

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

PROPOSTA TEÓRICA DE SUPLEMENTO PROTÉICO VOLTADO A VEGANOS

Martina Azevedo Muller

Porto Alegre
2018

Martina Azevedo Muller

**PROPOSTA TEÓRICA DE SUPLEMENTO PROTÉICO VOLTADO A
VEGANOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora 1: Prof^a Dr^a Roberta Cruz Silveira Thys
Orientadora 2: Prof^a. Dr^a. Florencia Cladera Olivera

Porto Alegre

2018

Martina Azevedo Muller

PROPOSTA TEÓRICA DE SUPLEMENTO PROTÉICO VOLTADO A VEGANOS

Aprovado em: ____ de _____ de ____

Conceito Final: _____

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Roberta Cruz Silveira Thys
ICTA/ UFRGS
Orientadora

Profa Dra Florencia Cladera Olivera
ICTA / UFRGS
Co-Orientadora

Prof. Dr Jean Philippe Palma Révillion
Doutor em Agronegócios
ICTA/ UFRGS

Helena Schmidt
Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos
ICTA/ UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Eliane Regina Azevedo Müller e Atalibio Antônio Müller, pelo amor, incentivo, exigências e despertar contínuo da minha curiosidade. Obrigada por todo suporte sentimental e financeiro para que eu pudesse estudar na faculdade dos meus sonhos.

Agradeço ao meu irmão, Carlos Azevedo Muller, primeiramente pelo incentivo em entrar em uma Engenharia, mas também por todo apoio e conselhos de sempre. Agradeço pelos aconselhamentos do ingresso em Engenharia de Alimentos até essa última etapa, de trabalho de conclusão de curso. Tenho certeza de que ele será sempre meu maior mentor.

Agradeço aos demais familiares pelo apoio e compreensão todas as vezes que tive de me ausentar de algum evento em família devido aos estudos.

Agradeço aos meus amigos pela compreensão nas inúmeras vezes que o tempo era realmente escasso. Agradecimento em especial para as amigas que ingressaram no curso junto comigo cuja amizade conseguimos manter apesar dos encontros escassos.

Agradeço, também, aos professores do ICTA. Dentre tantas vezes que certas disciplinas me desmotivavam, sempre havia alguma disciplina interessante que mostrava que eu havia escolhido a engenharia certa. Agradecimento em especial à Prof^a Dra Roberta Cruz Silveira Thys, minha orientadora, e à Prof^a. Dra. Florencia Cladera Oliveira, minha co-orientadora, por todo auxílio, palavras de apoio e atenção concedidos em meio a tantas outras obrigações.

“Quando queremos apenas algo que podemos adquirir, podemos adquirir tudo o que queremos”.
René Descartes em “Discurso do Método”

RESUMO

É crescente o número de adeptos do veganismo ou vegetarianismo. Seja devido à saudabilidade relacionada a esse tipo de dieta, seja devido à preocupação com o tratamento prestado aos animais ou por questões associadas ao meio-ambiente. Atualmente há um maior interesse pelo tema, sendo importante verificar possíveis deficiências nutricionais específicas relacionadas a este grupo e desenvolver cada vez mais alimentos que possam atender a este público. Desta forma, o objetivo do trabalho é elaborar uma proposta teórica de mistura proteica vegana para o preparo de alimentos ou para uso como suplemento alimentar. Para isso, primeiramente foram verificados os nutrientes que geralmente são obtidos através de alimentos de origem animal devido à concentração ou biodisponibilidade a fim de identificar as principais carências do público vegano comparando-se fontes animais e vegetais. Também, foram pesquisados quais os suplementos alimentares proteicos existentes no mercado para esse público, a fim de determinar quais principais fontes proteicas utilizadas. Após, foram verificadas as composições aminoacídicas do ovo, como fonte protéica padrão e, do arroz e da ervilha. Também, foi examinada a composição nutricional da couve, alimento considerado boa fonte de cálcio, reconhecido como um dos principais minerais essencial à saúde óssea. Através de comparação entre os aminoácidos das três fontes protéicas listadas acima observou-se que uma mistura composta por 49,3g de proteína de arroz, 40,3g de proteína de ervilha e 10,4g de couve desidratada comporia uma formulação interessante para o público vegano pois, além de agregar bom aporte proteico, supriria um percentual significativo da dose diária recomendada de cálcio.

Palavras-chave: **Veganismo. Suplemento. Proteína. Arroz. Ervilha. Couve.**

ABSTRACT

The number of vegetarian is growing. Whether due to the healthiness related to this type of diet, whether due to the concern with the treatment given to the animals, or by issues associated with the environment, there is now a great interest in the subject. Thus, it is in the interesting to verify specific nutritional issues for this group and to create industrialized products that can solve these possible needs. As a way of helping to solve these problems, the objective is to elaborate a theoretical proposal of vegan protein mixture for the preparation of food or for use as a food supplement. First, the nutrients that are usually obtained through food of animal origin due to concentration or bioavailability were verified in order to identify the main lacks of the vegan public comparing animal sources and vegetal sources. Also, protein food supplements have been identified for this audience primarily in order to understand which major protein sources are used. Afterwards, the amino acid compositions of the egg, an excellent protein source, of rice and pea were analyzed. Also, the nutritional composition of kale was verified, a food considered a good source of calcium, recognized as one of the main minerals and essential to bone health. Comparison established via *Excel* between amino acids of the three protein sources listed above showed that a mixture composed of 49,3 g of rice protein, 40,3 g of pea protein and 10,4 g of dehydrated kale would compose an interesting formulation for the vegans because, in addition to a good protein intake, it would supply a high percentage of the calcium content required daily.

Keywords: **Veganism. Supplement. Protein. Rice. Pea. Kale.**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Interesse ao longo do tempo pelos termos “vegetariano” e “vegano” entre 1° de janeiro de 2004 e 16 de julho de 2018	16
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipos de carboidratos e exemplos	18
Tabela 2 – Tipos de aminoácidos existentes em fontes protéicas e suas classificações	21
Tabela 3 – Empresas brasileiras que possuem suplementos proteicos voltados ao público vegetariano ou vegano e respectivos produtos	35
Tabela 4 – Principais alimentos que causam alergias alimentares	38
Tabela 5 – Teor protéico do ovo, da ervilha e do arroz	40
Tabela 6 – Teor de aminoácidos a cada 100g de proteína	40
Tabela 7 – Composição da mistura proteica em pó idealizada	42
Tabela 8 – Informação nutricional da mistura em pó idealizada	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 DEFINIÇÕES	14
3.2 MOTIVAÇÕES PARA O VEGETARIANISMO	15
3.3 NECESSIDADES NUTRICIONAIS	17
3.3.1 Macronutrientes	17
3.3.2 Micronutrientes	23
3.4 BIODISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES	27
3.4.1 Biodisponibilidade de proteínas	28
3.4.2 Biodisponibilidade de vitaminas e minerais	28
3.4.3 Recomendações referentes à biodisponibilidade	30
3.5 INTERAÇÕES ENTRE MINERAIS	31
3.6 PRINCIPAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS NA DIETA VEGETARIANA OU VEGANA	31
4 METODOLOGIA	33
4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	33
4.2 PESQUISA DE PRODUTOS	33
4.3 PROPOSTA DE SUPLEMENTO	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 SUPLEMENTOS EM PÓ DISPONÍVEIS	35
5.2 ESCOLHA DOS COMPONENTES DA MISTURA	37
5.2.1 Componentes majoritários	37

5.2.2 Componentes minoritários	41
5.2.3 Formulação	42
5.3 PERSPECTIVAS DO TRABALHO	43
6 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46
ANEXO A – SITES DAS EMPRESAS CONSULTADOS SOBRE PRODUTOS PROTEICOS VEGANOS	51

1 INTRODUÇÃO

Uma dieta vegetariana consiste da abstenção total de carne, podendo conter derivados animais, como ovos e leite. Já uma dieta vegana, tem derivados animais e inclusive mel restritos da alimentação. Independentemente da motivação dos indivíduos que optam por seguir esta dieta, carências nutricionais podem surgir devido, principalmente, a não ingestão de proteínas gerada por uma incorreta substituição da dieta onívora. É importante atentar a essa questão pois, segundo noticiado pelo Jornal Estadão em maio deste ano, 14% da população brasileira, o que equivale a 22 milhões de pessoas, concorda de forma parcial ou total com a afirmação "sou vegetariano". Com isso, observa-se a quantidade de indivíduos que podem apresentar carências nutricionais específicas.

