudo de Fehér *et al.* (2020), foram evidenciados potenciais benefícios que a alimentação *plant based* pode fornecer para a saúde, além de bem estar e satisfação. Entre os benefícios estão a redução de massa gorda e doenças crônicas como: diabetes tipo 2,

hipertensão, obesidade e doenças cardíacas. Vale ressaltar, o excesso de nutrientes essenciais como magnésio, potássio, do ácido fólico, fibras e antioxidantes presentes na dieta a base de plantas.

Além disso, a adoção dessa dieta associa-se a redução das despesas em saúde e melhoria da qualidade de vida, já que no estudo é ressaltado que a presença de carotenoides e polifenóis em alimentos de origem vegetal podem estar relacionados com aumento da serotonina e diminuição dos biomarcadores inflamatórios, assim como ácido ascórbico presente em frutas e vegetais que interage com os sistemas serotoninérgico, dopaminérgico e noradrenergético garantindo uma melhoria do estado de humor e diminuição de estado depressivo.

É apontado em diversos estudos que o maior benefício na alimentação plant based se trata da saudabilidade fornecida por ela. Outros benefícios são apontados como: menor probabilidade de desenvolver crânio da mama e crânio de próstata e associação com melhoria da saúde cardiovascular. Vale ressaltar que há vários estudos que demonstram que comer uma proporção maior de alimentos à base de plantas e menos proteínas animais reduz o risco de infarto, AVC, diabetes tipo 2, obesidade, pressão alta e outras doenças cardiovasculares (RIQUE; SOARES; MEIRELLES, 2002).

Em relação à obesidade, estudos sobre o risco do sobrepeso indicam que as dietas plant based possuem baixa densidade energética, além de ser rica em carboidratos complexos, fibras e água, o que pode aumentar a saciedade e gasto energético mesmo sem a prática de nenhuma atividade física. Os autores Berhow e Barnard (2006) reportaram que a dieta vegana, livre de produtos de base animal, são muito eficientes para a perda de peso, além de pontuarem que os adeptos a dieta têm menos chances de desenvolver pressão alta, diabetes e obesidade.

Informações da Oxford School mostram que essa dieta pode reduzir em até 78% o risco do desenvolvimento de diabetes tipo 2 e em até 53% risco de Alzheimer, Vang *et al.* (2008) declara que não vegetarianos teriam 74% de chance de desenvolver diabetes abaixo dos 17 anos do que vegetarianos. O estudo realizado por Tonstad *et al.* (2009) sobre a prevalência da diabetes envolvendo homens e mulheres teve como resultado o percentual de 2,9% de pessoas que seguiam uma dieta livre de alimentos de origem animal, enquanto indivíduos que consumiam esse tipo de alimento teve o percentual de 7,6%. Isso porque uma dieta com baixo teor de gordura ajuda a diminuir a resistência à insulina.

Apesar de uma das limitações da alimentação *plant based* ser a deficiência em proteínas, há vários relatos que demonstram que isso não é um consenso, como apresentado no livro o novo paradigma saudável, onde alguns médicos relataram que nunca trataram um paciente com tal deficiência. Pelo contrário, a maioria dos pacientes que sofre com doenças crônicas tem

relação direta a busca por um consumo suficiente e exagerado de proteínas de origem animal (JACOBY, 2017).

Conforme citado anteriormente, alguns estudos evidenciam o maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares ao consumo de alimentos de origem animal como carne vermelha e processados. Alguns estudos apoiam o consumo de alimentos de origem vegetal, por fornecer uma proteção contra a aterogênese (acúmulo de placas de colesterol nas artérias), pela menor ingestão de sódio, colesterol, gordura saturada e açúcares, além de maior ingestão de fitoquímicos que atuam na proteção do LDL contra oxidação, prevenindo lesões vasculares (TUSO; STOLL; LI, 2015).

Os alimentos de origem vegetal são ricos em fitoquímicos que atuam de maneira sistêmica por meio de ação anti-inflamatória e antioxidante, melhorando a saúde cardiovascular. Um estudo que avaliou mais de 3.100 alimentos reportou que o reino vegetal contém cerca de 64 vezes mais fitoquímicos do que o reino animal; além disso, o teor médio de antioxidantes nos alimentos de origem vegetal é de cerca de 11,57 mmol/100 g e os de origem animal é de 0,18 mmol/100 g (CARLSEN *et al.*, 2010).

Além dessas doenças apresentadas, o funcionamento do intestino e do sistema imunológico também são beneficiados. O consumo de vegetais em seu estado natural tem um impacto significativo na alteração da microbiota intestinal, melhorando a saúde física e mental. A dieta ainda reduz a produção de radicais livres combatendo o envelhecimento celular e os processos inflamatórios que geram essas doenças crônicas.

### **3.15 Mercado brasileiro**

O mercado de *plant-based* no Brasil deve continuar crescendo e pode alcançar faturamento de R\$ 592 milhões, segundo avaliação do Instituto Brasileiro do Feijão e Pulses (IBRAFE – INSTITUTO BRASILEIRO DO FEIJÃO E PULSES) (CANAL AGRO, 2022b). Um relatório do GFI apontou haver 106 empresas de proteínas à base de plantas no Brasil no ano de 2020. E as startups estão ganhando maior notoriedade e recebendo mais investimentos, como é o caso da Fazenda do Futuro, que captou R\$ 300 milhões e teve valuation de R\$ 2,2 bilhões, além de já atuar em 25 países (GFI BRASIL, 2020).

Porém, o mercado de produtos análogos aos de origem animal possui algumas dificuldades em seu desenvolvimento. O alto valor agregado desses produtos alternativos lácteos e cárneos dificultam o acesso de pessoas com restrições alimentares ou que possuem

esse tipo de alimentação. Esses custos são justificados pelo alto valor das matérias primas utilizadas.

Vale ressaltar que esse mercado tem buscado cada vez mais ampliar o público desse segmento trazendo produtos com grandes melhorias em valores nutricionais e melhores características sensoriais.

### **3.16 Regulamentação**

Apesar dos alimentos *plant-based* estarem ganhando espaço no mercado brasileiro, o setor ainda não tem uma regulamentação específica no País. Alguns países como a União Europeia, o Reino Unido, os Estados Unidos, o Canadá, a Austrália, Singapura, Japão, a Austrália e Nova Zelândia, possuem diretrizes específicas (GFI BRASIL, 2021).

