

# PROTEÍNAS VEGETAIS COMO ALIMENTOS FUNCIONAIS - REVISÃO

*Luciana Alves da Silva<sup>1</sup>, Eloize da Silva Alves<sup>2</sup>, Bruno Henrique Figueiredo Saqueti<sup>3</sup>,  
Denise de Moraes Batista da Silva<sup>4</sup>, Djéssica Tatiane Raspe<sup>5</sup>, Carla Adriana Ferrari  
Artilha<sup>6</sup>*

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM. Maringá – Pr.  
luciana.alves.engali@gmail.com

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM. Maringá – Pr.  
Bolsista CAPES. eloizeetaus@gmail.com

<sup>3</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM. Maringá – Pr.  
bruno\_saqueti@outlook.com

<sup>4</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM. Maringá – Pr.  
denise\_mbsilva@hotmail.com

<sup>5</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM. Maringá – Pr.  
Bolsista CAPES. djessicaraspe@hotmail.com

<sup>6</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM. Maringá – Pr.  
Bolsista CAPES. c.artilha@yahoo.com.br

## RESUMO

Muitos alimentos vegetais possuem propriedades biológicas, podendo ser considerados alimentos potencialmente funcionais ou de promoção da saúde. Em espécies vegetais, as proteínas são de bastante interesse, estão presentes em diferentes partes de sua estrutura. Algumas de suas propriedades funcionais são atribuídas a peptídeos e proteínas biologicamente ativos, para esta atividade requer hidrólise de proteínas por digestão: enzimática, fermentação ou autólise. Além disso, as proteínas de origem vegetal exercem poder antioxidante em produtos, agregando valor a produtos. Na área alimentícia torna-se crescente a procura de antioxidantes naturais, pois além de agregar valor nutricional e baixo custo. Como objetivo para este trabalho, trata-se de avaliar por bases literárias as propriedades benéficas à saúde fornecidas por proteínas de origem vegetal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Proteína vegetal, proteína, vegetais, alimentos funcionais.

## 1 INTRODUÇÃO

As proteínas são importantes macronutrientes em alimentos, sendo fonte de energia e aminoácidos, contribuindo para o crescimento e manutenção do corpo. Além desse fato, as proteínas são responsáveis por várias propriedades físico-químicas e sensoriais dos alimentos, e podem atuar como ingredientes funcionais e promotores da saúde (Shahidi & Zhong, 2008).

As proteínas vegetais proporcionam benefícios à saúde além dos nutrientes essenciais característicos da espécie. Nos últimos anos, houve um crescente interesse sobre a inserção de proteínas vegetais em produtos alimentícios, devido a mudanças na dieta humana e busca a produtos saudáveis (BETORET, 2011).

As proteínas de armazenamento de cereais contêm uma abundância de atividades biológicas potenciais, que incluem sequências peptídicas com efeitos benéficos à saúde. Entre os grãos avaliados por CAVAZOS e GONZALEZ (2013), trigo e cevada apresentaram diversificada atividade biológica e volume de aminoácidos biologicamente ativos. Além disso, em uma revisão de Dickinson (2017), é relatada que as partículas proteicas fornecem aplicações comprovadas em emulsões e espumas. Ambos também apresentam peptídeos tóxicos celíacos, enquanto as proteínas de aveia e arroz não mostraram muita atividade tóxica celíaca.

Cereais e vegetais são o alvo principal desta pesquisa, sendo ambas fontes ricas de proteínas e propriedades funcionais. Como objetivo deste trabalho, tem-se a avaliação baseada em pesquisa de dados científicos sobre proteínas vegetais incluídos em propriedades funcionais a alimentos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 PROTEÍNAS VEGETAIS

As proteínas vegetais são apresentadas como funcionais, por proporcionar benefícios à saúde além dos nutrientes essenciais característicos da espécie. Nos últimos anos, houve um crescente interesse sobre a inserção de proteínas vegetais em produtos alimentícios, devido a mudanças na dieta humana (BETORET, 2011).

Em vegetais as proteínas estão presentes em diferentes partes de sua estrutura, como sementes, talos, nós, córtex, pecíolos, folhas, flores, frutos, raízes, rizomas e tubérculos (BILDANOVA et al., 2013). A fração proteica de farinhas vegetais podem ser exploradas como ingrediente nutricional em produtos alimentícios processados, decorrente à tendência na escolha de alimentos associado à saúde e bem-estar. A proteína isolada a partir de fontes vegetais pode ser utilizada como ingrediente com propriedades funcionais (PAREDES-LÓPEZ et al., 1985; SEGURA-NIETO et al., 1994).

Em relação à qualidade nutricional, o consumo de proteína vegetal precisa ser aumentado para garantir um uso mais sustentável dos recursos naturais, uma vez que, em média, a produção de 1 kg de proteína animal requer 5 kg de proteína vegetal (NTATSI et al., 2018).