De acordo com Shils et al. (2009), cereais, frutas, vegetais, legumes, nozes e sementes são a base da alimentação de veganos e vegetarianos, sendo que os produtos animais por vezes incluídos são o que diferenciam a alimentação entre eles. Indivíduos veganos, vegetarianos, ovolactovegetarianos, semivegetarianos, dentre outras classificações, possuem dietas variadas, cada uma restritiva a algum ou alguns alimentos específicos. Estas restrições de escolhas alimentares fornecem indicativos dos nutrientes que podem faltar nas suas dietas, o que, normalmente, auxilia na prescrição de planos alimentares e na criação de produtos industrializados específicos a cada grupo.

No entanto, é essencial ressaltar que diversos benefícios obtidos através de dietas vegetarianas estão associados ao maior consumo de alimentos vegetais variados, tal como frutas, grãos, cereais e legumes. No entanto, vegetarianos ou veganos muitas vezes tendem a ter uma alimentação pouco variada devido a pouca praticidade associada ao preparo de certos alimentos. Como forma de contornar esta realidade, a indústria de alimentos vem apresentando alternativas práticas a este público, procurando oferecer produtos que agreguem nutrientes variados sem que seu preparo demande muito tempo. Sendo assim, já existem no mercado nacional suplementos alimentares voltados a veganos e a vegetarianos, elaborados com a finalidade de compensar carências

nutricionais e que também são consumidos por praticantes de esportes, que tendem a requerer maior quantidade de proteína. Assim, a maioria dos suplementos que existem para o público vegano ou vegetariano também é voltado ao aporte protéico apesar de haver certas opções de produtos que agregam, também, outros nutrientes. No entanto, existem proteínas vegetais que são alergênicas, de forma que esta também é uma questão importante a ser abordada pela indústria.

Desta forma, a justificativa deste trabalho foi elaborar uma mistura de ingredientes em pó, que agregue não somente proteínas completas, como também minerais, nutrientes normalmente deficitários em dietas desta natureza.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi elaborar uma proposta teórica para a composição de uma mistura proteica vegana em pó para o preparo de diversos alimentos ou como suplemento alimentar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar as motivações dos públicos vegano e vegetariano.
2. Verificar as necessidades nutricionais mais difíceis de serem supridas em uma alimentação sem ingestão de produtos de origem animal.
3. Analisar a biodisponibilidade desses nutrientes comparando fontes animais e vegetais.
4. Pesquisar produtos veganos e vegetarianos disponíveis no mercado e verificar seus benefícios para o público citado.
5. Propor uma formulação de suplemento em pó de custo reduzido que vise a auxiliar na alimentação adequada de veganos tendo em consideração questões alergênicas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DEFINIÇÕES

Abaixo são listados termos e definições relacionados com vegetarianismo e veganismo, segundo a literatura:

- Onívoro: indivíduo sem restrição formal quanto a algum tipo de alimento, consumindo tanto de origem vegetal quanto de origem animal (COZZOLINO, 2012);
- Vegetarianismo: abstenção do consumo de alimentos animais como carnes, aves, peixes e, em alguns casos, quaisquer outros produtos de origem animal (COZZOLINO, 2012);
- Vegetariano: indivíduo que se abstém da ingestão de alimento animal, o que inclui todos tipos de carne (COZZOLINO, 2012);
- Vegetarianos tradicionais: indivíduos que aderem à forma existente há anos de vegetarianismo, incluindo pessoas que seguem certas religiões e culturas como, por exemplo, adventistas do sétimo dia (COZZOLINO, 2012);
- Novos vegetarianos: pessoas que abandonaram recentemente a alimentação onívora a fim de seguirem dieta vegetariana (COZZOLINO, 2012);
- Semivegetarianos: indivíduos que se declaram vegetarianos mas consomem peixes, frango e até mesmo carne bovina. É importante declará-los como um grupo a parte para que pesquisas não sejam induzidas ao erro (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2009).
- Ovolactovegetarianismo: vegetarianismo praticado por indivíduos que consomem ovos, leite e derivados (KEY 2006).
- Lactovegetariano: vegetariano que exclui ovos, além de carnes. Consome produtos lácteos (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2009).

- Vegano: termo utilizado para designar aqueles que não consomem nenhum produto de origem animal (incluindo mel). Alguns ainda não usam peças de lã ou couro (SHILS et al., 2009).

3.2 MOTIVAÇÕES PARA VEGETARIANISMO E VEGANISMO

Sob ponto de vista histórico, esta dieta era associada quase que exclusivamente a práticas religiosas (COZZOLINO, 2012). Hoje, as razões são variadas, tais como: saúde, questões ecológicas e ambientais e éticas, principalmente quanto à forma que os animais são tratados (SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA, 2018). Estudos evidenciam que a principal motivação dos indivíduos que aderem à prática vegetariana é o tratamento dado aos animais, da criação ao abate, considerando a produção da carne. Preocupação com a saúde é a segunda maior motivação. Impacto ambiental, questões ligadas à religião e não apreciar o sabor da carne também são motivações importantes (RUBY, 2011).

Referente ao bem-estar animal há indivíduos que abandonam o consumo de carne por não aprovarem a maneira com a qual os animais são criados e abatidos. Esses indivíduos tendem a abandonar o consumo de carne de forma abrupta devido ao forte apelo emocional relacionado ao tratamento prestado aos animais. Assim, se tornar vegetariano é o modo de alinhar suas crenças a sua dieta (PETTI et al., 2017).

Quanto a questões de saúde, existem evidências de que dietas vegetarianas estão associadas a um menor nível de colesterol, menor risco de doenças cardíacas, menor pressão sanguínea, menor risco de hipertensão e de diabetes do tipo 2. Vegetarianos tendem, também, a ter menor risco de desenvolverem câncer. Tendem a consumir menos gordura saturada e mais fibras dietéticas, magnésio, potássio, vitaminas C e E, folato, carotenóides, flavonóides e outros fitoquímicos. Sugere-se que, enquanto que a variedade de alimentos é diminuída, há uma maior preocupação com a nutrição em geral, diminuindo-se o consumo de alimentos refinados, por exemplo, e aumentando-se o consumo de frutas e vegetais (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2009).

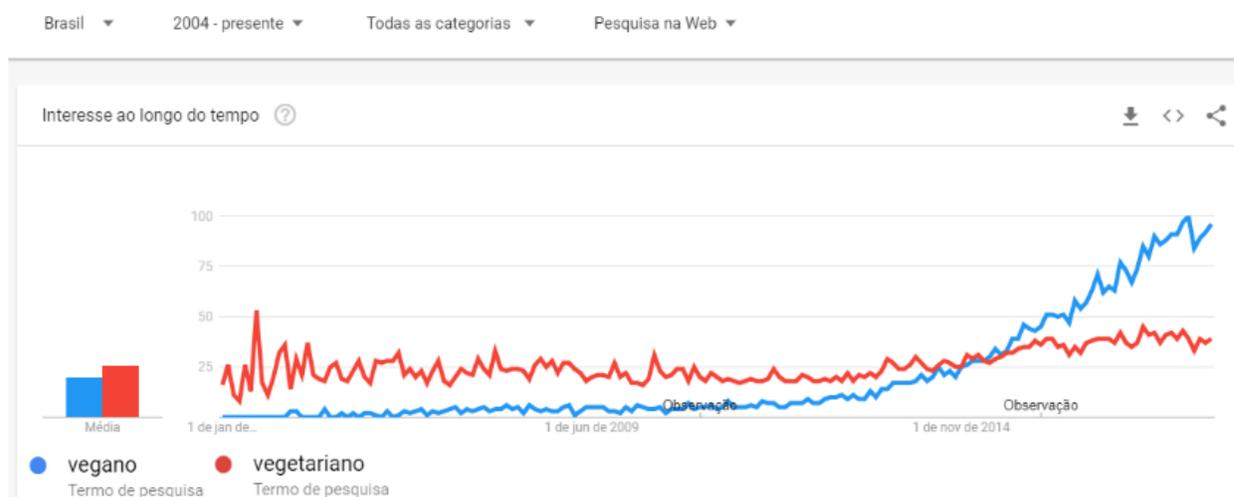
Sobre questões ambientais, temos que proteínas de origem vegetal, por exemplo, são mais sustentáveis quanto ao uso de combustíveis fósseis, uso de terras e uso de

água. A população tende a alcançar 9,5 bilhões de humanos até 2050, de forma que a utilização de proteínas de fontes vegetais tende a crescer (PREECE et al., 2017).