Atualmente, os alimentos *plant based* são regidos pela Lei nº 9.972/20 e pelo Decreto nº 6.268/07, que tratam da classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico. Entretanto, as normas tratam do tema de forma geral e não têm uma especificidade para alimentos que espelham características de produtos de origem animal.

Em março de 2021, embasada em normas do Codex Alimentarius, a ISO International Organization for Standardization, publicou a norma ISO 23662 para a cadeia produtiva de alimentos veganos e vegetarianos, incluindo critérios de rotulagem e de alegações. A ISO 23662:2021 dividiu os alimentos e ingredientes em categorias: para Ovolactovegetarianos; para Ovevegetarianos, para Lactovegetarianos e para Veganos.

Os produtos para ovolactovegetarianos têm como requisito a não permissão de quaisquer alimentos ou ingredientes de origem animal (incluindo os aditivos e coadjuvantes de tecnologia, aromas e/ou enzimas), com exceção de leite e derivados, ovos e derivados, mel e derivados e produtos derivados de lã, como a lanolina.

Os produtos para ovovegetarianos e lactovegetarianos têm requisitos semelhantes aos ovolactovegetarianos, não permissão de quaisquer alimentos ou ingredientes de origem animal (incluindo os aditivos e coadjuvantes de tecnologia, aromas e/ou enzimas), com exceção de leite e derivados, mel e derivados e produtos derivados de lã, como a lanolina, para os lactovegetarianos e com exceção de leite e derivados, mel e derivados e produtos derivados de lã, como a lanolina, para os ovovegetarianos.

Para a categoria de veganos, não é permitida a utilização de nenhum alimento ou ingrediente de origem animal (incluindo os aditivos e coadjuvantes de tecnologia, aromas e/ou enzimas).

No Brasil, segundo Anderson Rodrigues, fundador da empresa Vida Veg (CANAL AGRO, 2022a), a regulamentação dos alimentos *plant-based* vem sendo discutida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e conta com o Projeto de Lei (PL) nº 10.556/2018, que está parado na Câmara dos Deputados desde 2021.

Por enquanto, as proteínas vegetais aprovadas pela Anvisa são enquadradas como suplementos alimentares. Apesar dos indicativos da consulta e dos debates em torno da questão, o processo de regulação do setor deve ser finalizado apenas em 2023 segundo a fonte acima (CANAL AGRO, 2022b).

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica visando analisar as implicações de uma dieta a base de plantas e a biodisponibilidade dos nutrientes quando comparado a fontes de origem animal.

Foram consultados artigos científicos e livros sobre nutrição e biodisponibilidade de nutrientes, além das resoluções RDC nº 360 e 269, a fim de comparar as diferenças da composição nutricional entre produtos de origem animal e os *plant based* disponíveis no mercado, visando verificar se a base da alimentação *plant based* tem potencial para evitar carências nutricionais e suprir a recomendação diária dos macronutrientes.

A partir desse levantamento bibliográfico fez se uma comparação para verificar a viabilidade dos produtos à base de plantas disponíveis no mercado em substituição aos produtos de origem animal.

## 5 RESULTADO E DISCUSSÃO

A RDC 269 (BRASIL, 2005) considera a seguinte necessidade de valores de Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais, como demonstrado na Tabela 1, a serem utilizados como parâmetro de ingestão de nutrientes por indivíduos e diferentes grupos populacionais (BRASIL, 2005).

Tabela 1 – Ingestão Diária Recomendada para adultos.

<b>Nutriente</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor</b>
Proteína (1)	g	50
Vitamina A (2) (a)	micrograma RE	600
Vitamina D (2) (b)	micrograma	5
Vitamina C (2)	mg	45
Vitamina E (2) (c)	mg	10
Tiamina (2)	mg	1,2
Riboflavina (2)	mg	1,3
Niacina (2)	mg	16
Vitamina B6 (2)	mg	1,3
Ácido fólico (2)	micrograma	240
Vitamina B12 (2)	micrograma	2,4
Biotina (2)	micrograma	30
Ácido pantotênico (2)	mg	5
Vitamina K (2)	micrograma	65
Colina (1)	mg	550
Cálcio (2)	mg	1000
Ferro (2) (d)	mg	14
Magnésio (2)	mg	260
Zinco (2) (e)	mg	7
Iodo (2)	micrograma	130
Fósforo (1)	mg	700
Flúor (1)	mg	4
Cobre (1)	micrograma	900
Selênio (2)	micrograma	34
Molibdênio (1)	micrograma	45
Cromo (1)	micrograma	35
Manganês (1)	mg	2,3

Fonte: RDC 269 (BRASIL, 2005).

A partir dos dados da RDC 269 (BRASIL, 2005), foram avaliados produtos do segmento *plant based* no mercado brasileiro a fim de analisar se os produtos suprem as necessidades nutricionais necessárias para um indivíduo adulto saudável. Hoje no mercado brasileiro, existem várias empresas de produtos substitutos lácteos e cárneos com grande portfólio possuindo leites, iogurtes, carne vegetal, manteiga, requeijão, queijos e cremes.

O primeiro item a ser avaliado foi o leite vegetal. O mesmo vem se tornando disponível em uma crescente no mercado brasileiro, com diversas marcas e opções para o consumidor. Esse aumento na demanda ocorreu devido a problemas como intolerância à lactose e alergia à

proteína do leite que são causados pelo leite de origem animal, além do vegetarianismo e veganismo que contribuíram para que as indústrias de alimentos introduzissem essas bebidas como uma alternativa láctea proveniente de fonte vegetal.

No mercado existem várias bebidas alternativas de fontes vegetais que são suplementadas com vitaminas ou cálcio para se adequar nutricionalmente ao leite de origem animal. De acordo com o estudo da American Chemical Society (ACS, 2022) sobre os principais componentes desses produtos lácteos vegetais como amêndoa, castanha de caju, coco, aveia, ervilha, arroz e soja estão presentes nesses alimentos que apresentam grandes quantidades de componentes essenciais como magnésio, fósforo, zinco e selênio.

A partir de uma comparação feita no estudo, é possível notar que os leites que apresentam maior quantidade de calorias são os leites de vaca integral com 150 kcal e o de arroz sem açúcar com 120 kcal. Já o leite de vaca desnatado, o de amêndoas sem açúcar, soja e coco apresentam 80 kcal, 40 kcal, 80 e 50 kcal respectivamente (ACS, 2022).

Já em relação a carboidratos totais e açúcares, tanto o leite de vaca integral quanto desnatado apresenta 12 g, esse valor superior ao observado no leite vegetal sendo de amêndoas, soja, coco e arroz. Em relação ao teor de proteínas, os leites de vaca apresentam 8 g em 240 ml, enquanto as bebidas de amêndoas, arroz e coco quase não apresentam quantidade de proteína expressiva. Porém a bebida de soja consegue se aproximar em 7 g em uma porção de 240 ml. Esses dados estão representados na Tabela 2.

Tabela 2 – Comparação Nutricional de tipos de leite.

Tipo de leite	Calorias	Carboidratos(totais)	Açúcares	Gordura (total)	Proteína
Leite de vaca integral	150 kcal	12 g	12 g	8 g	8 g
Leite de vaca desnatado	80 kcal	12 g	12 g	8 g	8 g
Leite de amêndoas (sem açúcar)	40 kcal	0 g	0 g	3 g	2 g
Leite de soja (sem açúcar)	80 kcal	1 g	1 g	4 g	7 g
Leite de arroz (sem açúcar)	120 kcal	10 g	10 g	2 g	0 g
Leite de coco(sem açúcar)	50 kcal	0 g	0 g	5 g	0 g

Fonte: ACS (2022).

É possível constatar que a quantidade de proteína no leite de vaca é maior em uma quantidade de 240 ml do que dos outros alternativos do leite. Pensando em suprir essa deficiência, foi avaliado um produto que promete prover as necessidades no perfil nutricional e garantir ao consumidor que a mesma quantidade de proteína e cálcio do leite de vaca seja entregue no produto, porém com menos quantidade de carboidrato.

O produto VegMilk foi lançado no mercado em julho de 2021 e é um *blend* das bases de coco com a base de castanha de caju, com a proposta de trazer ao mercado um produto que igualasse ao leite de vaca. Com o intuito de garantir a melhor absorção para a saúde óssea, o produto é suplementado com cálcio orgânico, magnésio, vitaminas D e K2.

De acordo com o site da empresa, o produto é composto por: base de coco (água e creme de coco), castanha de caju, proteínas isoladas (ervilha e soja não transgênicas), minerais (cálcio orgânico, magnésio), Vitaminas B6, B9, B12, K, D), Sal, emulsificante (lecitina de girassol), estabilizantes (goma guar e gelana), aromas naturais, ácido cítrico e edulcorante (stevia). Sem glúten, sem lactose e aos alérgicos contém castanha de caju e soja. Podendo conter traços de amêndoas e aveia.

A tabela nutricional do produto aponta valor energético em uma porção de 200 ml de 87 KJ, sendo 4% do valor diário recomendado. Proteínas apresentam 6,2 g em uma porção apresentando 12% do valor diário recomendado do nutriente. Para cálcio, temos 244 mg por porção, representando 24% do VD. Por possuir suplementação de vitaminas B6, B12 e D, têm os valores por porção de 0,24 mg, 0,44 mg e 3,6 mg respectivamente. As vitaminas B6 e B12 representam 18% do VD e a vitamina D em 72%.

O produto acima citado utiliza como fonte de proteína a ervilha e soja. Na literatura é tratado que a ervilha é uma fonte de proteínas e carboidratos muito rica, sendo 25% da sua massa total representando as proteínas (BEWLEY; BLACK, 1995). Um estudo sobre as proteínas da ervilha, Yang (2012) foi demonstrado que a mesma possui elevada qualidade nutricional e alta biodisponibilidade. Com um índice de digestibilidade de 92,8%, se assemelhando ao das proteínas do ovo, caseína e soja (YANG, 2012).

Além disso, estudos apontam que sua proteína tem uma eficiência muito grande na indução de saciedade (ABOU-SAMRA, 2011; DIEPVENS; HABERER; WESTERTERPLANTENGA, 2008) e entre os seus efeitos bioativos está a inibição da enzima conversora de angiotensina, conhecida por regular o aumento da pressão arterial (VERMEIRSEN *et al.*, 2004), poderoso efeito antioxidante e melhora da função gastrointestinal (HAGERMAN, 1998).

Já a proteína da soja, de acordo com a Mandarino (1994) é a única do reino vegetal com possibilidade de substituir as proteínas animais, do ponto de vista nutricional, pois contém todos os aminoácidos essenciais, e em proporção adequada, excetuando-se apenas os aminoácidos sulfurados (metionina e cistina), com níveis baixos de concentração, tanto nos grãos como nos derivados.

A maioria das cultivares de soja apresenta um teor médio entre 36% e 40% de proteína, podendo atingir conteúdos superiores a 45. A metodologia adotada pelo FDA (FOOD AND

DRUG ADMINISTRATION) para medir a digestibilidade de uma dada proteína é um índice denominado PDCAAS, que é o escore de aminoácidos corrigido pela digestibilidade da proteína. Este índice mede quão limitante é o aminoácido limitante em uma dada proteína, em função de sua digestibilidade. A proteína da carne bovina possui valor de 0,92, o mesmo da proteína isolada de soja. Baseado nesta metodologia, a proteína isolada de soja é equivalente à proteína animal, apresentando valores bem superiores à proteína da ervilha (0,73), do feijão (0,63), do amendoim (0,52), do trigo (0,40), do milho (0,37) (MANDARINO, 1994).

A partir das pesquisas realizadas em relação a eficiência das proteínas de soja e ervilha e da biodisponibilidade e digestibilidade das mesmas, é possível analisar que as proteínas vegetais possuem os aminoácidos essenciais que formam a proteína e são opções que conseguem atender uma quantidade expressiva nas necessidades nutricionais diárias que cada indivíduo deve consumir diariamente, sendo 12% do valor diário recomendado do nutriente com 6,2 g em uma porção de 200 ml do produto.

Em relação ao cálcio o produto estudado apresenta em uma dose de 200 ml, 244 mg de suplementação do mineral, representando 24% do valor diário recomendado. Existe uma preocupação referente a suplementação do cálcio, que é um mineral extremamente importante para a formação e manutenção óssea, funcionamento do sistema cardíaco, muscular, nervoso e manutenção do equilíbrio do pH sanguíneo. Sua deficiência pode acarretar doenças como osteoporose, raquitismo e aumento do índice de hipertensão. Apesar de alguns alimentos serem fontes naturais de cálcio, ainda não suprem a quantidade diária necessária desse mineral (CHEMYUNION, 2019).