Quanto a religiões, há algumas em que é necessária a abstenção de carne por períodos específicos, como é o caso de católicos ortodoxos entre a Quaresma e a Sexta-Feira Santa. Também, há práticas monásticas de diferentes religiões (hindus, budistas e até mesmo cristãs) que requerem o vegetarianismo. Observa-se a importância da religião em termos numéricos de vegetarianos quando se percebe que a Índia é o país com maior número de indivíduos praticantes (EUROMONITOR, 2018), visto que há diversas religiões indianas (hinduísmo, budismo, sikhismo e jainismo) que tem o vegetarianismo como prática. Por último, observa-se que a Igreja Adventista do Sétimo Dia, religião cristã, também tem esse tipo de dieta como prática (FERRIGNO, 2012).

Motivações listadas acima explicam o aumento do interesse por este tipo de dieta. Uma análise realizada em julho deste ano via base *Google Trends* verificou o interesse pelos termos “vegetariano” e “vegano”, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Interesse ao longo do tempo pelos termos “vegetariano” e “vegano” entre 1° de janeiro de 2004 e 16 de julho de 2018



Fonte: adaptado do aplicativo Google Trends, acesso em 16/07/2018

A partir do crescimento observado para o termo “vegano”, acredita-se que um maior número de indivíduos possua interesse e possivelmente uma ou mais motivações para aderir ao veganismo ou vegetarianismo.

3.3 NECESSIDADES NUTRICIONAIS

As necessidades nutricionais são próprias de cada indivíduo. No entanto, órgãos oficiais possuem interesse em determinar de necessidades específicas de acordo com faixa etária, sexo, peso, estatura, gestação ou lactação, nível de atividade física, estado saudável ou não (KRAUSE, 2012). Para isso, o Brasil, possui a resolução RDC número 360, de 23 de dezembro de 2003, que regulamenta a rotulagem de produtos e, portanto, as necessidades nutricionais estipuladas para o padrão da população.

A seguir, serão abordados os macronutrientes carboidrato, lipídio e proteína, bem como as quantidades necessárias para uma nutrição adequada. Também, serão discutidos os micronutrientes que geralmente são obtidos através de fontes animais. Nutrientes tradicionalmente obtidos através de vegetais não serão discutidos.

3.3.1 Macronutrientes

Três nutrientes são usados como fontes de energia: carboidratos, gorduras e proteínas. A principal forma de armazenamento de energia é como gordura e, depois, como proteína. Embora os carboidratos sejam a forma principal de fornecer energia, eles são armazenados somente sob forma de glicogênio, conseguindo assim, suprir energia somente por algumas horas (SHILS *et al*, 2009).

a) Carboidratos

Os carboidratos compõem 90% do teor seco das plantas, de forma que são abundantes, amplamente distribuídos e, portanto, apresentam baixo custo. Possuem diversas estruturas e tamanhos, com uma fórmula molecular que segue o padrão $C_x(H_2O)_y$. Fornecem cerca de 70 a 80% da energia consumida através da alimentação humana (FENNEMA, 2010). Para Cozzolino (2012), os carboidratos representam, no mínimo, 60% da ingestão diária energética. Segundo Shils et al. (2009), o carboidrato é o principal macronutriente, tanto de seres humanos, quanto de animais onívoros e são classificados segundo a Tabela 1.

Tabela 1 – Tipos de carboidratos e exemplos

Tipo de carboidrato	Exemplo
Monossacarídeos	Glicose, frutose, galactose, sorbitol, manitol
Dissacarídeos	Sacarose, maltose, lactose, lactitol, maltitol
Oligossacarídeos	Rafinose, estaquiose, maltodextrinas, polidextrose
Polissacarídeos	Amido (amilose e amilopectina), celulose, pectinas, inulina, mucilagens de sementes

Fonte: Adaptado de Cozzolino (2012).

Certas fontes de carboidratos como celulose, hemicelulose, pectina e gomas, não são digeridas pelos seres humanos, pois nem a amilase salivar, nem a pancreática 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 (BRASIL, 2003), para adultos recomenda-se a ingestão de 2000 kcal por dia, sendo 1200 kcal advindas de carboidratos, o equivalente a 300g/dia.

b) Proteínas

As proteínas são extremamente importantes para os processos biológicos. Enzimas são proteínas e são responsáveis por diversas reações químicas e biológicas indispensáveis para manutenção da vida. Além disso, componentes estruturais como colágeno e queratina também são proteínas. Suas diversas aplicações nos sistemas biológicos são acarretadas por sua estrutura química. Podem ser classificadas quanto à organização estrutural e quanto à função biológica (FENNEMA, 2010). A legislação brasileira estipula como sendo de 75 gramas a necessidade diária de proteínas para um adulto (BRASIL, 2003).

De acordo com 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. Completas são aquelas que fornecem todos os aminoácidos essenciais e em quantidade adequada para crescimento e manutenção, exemplos são os alimentos de origem animal, como ovos, carne, leite, peixes e aves. As parcialmente incompletas são as que fornecem aminoácidos suficientes somente para manutenção orgânica do indivíduo, como leguminosas, oleaginosas e cereais. Por último, temos as incompletas, como gelatina e zeína (COZZOLINO, 2012).

A avaliação da qualidade das proteínas é realizada mediante sua capacidade de promover o crescimento animal e análise de certos fatores: padrão e abundância de aminoácidos essenciais; quantidades relativas de aminoácidos não-essenciais e essenciais; digestibilidade; presença de fatores antinutricionais ou tóxicos, como inibidores de tripsina ou estímulos alergênicos. Proteínas de fontes vegetais possuem fatores antinutricionais, como fibras, fitato, taninos e inibidores enzimáticos. Dentre fontes vegetais, a soja é um alimento com um alto teor protéico (40%). Todavia, possui menor valor biológico quando comparado ao arroz integral. A proteína do milho possui moderado valor biológico enquanto que proteína do amendoim, que é uma leguminosa tal qual a soja, possui valor biológico baixo (KRAUSE, 2012).

A avaliação da qualidade nutricional das proteínas pode ser feita mediante métodos químicos e/ou bioquímicos, biológicos e microbiológicos. Pode-se avaliar através da digestibilidade, que é mensurada comparando-se os teores de nitrogênio ingerido e nitrogênio efetivamente absorvido. 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 em si, dificultando a sua absorção pelo corpo humano. Assim, tem-se observado que isolados protéicos tendem a ter maior digestibilidade devido ao menor teor dessas substâncias indesejadas ao se analisar a ingestão de proteínas (SGARBIERI, 1996).

Conhecidas as limitações das proteínas vegetais, é importante salientar que a dieta humana é composta por diversos tipos de alimentos, de forma que pode ocorrer um efeito complementar quanto a aminoácidos requeridos. Por exemplo, a associação de cereais (arroz, trigo, milho) com leguminosas, em proporção determinada, pode favorecer a ingestão de aminoácidos como um todo, considerando que cereais são limitados em lisina e abundantes em metionina enquanto que leguminosas são limitadas no segundo e abundantes no primeiro. Assim, percebe-se que a tradicional mistura brasileira de arroz com feijão fornece um aporte de aminoácidos comparável à de fontes animais. Deve-se enfatizar que suplementar com aminoácidos limitantes é uma estratégia nutricionalmente favorável para suprir carências específicas e que a sinergia entre vegetais é outra maneira de solucionar esta questão (COZZOLINO, 2012).

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 completar essa carência através de outros alimentos. Segundo Cozzolino (2012), 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.

A identificação do aminoácido limitante permite a elaboração de misturas protéicas a fim de melhorar o aporte de aminoácidos essenciais em uma mesma porção. A combinação pode promover sinergismo, no entanto, há poucos dados referentes a misturas proteicas (COZZOLINO, 2012). A classificação dos aminoácidos é mostrada na Tabela 2. Aminoácidos essenciais são os que não são produzidos por seres humanos, de forma que devem ser consumidos. Já aminoácidos não essenciais são capazes de serem sintetizados e os condicionalmente essenciais dependem do estado de saúde do indivíduo.

Tabela 2 – Tipos de aminoácidos existentes em fontes protéicas e suas classificações

Essenciais	Condicionalmente essenciais	Não essenciais
Fenilalanina	Glicina	Alanina
Triptofano	Prolina	Ácido Aspártico
Valina	Tirosina	Ácido Glutâmico
Leucina	Serina	Asparagina
Isoleucina	Cisteína e Cistina	
Metionina	Taurina	
Treonina	Arginina	
Lisina	Histidina	
	Glutamina	

Fonte: Cozzolino (2012).