O cálcio é encontrado em maiores ou menores concentrações, dependendo do alimento analisado, sendo, geralmente, mais abundante e biodisponível no leite bovino e derivados. (WEAVER; PROULX; HEANEY, 1999). Porém, outras fontes biodisponíveis de cálcio são necessárias para atender ao público com restrição alimentar ou com outras necessidades dietéticas. Embora alguns alimentos tenham teores de cálcio, sua absorção pode ser variável (ANDERSON, 2003).

Existem alimentos de origem vegetal que contribuem com o aporte de cálcio, como agrião, rúcula, couve, couve chinesa, tofu (preparado com sulfato de cálcio), sementes em geral, feijões e amêndoas (MELINA; DAVIS; HARRISON, 1998; MARTINS; CARNEIRO; PIMENTEL, 2015). Segundo Mangels, Messina e Messina (2011), vegetais pobres em oxalato, como couve, nabo e repolho chinês têm aproximadamente 50% do seu cálcio absorvido (WEAVER; PROULX; HEANEY *apud* MELINA; CRAIG; LEVIN, 2016). Além de alimentos "in natura", alimentos processados de origem vegetal, fortificados com cálcio, também podem

contribuir para o aporte de cálcio de indivíduos veganos, intolerantes à lactose ou alérgicos à proteína do leite e de seus derivados (WEAVER; PROULX; HEANEY *apud* MELINA; CRAIG; LEVIN, 2016).

Heaney *et al.* (2000), comparando a biodisponibilidade do cálcio entre o leite de soja enriquecido com e a biodisponibilidade do leite de vaca, demonstraram que a do primeiro correspondia apenas 75% em relação ao segundo. Aqueles autores sugerem que, para atingir-se uma equivalência entre os dois leites, seria necessário que o de soja fosse enriquecido com 500 mg de Ca/porção e não apenas com as atuais 300 mg/porção referidas pela maioria dos fabricantes (HEANEY *et al.*, 2000).

Segundo as DRIs, a recomendação de ingestão de cálcio para um adulto, de ambos os sexos, entre 19 e 50 anos é de 1000 mg/dia. Sendo assim, a Pirâmide dos Alimentos Brasileira e o Guia Alimentar Para a População Brasileira, primeira edição, recomendam a ingestão de três porções diárias de leite e/ou derivados (BRASIL, 2005; DUNKER *et al.*, 2018).

De acordo com Philip *et al.* (2003), o cálcio do leite de vaca e mineral tem uma absorção entre 23% a 49%, já a do produto avaliado utiliza o biocálcio orgânico (feito à base de algas marinhas) na suplementação do VegMilk, com absorção pelos ossos de até 90%, sendo muito mais efetivo.

O cálcio extraído de algas marinhas, de acordo com um estudo publicado no National Library of Medicine, é consideravelmente mais efetivo do que a suplementação derivada de carbonato ou citrato de cálcio, que são suplementos comuns de cálcio e apresentam altos níveis do mineral, magnésio e outros minerais de suporte ósseo (WHITE; BROADLEY, 2003).

Leite e seus derivados eram apontados como principais fontes naturais de cálcio, devido a fácil absorção do mineral facilitado pela lactose, junto a outros itens como verduras, sementes, ovos, leguminosas e tofu. Atualmente, as algas se destacam como uma das preferidas da indústria com eficácia comprovada. Com pesquisas e estudos desenvolvidos no Brasil, Europa e Estados Unidos, aponta-se que as algas absorvem o carbonato de cálcio e o magnésio se tornando fonte renovável de micro e macronutrientes como o cálcio.

Portanto, o produto apresenta boa absorção do organismo se igualando a quantidade do leite, que foi apontado por diversos estudos ser o produto mais abundante em relação a quantidade de cálcio e que se representa boa parte da quantidade que deve ser ingesta diariamente, sendo um ótimo substituto principalmente para aqueles com restrição alimentar. Se consumido de acordo com indicação de três porções diárias, da Pirâmide dos Alimentos Brasileira e o Guia Alimentar Para a População Brasileira, é possível atender até 73% dos valores diários.

Outros componentes são de extrema importância no quesito nutricional, como a quantidade de alguns minerais. A partir do estudo da ACS (2022), 85 amostras de leites alternativos foram analisadas e foi constatado que bebidas à base de ervilha tem mais fósforo, zinco e selênio; enquanto as de soja possuem maiores quantidades de magnésio; à base de ervilha e de soja apresentaram níveis mais elevados dos quatro minerais essenciais do leite de vaca; bebidas à base de ervilha contém 50% níveis mais altos de fósforo, zinco e selênio (ACS, 2022).

Através de uma comparação do estudo feito sobre os nutrientes e avaliando a tabela nutricional do leite vegetal estudado e a tabela do leite de origem animal, pode-se concluir que, além das propriedades nutricionais se corresponderem em quantidade, elas possuem a biodisponibilidade e digestibilidade eficiente para que o produto seja considerado um alternativo lácteo competente e rico em nutrientes (TABELA 3).

Tabela 3 - Comparação nutricional entre leite vegetal e leite animal.

<b>Tabela Comparativa</b>			
	Comparativo	Leite vegetal estudado( 200ml)	Leite animal(200 ml)
Proteína (g)	igual	6,2	6,2
Caseína (g)	100% menos	0	4,9
Carboidratos (g)	70% menos	2,2	9,2
lactose (g)	100% menos	0	9,2
Gorduras Totais (g)	igual	5,9	5,9
Cálcio (mg)	igual	244	244
Sódio (mg)	25% menos	86	114
% Valores Diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. **%VD não estabelecido			

Fonte: Da autora (2022).

No segmento vegetal existem diversos suplementos de isolado proteico vegano e no mercado foi encontrado um produto com o mesmo apelo, traz um iogurte com base de coco e um mix de proteína de ervilha e soja, buscando trazer 14 g de proteína em 250 ml. O VegProtein, foi lançado em junho de 2020 com a proposta de fornecer uma fonte rápida de energia a partir de triglicerídeos de cadeia média (TCM), e mais proteínas do que carboidratos, conseguindo atender principalmente aos praticantes de atividade física como um pré ou pós treino.

O público praticante de atividade física e preocupado com a saúde tem aumentado, e junto a essa demanda existe uma procura maior no mercado por alimentos proteicos e de rápida absorção. Com isso, a variedade no mercado de iogurtes proteicos lácteos do Brasil vem se

destacando. Diferentes marcas vêm surgindo no mercado trazendo inovações referentes à gramagem de proteína dos seus produtos ou lançando uma nova linha com esse foco.