Com relação às proteínas, uma questão importante é a alergenicidade. A presença de anticorpos contra muitas proteínas na circulação de indivíduos saudáveis significa que quantidades grandes de peptídeos, sob ponto de vista imunológico, não são digeridos, sendo possíveis causadores de alergia. Os mecanismos exatos pelos quais um alimento se torna um alergênico não são completamente conhecidos, mas são alimentos que tendem a ser ricos em proteínas, relativamente resistentes à digestão completa e a produzir uma resposta a imunoglobulina. Estima-se que entre 10 e 25% da população (mundial) sofra com alguma doença alérgica (SHILS *et al.*, 2009).

c) Lipídeos

Lipídeos são um grupo de compostos quimicamente diversos 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. Polares costumam ter uma extremidade hidrofílica, ligada ao restante, que é hidrofóbico (FENNEMA, 2010).

Os triglicerídeos são os lipídios consumidos em maior proporção na dieta humana. Triglicerídeos são 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. Nesse 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 ômegas 3 e 6 (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2009). 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, 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 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).

3.3.2 Micronutrientes

Micronutrientes tendem a ser negligenciados na dieta humana comum a muitos indivíduos atualmente devido ao alto consumo de produtos refinados. Por exemplo, a obtenção de farinha branca, obtida através de moagem, implica na perda de 60 a 90% das vitaminas B6 e E, ácido fólico (vitamina B9) e outros nutrientes (SHILS *et al.*, 2009). Ácido fólico é adicionado à farinha via fortificação, conforme RDC 150 de 13 de abril de 2017 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Também, adiciona-se ferro de acordo com a mesma norma. Segundo a legislação vigente, temos, por último, a adição de iodo ao sal de cozinha, conforme RDC 130 de 26 de maio de 2003. A fortificação é basicamente uma maneira de tratar carências nutricionais específicas da população. Também, há muitos outros micronutrientes necessários, então o ideal é o consumo de produtos integrais, que mantêm teor mais elevado de vitaminas e minerais, pois esses advêm principalmente da casca (SHILS *et al.*, 2009).

3.3.2.1 Minerais

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 (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 quelatação, no qual um mineral é unido a um ligante, geralmente um ácido ou aminoácido (COZZOLINO, 2012).

a) Cálcio

As fontes mais tradicionais e abundantes de cálcio são o leite e seus derivados. A ingestão da dose adequada desse mineral associada à dose correta de vitamina D está relacionada à menor incidência de fraturas espontâneas. Porém, a genética e o estilo de vida, sedentário ou ativo, também são relacionados ao aparecimento de fraturas. Leite e derivados são responsáveis por 70% do cálcio ingerido em dietas americanas (SHILS *et al.*, 2009). Esse mineral pode ser ingerido em quantidade menor que o ideal mesmo por onívoros, então precisa de atenção especial por vegetarianos e veganos. Segundo a World Health Organization (WHO), 1000mg é a quantidade diária recomendada de cálcio para adultos, independente da fonte alimentar (2004), sendo também a orientação oficial determinada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC número 360, de 23 de dezembro de 2003), visto que esta é baseada nas recomendações mundiais.

b) Zinco

Carne vermelha, cereais integrais, leguminosas e legumes fornecem boas quantidades de zinco, sendo fontes animais consideradas superiores devido ao fato de não conterem fitato (WHO, 2004). De acordo com Shils e colaboradores (2009), carnes vermelhas, peixes e aves fornecem entre 40 e 45% do zinco da dieta de americanos, enquanto que produtos lácteos e grãos fornecem 20%. Portanto, zinco é um mineral sobre o qual veganos devem atentar. Segundo legislação vigente a dose diária recomendada é de 7 µg para adultos (BRASIL, 2003).

c) Fósforo

De acordo com Shils *et al.* (2009), o Conselho de Alimentação e Nutrição do Instituto de Medicina norte-americano recomenda ingestão de 700 mg de fósforo por dia para adultos. Alimentos ricos em proteína e grãos são fontes desse mineral, sendo que cereais tendem a fornecer cerca de 12% do fósforo diário e a principal forma de ingestão

é advinda de fontes animais, como carnes, leite e queijos.

d) Ferro

A forma do ferro disponível em vegetais é diferente de parte disponível em alimentos de origem animal. Enquanto que em vegetais há somente a forma não-heme, em animais cerca de 40% está sob forma heme, que é melhor utilizada sob ponto de vista nutricional (COZZOLINO, 1997). A forma heme é encontrada em proteínas como hemoglobina e mioglobina e apresenta biodisponibilidade superior à forma não-heme, na qual o ferro pode estar ligado tanto a proteínas como complexado com ligantes como oxalato, fitato, polifenóis ou outros. Além disso, a biodisponibilidade da forma não-heme varia conforme os alimentos digeridos, segundo a quantidade de ligantes presentes. Na forma heme, o ferro está quelado e permanece assim até completa absorção no intestino, o que favorece o aproveitamento desse mineral (FENNEMA, 2010). A resolução RDC número 360, de 23 de dezembro de 2003, menciona esse item ao descrever a necessidade diária de 14 miligramas (mg).

3.3.2.2 Vitaminas

Vitaminas abrangem um grupo variado de compostos orgânicos considerados micronutrientes. Podem atuar como: coenzimas ou precursores (niacina, tiamina, riboflavina, biotina, ácido pantotênico, vitamina B6, vitamina B12 e folato); como componentes da defesa antioxidante do organismo (ácido ascórbico, vitamina E) em fatores referentes à regulação genética (vitaminas A e D, dentre outras); em funções específicas. São micronutrientes e estão em quantidade relativamente pequena nos alimentos, de forma que estudar as perdas a fim de minimizá-las é fundamental (FENNEMA, 2010). Quanto à biodisponibilidade, é importante analisar: a composição da dieta, a forma da vitamina e as interações entre a vitamina e componentes da dieta alimentar, como proteínas, amidos, fibras e lipídios (FENNEMA, 2010).

Pelo menos parte das vitaminas passa inalterada pelo intestino delgado para a corrente sanguínea por difusão passiva, mas vários mecanismos diferentes devem ser utilizados para transportar vitaminas individuais através da mucosa gastrointestinal. Os fármacos são absorvidos por certo número de mecanismos, mas, muitas vezes, pela difusão passiva. Assim, os medicamentos podem compartilhar ou competir com mecanismos para absorção de nutrientes pelas células intestinais (KRAUSE, 2012).

a) Vitamina A

Segundo Penteadó (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).

b) 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 (Penteadó, 2003). Não é encontrada em frutas e cereais. Assim, 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).

c) 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. (2012), fontes ricas em vitamina B2 são ovos, carnes magras, leite, brócolis e cereais. Quando calor é aplicado, essa vitamina é perdida

principalmente na água de lixiviação, pois é resistente a temperaturas elevadas e sensível à luz. Quantidade recomendada é de 1,3 mg (BRASIL, 2003).

d) Vitamina B12

Além de ser um nutriente difícil de ser obtido em uma dieta vegetariana ou vegana, idosos tendem a ter carência desta vitamina, conforme Shils et al. (2009). A assimilação dela pelo organismo é feita mediante ácido gástrico, que está presente em menor quantidade em idosos e é importante para liberar a vitamina das fontes alimentares. No entanto, a B12 presente em suplementos ou alimentos fortificados é absorvida mesmo na ausência de ácido gástrico. Essa vitamina é sintetizada por bactérias, que são ingeridas pelos animais que incorporam ela na sua carne, ovos, leite, órgãos. 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 µg (BRASIL, 2003).

3.4 BIODISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES

Uma dieta vegana possui como dificuldades não só a ingestão de certos nutrientes, devido a sua distribuição na natureza, mas também a biodisponibilidade destes nutrientes. Esse é um fator extremamente importante a ser considerado, visto que a biodisponibilidade não está descrita em tabelas nutricionais. Desta forma, a tabela nutricional pode confundir indivíduos que se preocupam com a alimentação visto que os dados tabelados representam as informações referentes somente a ingestão, mas não a assimilação dos nutrientes. Informações acerca da biodisponibilidade são importantes para assegurar que o indivíduo possui uma ingestão correta de nutrientes e para encontrar soluções quando exames demonstram deficiências em algum nutriente (COZZOLINO, 2012).

3.4.1 Biodisponibilidade de proteínas

Entre fatores que influenciam na biodisponibilidade das proteínas, há a conformação estrutural delas, 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, 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, liberando melanoidina e inutilizando aminoácidos (COZZOLINO, 2012).

3.4.2 Biodisponibilidade de vitaminas e minerais

Vitaminas e 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).

Quanto a fatores antinutricionais, dois são extremamente importantes e estritamente relacionados a uma dieta que prioriza vegetais: ácido fítico e fitatos, e compostos polifenólicos. Os primeiros contemplam grupos fosfatos, que são ionizados em pH fisiológico, o que torna o ácido fítico um agente quelante de cátions, especialmente dos cátions di e trivalentes, como Ca^{+2} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Zn^{+2} e Mg^{+2} . Assim, esses minerais possuem baixa biodisponibilidade quando na presença desse antinutriente. Estima-se que os fitatos sejam uma parcela de 1 a 3% da composição de cereais e leguminosas. Sobre compostos polifenólicos, a presença deles reduz a biodisponibilidade de ferro e sendo assim, o chá é um grande inibidor, possivelmente pela alta concentração de taninos. Encontramos compostos fenólicos inibidores de ferro também no café e em feijões que não sejam brancos (FENNEMA, 2010).

O ferro está melhor biodisponível em fontes animais, o que torna a ingestão de ferro uma questão importante para vegetarianos e veganos. Há, em alimentos vegetais, substâncias que aumentam a absorção desse mineral, de forma que uma dieta vegana ou vegetariana bem planejada pode conter mais ferro que uma dieta onívora (SHILS *et al.*, 2009).

De acordo com a WHO (2004), apesar de fitatos e oxalatos interferirem na absorção do cálcio, oxalatos não são fatores importantes na maioria das dietas. Apesar de não estar biodisponível em vegetais ricos em oxalato, como o espinafre, a acelga suíça e as folhas de beterraba, o cálcio é bem distribuído em fontes vegetais e é facilmente assimilado quando consumido através da couve, do brócolis, da acelga chinesa, da mostarda e de folhas de nabo. Leguminosas, algumas nozes e sementes também são fontes de cálcio (COZZOLINO, 2012).

A biodisponibilidade de zinco em fontes vegetais é menor devido à presença de fitato, ou ácido fítico, agente quelante que se associa ao zinco formando um composto insolúvel no intestino. Segundo Cozzolino (2012), certas práticas culinárias podem diminuir o teor de fitatos como, por exemplo, a fermentação de pães e o remolho de grãos, que é uma prática comum para cocção de feijão, geralmente atribuído ao tempo de cozimento, mas que também aumenta a biodisponibilidade de nutrientes. Erdman Jr. e colaboradores (apud COZZOLINO, 2012) encontraram evidências de que produtos processados de soja possuem teor biodisponível de zinco reduzido devido à presença de ácido fítico e cálcio.

Cozzolino (2012) indica que o potássio apresenta boa biodisponibilidade em muitos alimentos, com exceção de sementes que apresentam alto teor de ácido fítico, como feijão, ervilha, cereais e castanhas. Quanto à biodisponibilidade de vitaminas, é importante analisar: a composição da dieta, a forma da vitamina e as interações entre a vitamina analisada e componentes da dieta alimentar, como proteínas, amidos, fibras e lipídios (FENNEMA, 2010). A biodisponibilidade de carotenóides pró-vitamina A, por exemplo, é prejudicada pela presença de fibras, principalmente de pectinas (SHILS ET AL, 2009).

De forma generalizada, biodisponibilidade diz respeito à absorção e utilização de nutrientes, ou seja, não se relaciona diretamente a perdas de vitaminas que ocorrem

devido ao processamento e a forma de armazenar os alimentos. No entanto, há pouco conhecimento acerca da biodisponibilidade de vitaminas em relação a fontes alimentares e, portanto, há escassez de informações sobre haver ou não relação entre processamento e biodisponibilidade (FENNEMA, 2010). A biodisponibilidade da vitamina B6 em alimentos de origem vegetal é de cerca de 75% enquanto que de alimentos de origem animal é cerca de 10% superior. Também, sabe-se que o ácido fólico disponível em alimentos apresenta biodisponibilidade de no máximo 50% enquanto que em alimentos fortificados essa sobe para 85% ou mais (SHILS *et al.*, 2009). Considerando que vegetarianos e principalmente veganos restringem suas fontes alimentares, é importante entender quais nutrientes geralmente são consumidos através de fontes animais, a fim de encontrar soluções através de alimentos de origem vegetal, que incluam frutas, vegetais, leguminosas, grãos, cereais, legumes mas também produtos industrializados, como farinhas, suplementos, alimentos enriquecidos dentre outros. Essas soluções passam estritamente pelas informações de biodisponibilidade (COZZOLINO, 2012).

3.4.3 Recomendações referentes à biodisponibilidade

Quanto à biodisponibilidade de nutrientes numa dieta vegana ou vegetariana, é relatado por Cozzolino (2012) que o ideal

é:

- garantir dieta variada em alimentos e enfatizar os micronutrientes;
- consumir diversos tipos de leguminosas, incluindo brotos;
- incluir produtos à base de soja que passaram por fermentação;
- selecionar frutas secas em caso de sobremesa;
- consumir frutas frescas e vegetais folhosos;
- evitar a associação de alimentos ricos em fitato e cálcio na mesma refeição;
- não consumir produtos ricos em ferro juntamente a fontes de cálcio;
- beber chá e café somente entre grandes refeições;
- consumir alimentos ricos em vitamina C junto às refeições;

- atentar ao consumo de ferro, zinco, cálcio e fitato através de tabelas de composição de alimentos;
- consumir alimentos enriquecidos em ferro e zinco caso sejam recomendados por nutricionistas;
- caso a dieta seja vegana, consultar especialista a fim de avaliar a necessidade do consumo de suplemento de vitamina B12.

3.5 INTERAÇÕES ENTRE MINERAIS

A absorção de ferro e de zinco tem diversas características em comum, de modo que a eficiência da absorção é parcialmente dependente das necessidades do indivíduo. Estes minerais também usam pelo menos uma proteína transportadora, e cada um possui mecanismos para aumentar sua absorção em caso de deficiência. Pelo fato dos fitatos e oxalatos extraídos das plantas prejudicarem a absorção do ferro e do zinco, a absorção é melhor quando são consumidos de fontes animais. A absorção de zinco é prejudicada na presença de quantidades muito elevadas de magnésio, cálcio e ferro. A absorção de cálcio ocorre em processo regulado pela vitamina D. O fósforo é absorvido por um cotransportador sódio-fósforo, que também é regulado pela vitamina D, ou via baixa ingestão de fosfato. A suplementação com grandes quantidades de ferro ou zinco pode diminuir a absorção de cobre. Por sua vez, a presença de cobre pode diminuir a absorção de ferro e molibdênio (COZZOLINO, 2012). Assim, é interessante avaliar para a elaboração da mistura em pó do presente trabalho, a inserção de somente um mineral, principalmente pela carência de estudos *in vivo*.

3.6 PRINCIPAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS NA DIETA VEGETARIANA OU VEGANA

Há entraves que fazem muitos indivíduos desistirem do vegetarianismo ou veganismo. Um estudo conduzido com mulheres em Vancouver, Canadá, verificou que a maior parcela (29%) voltou a comer produtos animais após ter problemas com a saúde, como anemia. Também, um percentual importante (23%) desistiu por sentir falta do sabor

da carne ou por ter alterado algo no seu modo de viver (17%) como, por exemplo, começou a viver em casa onde todos são onívoros. Além disso, 17% dessas ex-vegetarianas abandonaram por escassez de tempo para produzir refeições adequadas à prática (RUBY, 2016).

Embora os vegetais possuam uma vasta gama de compostos bioativos, micronutrientes e fibras, ainda é preconizado que o ideal é manter uma alimentação diversificada, contemplando alimentos de origens animal e vegetal. Assim, veganos e vegetarianos encontram dificuldades na inserção de certos nutrientes tradicionalmente encontrados em fontes animais. Cálcio, por exemplo, é altamente associado a leite e derivados. Já a vitamina B12, é obtida de fontes animais ou necessariamente via suplementação.

É importante salientar que uma dieta vegetariana não é obrigatoriamente pobre em certos nutrientes, mas que restringir alimentos dificulta a ingestão de tudo que é relevante em uma dieta balanceada. Além disso, os padrões dietéticos de vegetarianos podem ser melhores devido ao maior consumo de grãos, legumes, vegetais, frutas e vinho. Estudos indicaram que o consumo de folato, vitamina C, vitamina E e magnésio é maior em vegetarianos. Em contrapartida, a ingestão de retinol, vitamina B12, vitamina D, cálcio e zinco é mais baixa em vegetarianos e veganos. Também, um fator importante que deve ser considerado é a biodisponibilidade dos nutrientes entre as duas dietas. Por exemplo, a ingestão de zinco pode ser equivalente, no entanto, esse mineral está mais biodisponível em produtos de origem animal. Outro nutriente que exige atenção é a vitamina B12. Essa não é sintetizada nem estocada por plantas e a formação dela é via síntese microbiana. Em uma dieta onívora, esse nutriente não costuma ser problemático pois é produzido no intestino de animais que são consumidos (SHILS *et al.*, 2009).