De acordo com o site da empresa, o produto conta com os seguintes ingredientes: água, base proteica (ervilha e soja não transgênicas); açúcar orgânico, creme de coco, emulsificante (lecitina de girassol); Estabilizante (pectina); aroma idêntico ao natural, conservante (sorbato de potássio); edulcorante (stevia), fermento vegano. Não contém glúten.

A caseína é a proteína de maior absorção no leite. É uma proteína inflamatória que em excesso pode causar intolerância, indigestão, azia, diabetes e doenças cardíacas. Isso porque a mucosa intestinal produz hormônios e enzimas digestivas que com a inflamação dessa proteína pode prejudicar a função desses hormônios e enzimas no organismo. Além de ter lenta absorção pelo nosso organismo e algumas contra indicações (FIRMINO, 2020).

Apesar dos produtos lácteos com suplementação proteica alegarem a utilização do concentrado proteico do soro do leite em sua maior composição (esse que é bem absorvido), a gramagem de proteína do produto conta com parte da proteína caseína, que não possui boa digestibilidade.

Kuba (2013) relatou em sua pesquisa que, para aqueles que procuram boas fontes proteicas, o iogurte de soja é viável, pois ela é um alimento-calórico proteico de ótima qualidade para vegetarianos e veganos. Além de a soja ter uma fração lipídica rica em ácidos graxos poliinsaturados e carboidratos com atividade prebiótica, também possui um teor de proteína que varia entre 36 a 40%.

A soja também pode atuar no bem-estar físico, na redução do colesterol, na atenuação dos sintomas de diabetes. Dessa forma, este alimento pode auxiliar na prevenção de doenças crônico-degenerativas em pessoas que fazem uso regular dela em sua dieta (FUCHS *et al.*, 2005).

Além disso, segundo Esteves (2011), a fonte de proteína que a soja pode oferecer é um ótimo substituto da fonte proteica animal, além de prover grande quantidade de fibras solúveis e insolúveis e oligossacarídeos e de ser um ótimo probiótico. Alguns estudos e experimentos apresentados ainda por esse autor apontam o alto valor da soja também quando utilizada para compor bebidas do tipo iogurte, uma vez que ela possui um valor nutritivo excelente, baixo custo e apresenta ótimo rendimento produtivo.

Se comparado os produtos de base vegetal e origem animal como fonte proteica, a proteína de soja e ervilha apresentam boa eficiência e absorção, como já apresentado, em comparação à proteína do leite: caseína. A tabela nutricional do produto apresenta em uma porção de 14 g de proteínas, representando 28% do valor diário Recomendado, logo o produto

estudado consegue atender uma boa quantidade do nutriente e agregar as recomendações diárias necessárias, além de se tornar um ótimo substituto lácteo e ser uma alternativa proteica aos alérgicos e intolerantes. Na Tabela 4 segue a comparação do produto de base vegetal e animal.

Tabela 4 - Comparativa Iogurte proteico vegetal e animal.  
Informação Nutricional

Quantidade por porção	logurte proteico vegetal	logurte proteico animal
	Porção 250 g	
Valor energético	152 kcal= 640 KJ	115 kcal= 482 KJ
Carboidratos	11 g	147,5 g
lactose	0 g	0 g
Proteínas	14 g	14 g
Gorduras Totais	5,4 g	0 g
Gorduras Saturadas	0 g	0 g
Gorduras Trans	0,0 g	0 g
Sódio	177 mg	182,5 mg

Fonte: Da autora (2022).

O pioneiro do segmento *plant based* no Brasil foi a carne vegetal é uma das grandes marcas do segmento cárneo do país apostou nessa categoria trazendo o Hamburguer Gran Incrível Vegano. O produto traz como seus ingredientes: água, proteína de soja, óleo de algodão, gordura vegetal, glúten, cebola, sal, malte, alho, ferro, vitamina B12, aroma idêntico ao natural, espessante metilcelulose, antioxidante ácido ascórbico e corante vermelho de beterraba. O mercado de produtos à base de plantas teve como pioneiro as carnes com base vegetal. Existe um aumento na procura de substitutos de carne, com diversas oportunidades de crescimento (HOEK *et al.*, 2011).

A carne vegetal é um produto que impulsiona a venda da categoria *plant based*. O mercado teve início com os hambúrgueres e hoje já conta com um extenso número de produtos análogos à carne animal. Teve destaque após ser criado pelas empresas americanas Impossible Foods e Beyond Meat tentando reproduzir o sabor e valor nutricional da carne em bases de ervilha, soja, feijão e grão de bico.

Na Tabela 5, foi feita uma comparação das tabelas nutricionais da carne vegetal hambúrguer, que foi pioneiro nesse mercado, e o hambúrguer de origem animal, além da quantidade de proteína ser satisfatória e se assemelharem, temos outro ponto de extrema importância que é a redução das gorduras presentes no alimento.

Tabela 5 – Tabela nutricional comparativa entre carne animal e carne vegetal.

Informação nutricional		
	Carne Animal	Carne Vegetal
Quantidade	Porção 80 g	
Energia	200 Kcal ou 837 kJ	217 Kcal ou 911 KJ
Carboidratos	0,0 g	2g
Proteínas	15g	14 g
Gorduras Saturadas	5,1 g	3g
Gorduras Trans	1000 g	0g
Fibras	0g	4g
Sódio	40mg	490mg

Fonte: Da autora (2022).

Os produtos cárneos convencionais do tipo *fast food* possuem alto conteúdo de gordura, variando entre 20 e 30% (COLMENERO, 2000). Em virtude da praticidade que o hambúrguer representa, ele é consumido por todas as classes populares, além de possuir nutrientes que alimentam e saciam a fome rapidamente (BARBOSA, 2010; HAUTRIVE *et al.*, 2008). Porém, o consumo demasiado desse tipo de produto pode ser prejudicial à saúde humana, causando obesidade e doenças, como hipertensão, diabetes mellitus e dislipidemias (ORTIGOZA, 2008).

As vantagens dos vegetais como matéria prima, além da absorção mais simples, menor quantidade de gordura, e isentos de colesterol, apresentam maior quantidade de elementos funcionais como antioxidantes e fibras, o que previne vários tipos de doenças (SUPERBOM, 2017). São adicionadas as gorduras, como a do coco e o óleo de girassol, tornando o produto mais suculento.

A proteína de soja utilizada, além de nutrir, tem como importante característica a capacidade de reter água e emulsionar gordura, assegurando a estabilidade dos produtos. Em hambúrgueres, substitui parcialmente a carne, aumentando consideravelmente a capacidade de emulsão e liga (CHAUD; SGARBIERI, 2006; ORDÓÑEZ, 2005).

Nos hambúrgueres alternativos à base de plantas além de serem utilizadas as proteínas as bases de soja que foi apresentado sua eficiência e boa digestibilidade, temos outro fator nutricional muito importante que é a redução de gorduras que são isentas de colesterol e previne doenças. Dessa forma, com 14 g de proteína representa 28% do valor diário recomendado e se assemelha em grande parte ao produto de origem animal, apresentando potencial para um bom substituto cárneo para a categoria.

Dessa forma, avaliando todos os produtos citados e considerando que o consumo diário pode ocorrer mais uma vez ao dia e que, indivíduos saudáveis possuem a recomendação diária de

consumo de 50 g da proteína diariamente, além de outros nutrientes, é notório que essa quantidade de consumo recomendada pode ser facilmente suprida por produtos de base vegetal.

## 6 CONCLUSÃO

Os produtos *plant based* apresentados neste trabalho inseridos no mercado tem possibilidade de suprir o consumo diário principalmente como fonte de proteína e cálcio, ressaltando o potencial de inovação e crescimento dessa categoria com desenvolvimento de novos produtos à base de plantas.

A tendência para o aumento do consumo de produtos vegetais continuará à medida que os consumidores expandem seu conhecimento sobre os benefícios nutricionais da proteína e as preocupações com a sustentabilidade sobre a oferta de alimentos são levantadas. A demanda cresce a cada dia e o mercado ainda tem muito o que se desenvolver para tornar o produto mais acessível em relação aos preços, ainda melhores nutricionalmente e conseguindo entregar sabor para que mais pessoas sejam adeptas a esse tipo de alimentação.

## REFERÊNCIAS

- ABOU-SAMRA, R. *et al.* Effect of different protein sources on satiation and short-term satiety when consumed as a starter. **Nutrition Journal**, [London], v. 10, p. 139, Dec. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22196620/>. Acesso em: 09 jun. 2022.
- ALCORTA, A. *et al.* Foods for Plant-Based Diets: Challenges and Innovations. **Foods**, [Basel], v. 10, n. 2, p. 293, Feb. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/2/293>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. **Completing the micronutrient picture for plant-based milk alternatives**. Chicago: ACS, 2022. Disponível em: <https://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/newsreleases/2022/august/completing-the-micronutrient-picture-for-plant-based-milk-alternatives.html>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- ANDERSON, J. J. B. Minerais. *In*: MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. (Eds). **Krause. Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 10. ed. São Paulo: Editora Roca, 2003. p. 106-45.
- BARBOSA, L. N. **propriedade antimicrobiana de óleos essenciais de plantas condimentares com potencial de uso como conservante em carne e hambúrguer bovino e testes de aceitação**. 2010. 121 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2010.
- BERKOW, S. E.; BARNARD, N. Vegetarian diets and weight status. **Nutrition Reviews**, [Malden], v. 64, n. 4, p. 175–188, Apr. 2006. Disponível em: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article-lookup/doi/10.1111/j.1753-4887.2006.tb00200.x>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Seeds physiology development and germination. **Seed Science Research**, [Cambridge], v. 5, p. 127-128, Sept. 1995. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/seed-science-research/article/abs/seeds-physiology-of-development-and-germination-j-d-bewley-and-m-black-xv-445-pp-second-edition-plenum-press-new-york-london-1994-isbn-0306447479-hardbound-7500-isbn-0306447487-paperback-3950/D193CD0FC61B62E2503B02E6659E6CDF>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- BITTENCOURT, G. **Aminoácidos essenciais: funções, fontes e sugestões de cardápios ricos nesses nutrientes**. País de Gales: GeGlobo, 2019. Disponível em: <https://ge.globo.com/eu-atleta/nutricao/noticia/aminoacidos-essenciais-funcoes-fontes-e-sugestoes-de-cardapios-ricos-nesses-nutrientes.ghtml>. Acesso em: 20 jun. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução-RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2005. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0269\\_22\\_09\\_2005.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0269_22_09_2005.html). Acesso em: 20 jun. 2022.

BRASIL. Resolução ANVISA/MS RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/res0360\\_23\\_12\\_2003.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/res0360_23_12_2003.html). Acesso em: 20 jun. 2022.

CANAL AGRO. **Plant-based**: como está a regulamentação no Brasil? 2022a. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/saude-no-campo/plant-based-como-esta-a-regulamentacao-no-brasil/>. Acesso em: 02 jul. 2022.

CANAL AGRO. **Plant-based**: proteína vegetal ganha espaço no Brasil. 2022b. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/plant-based-proteina-vegetal-ganha-espaco-no-brasil/>. Acesso em: 02 jul. 2022.

CARLSEN, M. H. *et al.* The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, [London], v. 9, n. 3, Jan. 2010. Disponível em: <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-9-3>. Acesso em: 12 jul. 2022.

CHARDIGNY, J.-M.; WALRAND, S. **Plant protein for food**: Opportunities and bottlenecks. **OCL - Oilseeds and fats, Crops and Lipid**, [s.l.], v. 23, n. 4, Apr. 2016. Disponível em: [https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/full\\_html/2016/04/ocl160019-s/ocl160019-s.html](https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/full_html/2016/04/ocl160019-s/ocl160019-s.html). Acesso em: 12 jul. 2022.

CHAUD, S. G.; SGARBIERI, V. C. Propriedades funcionais (tecnológicas) da parede celular de leveduras da fermentação alcoólica e das frações glicana, manana e glicoproteína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 369-379, jun. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/gC7ydDpr3KZwwtwT7qb4Kzv/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 ago. 2022.

CHEMYUNION. **Disponível no mercado suplementação de cálcio orgânico com 40% de absorção, baixos efeitos gastrointestinais e especificação USP**. Sorocaba, 20 ago. 2019. Disponível em: <https://chemyunion.com/novidades/disponivel-no-mercado-suplementacao-de-calcio-organico-com-40-de-absorcao-baixos-efeitos-gastrointestinais-e-especificacao-usp>. Acesso em: 13 ago. 2022.