4 METODOLOGIA

4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Primeiramente, foram consultados livros sobre nutrição e biodisponibilidade de nutrientes a fim de entender as necessidades nutricionais e a diferença entre fontes animais e vegetais, visando aprimorar a assertividade quando fossem consultados artigos referentes ao tema.

Sites de associações vegetarianas e portais de notícias foram consultados com o intuito de entender as motivações desse público. Também, foi realizada consulta na base Google Trends para verificar o interesse do público em geral pelos termos “vegetariano” e “vegano”.

Foram consultados artigos com fator de impacto de, no mínimo, 1,5 disponíveis na base *Web of Science*, com enfoque em revisões bibliográficas. Pesquisas realizadas continham termos relacionados ao veganismo, ao vegetarianismo, a leguminosas, a cereais e a vegetais folhosos.

A fim de auxiliar na escolha dos grãos utilizados para a elaboração teórica da mistura em pó, a resolução RDC n 26, de 2 de julho de 2015 foi consultada. Por fim, também foram lidas as RDC n 359, de 26 de dezembro de 2003, e a RDC n 360, de 23 de dezembro de 2003. As resoluções apresentam as orientações para rotulagem de alimentos, de forma a apresentar as quantidades relevantes de cada nutriente para a nutrição humana, visto que são indispensáveis para elaboração de tabelas nutricionais.

4.2 PESQUISA DE PRODUTOS

A fim de verificar quais produtos existem no mercado brasileiro, primeiramente foram consultados produtos certificadamente veganos de acordo com o site da principal associação vegetariana brasileira. Após, foram consultados sites de diversas indústrias de suplementos, abrangendo tanto empresas voltadas ao público vegetariano ou vegano, quanto empresas que possuem somente alguns produtos de seu portfólio voltados a esse público.

4.3 PROPOSTA DE SUPLEMENTO

A partir do conhecimento obtido da leitura dos livros e dos artigos utilizados na revisão bibliográfica, outros artigos foram procurados, a fim de estabelecer ligação entre a teoria presente em artigos escritos ao redor do mundo e o que pode ser aplicado no mercado brasileiro, de forma a descartar alimentos pouco usuais no país. Também, foram descartados alimentos de origem vegetal presentes na resolução RDC n° 26, de 2 de julho de 2015, que cita os principais alimentos causadores de alergias alimentares.

Também foram consultadas a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), idealizada pela UNICAMP, e a base de dados americana presente no site da USDA (*United States Department of Agriculture*), referente a composição dos alimentos. Componentes minoritários, como micronutrientes e aminoácidos são detalhados na base americana e foram utilizados a fim de determinar a fração de cada alimento utilizado para compor a mistura. Pensando-se nas proteínas presentes na mistura, foi utilizada uma tabela no *Excel* para comparar o perfil aminoacídico do ovo (como referência) e de alimentos de origem vegetal.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 SUPLEMENTOS EM PÓ DISPONÍVEIS

Foi verificado que em julho de 2018 haviam três marcas de suplementos que trabalham somente com produtos veganos. Além dessas, há 9 marcas que criaram uma ou mais linhas de produtos veganos. Sendo assim, existe um total de quinze tipos de suplementos proteicos em pó para este público.

No mercado brasileiro, existem produtos veganos e vegetarianos produzidos por empresas voltadas a esse público e, cada vez mais, linhas vegetarianas ou veganas de empresas fabricantes de suplementos alimentares em geral. Na Tabela 3 há exemplos de produtos proteicos veganos elaborados por empresas situadas no Brasil.

Tabela 3 – Empresas brasileiras que possuem suplementos proteicos voltados ao público vegetariano ou vegano e respectivos produtos

Empresa	Produto	Proteínas e demais insumos nutricionais utilizados	Tamanho da embalagem	Custo unitário*
A	A	Proteína isolada do arroz, proteína isolada da ervilha, proteína isolada de soja.	450g	R\$ 89,18
B	B**	Proteína isolada da ervilha, proteína orgânica da amêndoa, complexo de vitaminas e minerais	455g	R\$ 179,00
C	C1***	Proteína de arroz	1kg	R\$ 70,00
	C2***	Proteína isolada de soja	1kg	R\$ 44,00

	C3***	Proteína isolada de ervilha	1kg	R\$ 75,00
D	D	Proteína isolada da ervilha, proteína da batata, proteína do arroz	480g	R\$ 130,00
E	E	Proteína de arroz e proteína de ervilha	600g	R\$ 126,99
F	F	Proteína concentrada da ervilha e proteína concentrada do arroz	720g	R\$ 127,14
G	G	Proteína de arroz e proteína de ervilha	500g	R\$ 109,99
H	H1	Proteína concentrada de ervilha amarela, vitamina B12 cobalamina.	600g	R\$ 105,90
	H2	Proteína concentrada de arroz integral germinado, vitamina B12 cobalamina.	600g	R\$ 105,90
I	I1*	Proteína isolada da ervilha	900g	R\$ 233,00
	I2*	Proteína concentrada de arroz	900g	R\$ 233,00
	I3*	Proteína de arroz integral , proteína isolada de ervilha, amaranto em pó, quinoa em pó	900g	R\$ 245,00
J	J1	Proteína hidrolisada de arroz, proteína isolada de ervilha	300g	R\$ 82,80
K	K1	Proteína isolada de ervilha, proteína isolada de arroz, L-leucina, cobalamina (vitamina B12)	450g	R\$ 125,00
	K2	Proteína de ervilha, farinha de arroz e fibra de beterraba.	450g	R\$ 149,00

L	L1	proteína concentrada de arroz integral germinado, proteína concentrada de ervilha amarela	480g	R\$ 140,00
---	----	--	------	------------

Fonte: A autora (2018)

*Custos analisados em julho de 2018

**Além das linhas saborizadas, possui um produto neutro, sem flavorizantes.

***Produto disponível somente com sabor natural

Analisando-se os componentes majoritários dos produtos acima, verifica-se que as principais fontes proteicas utilizadas são ervilha e arroz. No entanto, o suplemento proporcionalmente de maior custo, o produto B, é composto principalmente de proteína de amêndoas. Também, é possível perceber que são poucos os produtos que agregam micronutrientes. Produtos da marca H e da marca K apresentam adição da vitamina B12 em sua composição. Essa vitamina deve ser suplementada por veganos, de forma que já estar adicionada a suplementos é uma excelente solução apresentada pelas marcas. Porém, em nenhum suplemento há adição de minerais. Alguns são geralmente ingeridos através de fontes animais, de forma que podem apresentar-se escassos em dietas veganas ou vegetarianas. Assim, é interessante avaliar a utilização de algum mineral.

5.2 ESCOLHA DOS COMPONENTES DA MISTURA

Torna-se relevante a proposta de uma mistura alimentícia vegana que contemple um teor proteico com bom balanço de aminoácidos essenciais, e com micronutrientes pouco consumidos por veganos, como é o caso do cálcio, do zinco e do ferro.

5.2.1 Componentes majoritários

Devido ao interesse de se elaborar um suplemento que pudesse ser consumido por indivíduos alérgicos, foram descartados os grãos listados na RDC número 26, de 2 de julho 2015, visto que a resolução cita os principais alimentos causadores de alergias alimentares, conforme Tabela 4:

Tabela 4 – Principais alimentos que causam alergias alimentares, segundo RDC nº26 (2015)

1. Trigo, centeio, cevada, aveia e suas estirpes hibridizadas.
2. Crustáceos.
3. Ovos.
4. Peixes.
5. Amendoim.
6. Soja.
7. Leites de todas as espécies de animais mamíferos.
8. Amêndoa (<i>Prunus dulcis</i> , sin.: <i>Prunus amygdalus</i> , <i>Amygdalus communis</i> L.).
9. Avelãs (<i>Corylus</i> spp.)
10. Castanha-de-caju (<i>Anacardium occidentale</i>).
11. Castanha-do-brasil ou castanha-do-pará (<i>Bertholletia excelsa</i>).
12. Macadâmias (<i>Macadamia</i> spp.).
13. Nozes (<i>Juglans</i> spp.).
14. Pecãs (<i>Carya</i> spp.).
15. Pistaches (<i>Pistacia</i> spp.).
16. Pinoli (<i>Pinus</i> spp.).
17. Castanhas (<i>Castanea</i> spp.).
18. Látex natural.

Fonte: RDC número 26, de 02 de julho de 2015 (Anvisa)

Apesar do baixo custo que agregar trigo e soja poderia apresentar, ambos grãos foram descartados devido ao potencial alergênico dos mesmos. Foram descartados, também, grãos pouco usuais no Brasil, tais como grão-de-bico e quinoa, visto que utilizá-los como matéria-prima poderia elevar o custo do produto. Além disso, uma maneira acessível de entregar micronutrientes à mistura seria acrescentar um vegetal desidratado que seja fonte de minerais escassos em uma dieta vegana. Portanto, foram avaliadas

fontes protéicas não-alergênicas tradicionalmente encontradas em suplementos veganos.