COLMENERO, J. F. Relevant factors in strategies for fat reduction meat products. **Food Science & Technology**, Amsterdam, v. 11, n. 2, p. 56-66, Feb. 2000. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Relevant-factors-in-strategies-for-fat-reduction-in-Colmenero/85cdda7cfa578817e4fa202493a18d6693cfb8ce>. Acesso em: 15 jun. 2022.

COUCEIRO, P.; SLYWITCH, E.; LENZ, F. Padrão alimentar da dieta vegetariana. **Einstein**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 365-73, mar. 2008. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-516934?lang=es>. Acesso em: 10 ago. 2022.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 4 ed. Barueri: Manole, 2012.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIEPVENS, K.; HABERER, D.; WESTERTERP-PLANTENGA, M. Different proteins and biopeptides differently affect satiety and anorexigenic/orexigenic hormones in healthy humans. **International Journal of Obesity**, London, v. 32, n. 3, p. 510-518, Mar. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18345020/>. Acesso em: 15 ago. 2022.

DUNKER, K. L. L. *et al.* Grupo do leite, queijo e iogurte. *In*: PHILIPPY, S. T. (Org.). **Pirâmide dos alimentos: Fundamentos básicos da nutrição**. 3. ed. Barueri: Manole, 2018.

ESTEVES, T. C. F. **Desenvolvimento de alimento fermentado de soja tipo “iogurte”:** avaliação da estabilidade física: avaliação da estabilidade física. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

EUROMONITOR. **10 principais tendências globais de consumo em 20 lançados pela Euromonitor International**. São Paulo: Euromonitor Internacional, 2020. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/article/10-principais-tendencias-globais-de-consumo-em-2020-lancadas-pela-euromonitor-international>. Acesso em: 15 ago. 2022.

FEHÉR, A. *et al.* Comprehensive review of the benefits of and the barriers to the switch to a plant-based diet. **Sustainability**, [Basel], v. 12, n. 10, p. 4136, May 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/10/4136>. Acesso em: 20 ago. 2022.

FERREIRA, A. C. R. **Biodisponibilidade de nutrientes na alimentação vegetariana**. 2019. 16 p. Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Centro Universitário de Brasília, UniCEUB, 2019.

FIRMINO. **Caseína:** suplemento proteico favorece ganho muscular; veja quando tomar. VivaBemUol, 11 mar. 2020, 4:00. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/03/11/caseina-o-que-e-para-que-serve-quando-e-como-tomar-o-suplemento.htm>. Acesso em:

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED STATES. **Nutrition Requirements**, Rome, FAO, 2008. Disponível em: <https://www.fao.org>. Acesso em: 23 ago. 2022.

FUCHS, R. H. B. *et al.* “Iogurte” de soja suplementado com oligofrutose e inulina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 175-181, jan./mar. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/XnRHM53BRpynjZPrqBYhfnH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 ago. 2022.

GARCÍA-MALDONADO, E.; GALLEGRO-NARBÓN, A.; VAQUERO, M. P. ¿Son las dietas vegetarianas nutricionalmente adecuadas? Una revisión de la evidencia científica. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v. 36, n. 4, p. 950–961, jul./ago. 2019. Disponível em: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112019000400029](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112019000400029). Acesso em: 23 ago. 2022.

GFI BRASIL. **Estudo regulatório sobre proteínas alternativas no Brasil - Proteínas vegetais**. 2022. Disponível em: <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Estudo-Regulat%C3%B3rio-Prote%C3%ADnas-Vegetais-GFI.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2022.

GFI BRASIL, 2021. **Good food retail report: Benchmarking the top U.S retailers on plant-based sales strategies.** 2021. Disponível em: <https://gfi.org/resource/plant-based-retail-report/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

GFI BRASIL. **Indústria de proteínas alternativas.** 2020. Disponível em: [https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2020/06/GFI\\_2020\\_IndProtAlternativas.pdf](https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2020/06/GFI_2020_IndProtAlternativas.pdf). Acesso em: 20 jul. 2022.

HAGERMAN, A. E. *et al.* High molecular weight plant polyphenolics (tannins) as antioxidants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [Washington], v. 46, n. 5, p. 1887–1892, Apr. 1998. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf970975b>. Acesso em: 20 jul. 2022.

HAUTRIVE, T. P. *et al.* Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 95-101, dez. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/S4sX6bDj9BN5rsXYkZhQ5RJ/?lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2022.

HEANEY, R. P. *et al.* Bioavailability of the calcium in fortified soy imitation milk, with some observations on method. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [Bethesda], v. 71, n. 5 p. 1166-1169, May 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10799379/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

HOEK, A. C. *et al.* Identification of new food alternatives. How do consumers categorize meat and meat substitutes? **Food Quality and Preference**, [Oxford], v. 22, p. 371–383, Jan. 2011. Disponível em: [https://www.academia.edu/24250539/Identification\\_of\\_new\\_food\\_alternatives\\_How\\_do\\_consumers\\_categorize\\_meat\\_and\\_meat\\_substitutes](https://www.academia.edu/24250539/Identification_of_new_food_alternatives_How_do_consumers_categorize_meat_and_meat_substitutes). Acesso em: 20 ago. 2022.

JACOBY, J. J. **Eating plant-based: The new health paradigm: Disease prevention, longevity, weight loss, and wisdom.** 1st ed. SoulSpire Publishing, 2017. 282 p.

KUBA, E. E. **Desenvolvimento de uma sobremesa probiótica mista de tofu e extrato hidrossolúvel de soja fermentado.** 2013. Trabalho de Pós-graduação (Especialização em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2013.

LIMA, M. *et al.* **Alimentação à base de plantas: uma revisão narrativa.** ACTA Portuguesa de nutrição. 2021.p. 46-52. Disponível em: [https://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2021/11/07\\_ARTIGO-REVISAO.pdf](https://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2021/11/07_ARTIGO-REVISAO.pdf). Acesso em: 25 ago. 2022.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause. Alimentos, nutrição e dietoterapia.** 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MANDARINO, J. M. G. **Composição química média da soja e valor nutricional das suas proteínas.** 1994. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/Composi%C3%A7%C3%A3o+qu%C3%ADmica+m%C3%A9dia+e+valor+nutricional+dos+gr%C3%A3os+de+soja.pdf/60519771-341d-19ee-6e85-1e62073166b2>. Acesso em: 25 ago. 2022.