Abaixo são abordadas algumas das opções sugeridas.

a) Ervilha:

Ervilha (*Pisum sativum* L.) é uma leguminosa cuja semente é consumida diretamente. É reconhecida como fonte de proteína, carboidratos complexos, vitaminas e minerais de baixo custo. O conteúdo proteico de leguminosas é de 15 a 30% e de ervilhas tende a ser entre 19 e 30% de acordo com Hall *et al.* (2017). Segundo Dahl *et al.* (2012), a digestibilidade *in vitro* desta proteína tende a ser reduzida na presença de inibidores de protease; porém, a digestibilidade de proteína de ervilha é elevada em relação a soja e outras leguminosas.

b) Arroz:

O arroz integral possui 88% de carboidratos, o branco, 91%. Quanto a proteínas, há 8,5% no integral enquanto que no arroz branco o teor proteico é de 7,6% (DENDY *et al.*, 2001). Arroz é um dos cereais mais produzidos no mundo, sendo cultivado em mais de 100 países. A digestibilidade e valor biológico da proteína de arroz são superiores quando comparadas a de outros cereais comuns, como trigo e cevada. Também, é geralmente conhecida como hipoalergênico (AMIGLIANI, 2017). Possui teor proteico relativamente baixo dentre fontes vegetais e a fração proteica é considerada um produto secundário da extração do amido. No farelo, existe de 15 a 20% de lipídios, o que favorece a atividade das enzimas lipase, lipoxigenase e peroxidase. Assim, é necessário que o teor de lipídios seja reduzido, ou que o farelo seja estabilizado via tratamento térmico ou via redução de pH, a fim de inibir a atividade de lipases e enzimas oxidativas (AMIGLIANI, 2017).

Assim, foram selecionadas duas fontes protéicas para formarem a matriz do suplemento. Tanto proteínas do arroz quanto da ervilha são pouco causadoras de alergias alimentares, além de serem amplamente utilizadas em produtos brasileiros, o

que denota facilidade de fornecimento desta matéria-prima. Também, formam a associação nutricionalmente vantajosa entre leguminosa e cereal.

Devido a carência de dados referentes à composição de aminoácidos de isolados protéicos, foi analisada a distribuição de aminoácidos presentes na porção proteica dos alimentos. Essa análise é problemática devido ao fato de que a obtenção de isolados pode interferir no teor de aminoácidos específicos, não somente devido ao tipo de processo, mas também devido aos métodos utilizados por cada empresa.

Assim, a forma de estudo utilizada para o presente trabalho foi baseada no método químico de avaliação protéica, em que é observado o aminograma das proteínas estudadas (SGARBIERI, 1996). Com isso, os aminogramas das proteínas de ervilha e arroz foram comparados ao do ovo, devido ao alto valor nutritivo desse alimento (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5 – Teor protéico do ovo, da ervilha e do arroz

	Alimento estudado		
	Ovo	Ervilha	Arroz
Quantidade de proteína a cada 100g	12,56g	5,42g	7,13g

Fonte: adaptado de USDA (2018)

Tabela 6 – Teor de aminoácidos a cada 100g de proteína

Aminoácido	Ovo	Ervilha	Arroz
	Quantidade de aminoácidos a cada 100g de proteína		
Triptofano	1,329g	0,683g	1,164g
Treonina	4,426g	3,745g	3,578g
Isoleucina	5,341g	3,598g	4,321g
Leucina	8,645g	5,959g	8,264g

Lisina	7,260g	5,849g	3,620g
Metionina	3,025g	1,513g	2,358g
Cisteína	2,165g	0,590g	2,048g
Fenilalanina	5,413g	3,690g	5,345g
Tirosina	3,972g	2,103g	3,339g
Valina	6,830g	4,336g	6,103g
Histidina	2,460g	1,974g	2,357g

Fonte: adaptado de USDA (2018)

A fim de encontrar a porção ideal de ervilha e de arroz para a composição da mistura em pó, foi analisado o aminoácido limitante, conforme preconizado por Sgarbieri (1996) quanto a avaliação da qualidade protéica do alimento. Pensando-se na associação de cereal e leguminosa, foi analisado, portanto, o teor de metionina e lisina presente nos isolados protéicos em estudo. Comparando-se ao ovo, uma porção de 50% de proteína de ervilha junto a 50% de proteína de arroz, tem como aminoácido limitante a cisteína. A fim de minimizar o impacto do limitante na mistura proteica, foi verificado que uma quantidade de 45% de ervilha junto a 55% de arroz é superior pois, nessa proporção, lisina, o aminoácido abundante em leguminosas, é o limitante, seguido de cisteína e metionina, que são encontrados principalmente em cereais.

5.2.2 Componentes minoritários

Em função das carências apontadas na revisão bibliográfica, houve interesse de acrescentar um componente que pudesse auxiliar na nutrição de veganos. Devido ao interesse de apresentar um produto com custo baixo, foi descartada a hipótese de acrescentar um complexo vitamínico. Assim, adicionar uma fonte natural de vitaminas e minerais é uma alternativa. Como o produto será em pó e a obtenção do mesmo é obtida a partir de tratamento térmico, sendo que vitaminas tendem a ser termolábeis, os minerais se tornaram o enfoque.

Vegetais folhosos escuros são reconhecidas fontes de vitaminas e minerais (KUMAR, 2015). No entanto, pouco é discutido a respeito da quantidade necessária de vegetais folhosos que deve ser consumida a fim de atingir o teor recomendado desses micronutrientes. Como vegetais tendem a possuir grande parte de seu peso composta de água, é especialmente problemático atingir a quantidade de minerais pretendida. Assim, foi verificado ser possível adicionar vegetais desidratados. Considerando o teor de minerais e a disponibilidade no Brasil, foi escolhida a adição de couve desidratada à mistura.

Em 100g de couve, há aproximadamente 90% de água. Ou seja, somente 10g formam o conteúdo de sólidos. Junto a essa pequena porção, há 254 mg de cálcio (USDA, 2018). Relembrando a recomendação da WHO de 1000mg de cálcio requerido diariamente, percebe-se que 100g de couve fornecem em torno de 25% desse mineral, que é problemático a veganos. Além disso, Kamchan *et al.* (2004), demonstraram que, quando comparada com outras fontes vegetais de cálcio, como aipo, couve chinesa e broto de soja, a couve é a fonte que apresenta menor teor de oxalatos. É encontrado 1,3mg a cada 100g de couve, enquanto que há 3,6mg a cada 100g de brotos de soja, mesmo considerando que a germinação aumenta a biodisponibilidade de minerais por justamente diminuir o teor de fatores antinutricionais.

5.2.3 Formulação

A fim da mistura fornecer um maior aporte protéico e, também, relevante quantidade de cálcio, as proporções para a composição da mistura em pó estão descritas na Tabela 7.

Tabela 7 – Composição da mistura proteica em pó idealizada

Ingrediente	Quantidade a cada 100g de mistura
Proteína isolada de arroz	49,30g
Proteína isolada de ervilha	40,33g
Couve manteiga desidratada	10,37g

Assim, observa-se que o suplemento criado, de forma idealizada, agregará nutrientes conforme tabela nutricional abaixo:

Tabela 8 – Informação nutricional da mistura em pó idealizada

Informação Nutricional		
Quantidade por porção de 40g		% VD (*)
Energia (Kcal)	160	8%
Carboidratos (g)	1,8	0,6%
Proteínas (g)	37	49,4%
Gorduras Totais (g)	0,6	1,1%
Gorduras Saturadas (g)	0	0
Gorduras <i>trans</i> (g)	0	0
Fibra Alimentar (g)	4,1	16,4%
Sódio (mg)	53	2,2%
Cálcio (mg)	101,6	10,16%
*% Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		

5.3 PERSPECTIVAS DO TRABALHO

A fim de melhor elucidar se a mistura proposta é a melhor opção para nutrir necessidades de vegetarianos e veganos, deve-se ainda realizar e avaliar:

- a análise sensorial de produtos elaborados a partir da mistura em pó, a fim de garantir a sua boa aceitação quando em preparações veganas ou não;
- a pesquisa *in vivo* para avaliar o balanço nitrogenado e a digestibilidade utilizando somente a mistura como fonte de proteínas.

- a análise laboratorial, a fim de verificar o teor de fatores antinutricionais, como fitatos, e posterior avaliação de variações no processamento a fim de minimizar o teor desses;
- a análise da composição de proteínas isoladas que efetivamente seriam utilizadas a fim de verificar qual forma de processamento apresentaria menores danos à composição aminoacídica além de corrigir o cálculo referente a tabela nutricional;

6 CONCLUSÃO

O trabalho visou primeiramente caracterizar as motivações do público vegano e vegetariano. Posteriormente, verificar necessidades nutricionais e, em seguida, os produtos direcionados a eles. Considerando-se que, com relação aos macronutrientes, veganos e vegetarianos possuem dificuldade para atingir o consumo diário de proteínas requerido, é importante estudar o que é oferecido e o que poderia ser diferente. Além disso, vale ressaltar a carência existente de produtos que ofereçam micronutrientes, especialmente a um custo reduzido quando comparado aos demais. Atualmente, os produtos de custo mais elevado ou são os que utilizam fontes não usuais de proteína, como amêndoas, ou que agregam vitamina B12 por exemplo. Assim, existem poucos produtos superiores nutricionalmente e que poderiam ser vendidos a um custo moderado. A fim de suprir esta carência, a mistura do presente trabalho foi idealizada utilizando fontes proteicas usuais em produtos em pó, além de vegetal desidratado. A composição elaborada é composta de 49,3g de proteína de arroz isolada, 40,3g de proteína isolada de ervilha e 10,4g de couve desidratada.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional, conforme o Anexo. Resolução RDC no 359, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez. 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Resolução RDC no 360, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez. 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. Resolução RDC no 26, de 02 de julho de 2015. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02 jul. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC no 130, de 26 de maio de 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC no 150, de 13 de abril de 2017.

AMAGLIANI, Luca; O'REGAN, Jonathan; KELLY, Alan L.; O'MAHONY, James. The composition, extraction, functionality and applications of rice proteins: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 64, p. 1-12, jun. 2017.

CERTIFICAÇÃO SELO VEGANO. **Sociedade Vegetariana Brasileira**. Disponível em: <<https://www.selovegano.com.br/produtos-certificados>>. Acesso em: 20 maio 2018.

COZZOLINO, Sílvia M. Franciscato. Biodisponibilidade de Minerais. **Revista de Nutrição**, v. 10, n. 2, p. 87-98, jan./jun. 1997.

COZZOLINO, Sílvia M. Franciscato. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 4 ed. Barueri: Manole, 2012.

CRAIG, Winston J.; MANGELS, Ann R. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 109, n. 07, p. 1266-1282, jul. 2009.

DAHL, Wendy J.; FOSTER, Lauren M.; TYLER Robert T. Review of the health benefits of peas (*Pisum sativum* L.). **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 108, n. 51, p. 3-10, ago. 2012.

DENDY, David A. V.; DOBRASZCZYK, Bogdan J. **Cereals and Cereals Products: Chemistry and Technology**. Maryland: Aspen Publishers, 2001.

ESTADÃO. **14% dos brasileiros se declaram vegetarianos**, mostra pesquisa Ibope. Disponível em: <<https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,14-dos-brasileiros-se-declaram-vegetarianos-mostra-pesquisa-ibope,70002315839>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

FATS AND FATTY ACIDS IN HUMAN NUTRITION. Report of an expert consultation. **FAO Food and Nutrition Paper**, v. 91, nov. 2008.

FENNEMA, Owen R; DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirk L. **Química de Alimentos de Fennema**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERRIGNO, Mayra V. **Veganismo e libertação animal**: um estudo etnográfico. 2012. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED STATES (FAO). **Nutrition Requirements**. Disponível em: <<http://www.fao.org/nutrition/requirements/en/>>. Acesso em: 20 maio 2018.

GOOGLE TRENDS. **Vegano x Vegetariano**. Disponível em: <<https://trends.google.com/trends/explore?date=all&geo=BR&q=vegano,vegetariano>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

HALL, Clifford; HILLEN, Cassandra; ROBINSON, Julia G. Composition, Nutritional Value, and Health Benefits of Pulses. **Cereal Chemistry**. V. 94, n. 1, p. 11-31, 2017.

HEALTHY DIET. **World Health Organization**, n. 394, 2015.

IBOPE INTELIGÊNCIA. **Dia Mundial do Vegetarianismo**: 8% da população brasileira afirma ser adepta do estilo. Disponível em: <<http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/dia-mundial-do-vegetarianismo-8-da-populacao-brasileira-afirma-ser-adepta-do-estilo/>>. Acesso em: 20 maio 2018.

KAMCHAN, Achiraya; PUWASTIEN, Prapasri; SIRICHAKWAL, Prapaisri P.; KONGKACHUICHAJ, Ratchanee. In vitro calcium bioavailability of vegetables, legumes and seeds. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 17, p. 311-320, 2004.

KEY, Timothy J.; APPLEBY, Paul N.; ROSELL, Magdalena S. Health effects of vegetarian and vegan diets. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 65, n. 1, p. 35- 41, fev. 2006.

KUMAR, S. Sravan; MANOJ, P.; GIRIDHAR, P. Nutrition facts and functional attributes of foliage of *Basella* spp. **Food Science and Technology**, v. 64, n. 1, p. 468-474, nov. 2015.

MAHAN, L. Kathleen; ESCOTT-STUMP, Sylvia; RAYMOND, Janice L. Krause. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

PAUL, G. L. The rationale for consuming protein blends in sports nutrition. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 28, p. 464-472, 2009.

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

PETTI, Alessandra; PALMIERI, Beniamino; VADALÀ, Maria; LAURINO, Carmen. Vegetarianism and veganism: not only benefits but also gaps. A review. **Progress in Nutrition**, v. 19, n. 3, p. 229-242, out. 2017.

PREECE, K. E.; HOOSHYAR, N.; ZUIDAM N. J. Whole soybean protein extraction processes: a review. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 43, p. 163–172, 2017.

ROGERSON, David. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, p. 2-15, set. 2017.

RUBY, Matthew B. Vegetarianism. A blossoming field of study. **Appetite**, v. 58, n. 1, p. 141-150, fev. 2012.

SGARBIERI, Valdomiro C. **Proteínas em Alimentos Protéicos: propriedades, degradações, modificações**. São Paulo: Varela, 1996.

SHILS, Maurice E.; SHIKE, Moshe; ROSS, A. Catharine; CABALLERO, Benjamin; COUSINS, Robert J. **Nutrição Moderna: na Saúde e na Doença**. 10 ed. Barueri: Manole, 2009.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. **Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil**. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>> Acesso em: 20 maio 2018.

SUN-WATERHOUSE, Dongxiao; ZHAO, Mouming; WATERHOUSE, Geoffrey I. N. Protein Modification During Ingredient Preparation and Food Processing: Approaches to Improve Food Processability and Nutrition. **Food Bioprocess Technology**, v. 7, n. 7, p. 1853-1893, jul. 2014.

TRUJILLO, Diana M. C.; BONILLA Rubén A. O.; MAMIÁN, Andrés F. A. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) versus soja (*Glycine max*[L.] Merr.) en la nutrición humana: revisión sobre las características agroecológicas, de composición y tecnológicas. **Revista Española de Nutrición Humana y Dietética**, v. 21, n. 2, p. 184- 198, 2017.

UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4 ed., 2011.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release - Egg**. Disponível em: <<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/01123?n1=%7BQv%3D1%7D&fgcd=&man=&lfacet=&count=&max=25&sort=default&qlookup=egg+raw+whole&offset=&format=Full&new=&measureby=&Qv=1&ds=&qt=&qp=&qa=&qn=&q=&ing=>>> Acesso em: 24 out. 2018.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release - Kale**. Disponível em: <<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/11233?n1=%7BQv%3D1%7D&fgcd=&man=&lfacet=&count=&max=25&sort=default&qlookup=kale+raw&offset=&format=Full&new=&measureby=&Qv=1&ds=&qt=&qp=&qa=&qn=&q=&ing=>>>. Acesso em: 24 out. 2018.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release - Pea**. Disponível em: <<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/11304?n1=%7BQv%3D1%7D&fgcd=&man=&lfacet=&count=&max=25&sort=default&qlookup=pea+pisum+sativum+raw&offset=&format=Full&new=&measureby=&Qv=1&ds=&qt=&qp=&qa=&qn=&q=&ing=>>>. Acesso em: 24 out. 2018.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release - Rice**. Disponível em: <<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/20444?n1=%7BQv%3D1%7D&fgcd=&man=&lfacet=&count=&max=25&sort=default&qlookup=rice+raw+white&offset=&format=Full&new=&measureby=&Qv=1&ds=&qt=&qp=&qa=&qn=&q=&ing=>>>. Acesso em: 24 out. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION AND FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Vitamin and mineral requirements in human nutrition**. 2 ed., 2004.