MANGELS, R.; MESSINA, V.; MESSINA, M. Calcium and bones. *In: The dietitian's guide to vegetarian Diets: Issues and applications*. 3. ed. United States of America: Jones & Bartlett Learning, 2011.

MARTINS, M. C. T.; CARNEIRO, M. M.; PIMENTEL, C. V. M. B. Planejamento dietético para o vegetariano. *In: PHILIPPI, S. T.; AQUINO, R. C. (Orgs.). Dietética: Princípios para o planejamento de uma alimentação saudável*. Barueri: Manole, 2015.

MATTILA, P. *et al.* Nutritional value of commercial protein-rich plant products. **Plant Foods for Human Nutrition**, [Dordrecht], v. 73, n. 2, p. 108–115, June 2018a. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29500810/>. Acesso em: 25 ago. 2022.

MATTOS, A. C. O. **Prevalência de suplementação de vitamina b12 (cobalamina) em indivíduos vegetarianos estritos**. Brasília, 2017. 19 p. Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Centro Universitário de Brasília, UniCEUB, 2017.

MELINA, V.; CRAIG, W.; LEVIN, S. Position of the academy of nutrition and dietetics: vegetarian diets. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, [Washington], v. 116, n. 12, p. 1970-1980, Dec. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27886704/>. Acesso em: 05 ago. 2022.

MELINA, V.; DAVIS, B.; HARRISON, V. Sem Laticínios. *In: A dieta saudável dos vegetais*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

MERCY FOR ANIMALS BRASIL. **Saúde faz brasileiros consumirem mais produtos à base de plantas, aponta estudo feito pelo EscolhaVeg**. MFA, 2018. Disponível em: <https://mercyforanimals.org.br/>. Acesso em: 25 ago. 2022.

NASRABADI, M. N.; SEDAGHAT D. A.; MEZZENGA, R. Modification approaches of plant-based proteins to improve their techno-functionality and use in food products. **Food Hydrocolloids**, [Oxford], v. 118, Sept. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X21002058>. Acesso em: 25 ago. 2022.

ORDÓÑEZ, J. A. *et al.* **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2, 279 p.

ORTIGOZA, S. A. G. Alimentação e saúde: as novas relações espaço-tempo e suas implicações nos hábitos de consumo de alimentos. **RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, n. 15, p. 83-93, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/14247/9573>. Acesso em: 08 jun. 2022.

PENTEADO, M. V. C. **Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos**. Barueri: Manole, 2003.

SÁNCHEZ-VIOQUE, R. *et al.* MillánProtein isolates from chickpea (*Cicer arietinum* L.): Chemical composition, functional properties and protein characterization. **Food Chemistry**, [Oxford], v. 64, p. 237-243, June 1999. Disponível em: [https://www.academia.edu/3469491/Protein\\_isolates\\_from\\_chickpea\\_Cicer\\_arietinum\\_L\\_chemical\\_composition\\_functional\\_properties\\_and\\_protein\\_characterization](https://www.academia.edu/3469491/Protein_isolates_from_chickpea_Cicer_arietinum_L_chemical_composition_functional_properties_and_protein_characterization). Acesso em: 08 jun. 2022.

SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações**. São Paulo: Varela, 1996.

SUPERBOM. **Proteína animal e vegetal: como é a absorção pelo corpo?** Super Bom. 24 de jul. de 2017. Disponível em: <https://www.superbom.com.br/blog/proteina-animal-e-vegetal-como-e-a-absorcao-de-proteina-pelo-corpo/>. Acesso em: 13 jun. 2022.

RIQUE, A. B. R.; SOARES, E. de A.; MEIRELLES, C. de M. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 8, n. 6, p. 244-254, nov./dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/dm8yGprRmkgcqbZKRYXrfMK>. Acesso em: 23 ago. 2022.

SHILS, M. E. *et al.* **Nutrição moderna: na saúde e na doença**. 10 ed. Barueri: Manole, 2009.

TONSTAD, S. *et al.* Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. **Diabetes Care**, [Alexandria], v. 32, n. 5, p. 791-796, May 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19351712/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

TUSO, P. J. *et al.* Nutritional update for physicians: Plant-based diets. **The Permanente Journal**, [s.l.], v. 17, n. 2, p. 61-66, June 2013. Disponível em: <https://www.thepermanentejournal.org/doi/10.7812/TPP/12-085>. Acesso em: 25 ago. 2022.

TUSO, P.; STOLL, S. R.; LI, W. W. A plant-based diet, atherogenesis, and coronary artery disease prevention. **The Permanente Journal**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 62-67, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25431999/>. Acesso em: 25 ago. 2022.

VANG, A. *et al.* Meats, processed meats, obesity, weight gain and occurrence of diabetes among adults: findings from Adventist Health Studies. **Annals of Nutrition & Metabolism**, [Basel], v. 52, n. 2, p. 96-104, Mar. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18349528/>. Acesso em: 25 ago. 2022.

VASCONCELOS, I. M. *et al.* Brazilian soybean *Glycine max* (L.) Merr. cultivars adapted to low latitude regions: seed composition and content of bioactive proteins. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 617-625, Dec. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/PYyBYxz4vnKVDdbZLLS5wTj/?lang=en>. Acesso em: 05 ago. 2022.

VERMEIRSSSEN, V. *et al.* A quantitative in silico analysis calculates the angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory activity in pea and whey protein digests. **Biochimie**, [Paris], v. 86, n. 3, p. 231-239, Mar. 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15134838/>. Acesso em: 03 jun. 2022.

WEAVER CM, PROULX WR, HEANEY R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [Bethesda], v. 70, n. 3, p. 543S-548S, Sept. 1999. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10479229/>. Acesso em: 03 jun. 2022.

WHITE, P. J.; BROADLEY, M. R. Calcium in plants. **Annals of Botany**, [Oxford], v. 92, n. 4, p. 487-511, Oct. 2003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4243668/>. Acesso em: 03 jun. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Healthy diet**. n. 394. WHO, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Vitamin and mineral requirements in human nutrition**. 2 ed. WHO, 2004.

YANG, H. *et al.* Evaluation of nutritional quality of a novel pea protein. **Agro Food Industry Hi-Tech**, [Italy], v. 23, n. 6, p. 8-10, Nov./Dec. 2012. Disponível em: <https://www.sprim.com/wp-content/uploads/2018/10/Evaluation-of-nutritional-quality-of-a-novel-pea-protein.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2022.