Os valores nutricionais das proteínas diferem substancialmente dependendo de sua composição de aminoácidos e digestibilidade. É importante relatar que o valor nutricional ou a qualidade de proteínas é variável e dependerá da composição de aminoácidos, suscetibilidade à hidrólise durante a digestão, pureza e efeitos de processamento aplicados, tais como tratamentos térmicos (HAN, CHEE e CHO, 2015).

O teor proteico é um fator importante para leguminosas consumidas como vegetais (TRICHOPOULOU et al., 2014). A maior parte da proteína das leguminosas vegetais verdes vem das sementes desenvolvidas antes do processo de desidratação anterior a colheita (MARTÍNEZ et al., 1998).

Awolume (1983) encontrou uma diminuição gradual do teor de proteína bruta em vagens em maturação. Nos estágios iniciais de desenvolvimento, a proteína bruta formava cerca de um terço do peso seco nas vagens dessas espécies de leguminosas, mas diminuía para cerca de um quarto na maturidade.

Vale ressaltar que quando as proteínas vegetais são expostas a aquecimento forçado, sua rede acaba desnaturando e consequentemente os grupos hidrofóbicos encontrados no estado nativo são expostos à superfície, ao acontecer essa exposição, essas proteínas podem a vim formar géis ou filmes (LIN et al., 2017).

### 2.2 PEPTÍDEOS BIOATIVOS DE ORIGEM VEGETAL

Em particular, a identificação de peptídeos bioativos derivados de proteínas vegetais acompanha o crescente interesse em relação aos alimentos vegetais, devido a sustentabilidade em relação aos alimentos de origem animal e exigências do consumidor de dietas saudáveis e balanceadas (RIZZELLO et al., 2016). Peptídeos bioativos podem ser produzidos a partir da proteína precursora por enzimas digestivas durante a ingestão, processamentos (maturação, fermentação, cozimento), armazenamento ou hidrólise in vitro por enzimas proteolíticas (CARRASCO-CASTILLA et al., 2012).

Peptídeos bioativos são sequências curtas de proteínas alimentares, compostas principalmente de 2-20 resíduos de aminoácidos, com efeitos fisiológicos positivos na saúde humana. Os peptídeos bioativos têm uma variedade de alvos, como sistemas imunológicos, cardiovasculares, digestivos e endócrinos no corpo humano (CHALAMAIAH et al., 2019).

No geral, as sequências que mostram as mesmas bioatividades podem ser liberado de proteínas nativas provenientes de plantas ou animais matrizes. No entanto peptídeos bioativos foram encontrados em muitos outros legumes (pseudocereais, algas, fungos comestíveis, alho, curcuma, gergelim, amendoim, alfafa, e outros) como consequência da fermentação, hidrolise enzimática, mas também não criptografado em qualquer molécula parental (GARCÍA et al., 2013).

### 2.2.1 Peptídeos Antioxidantes

As plantas são conhecidas por propriedades antioxidantes, principalmente de seus compostos polifenólicos, mas recentemente estão sendo distinguidas as propriedades antioxidantes das proteínas e peptídeos vegetais cada vez mais explorados em estudos in vitro e in vivo (CODA et al., 2012).

Recentemente, o interesse pelos peptídeos antioxidantes derivados proteínas alimentares aumentou, de acordo com o papel reconhecido nos mecanismos de prevenção do estresse oxidativo associado a numerosas doenças (ADEBIYI et al., 2009). Além disso, a aplicação dos antioxidantes também está relacionada à capacidade de retardar descoloração e deterioração dos alimentos, que ocorrem como consequência de processos oxidativos (RIZZELLO et al., 2007).

Cavazos e Gonzalez (2013) realizaram um estudo para identificar peptídeos bioativos de proteínas de armazenamento de cereais e consequentemente avaliar o seu papel potencial na prevenção de doenças crônicas. Após seus estudos, identificaram que o trigo e cevada apresentavam diversificada atividade biológica e volume de aminoácidos biologicamente ativos, quando comparados com o arroz e a aveia.

Agrawal, Joshi e Gupta (2019) realizaram a identificação e caracterização de dois novos peptídeos antioxidantes do hidrolisado de proteínas de milheto (*Eleusine coracana*), os dois novos peptídeos TSSSLNMAVRGGLTR e STTVGLGISMRSASVR foram isolados, pela primeira vez, a partir de hidrolisado de proteína a planta a partir da enzima tripsina utilizando métodos de cromatografia de ultrafiltração, filtração em gel e RP-UPLC, e os resultados de atividade antioxidante foram significativamente aumentadas após o processo de digestão e purificação do mesmo.

Em estudos com gergelim (*Sesamum indicum L.*), os pesquisadores Lu et al. (2019) realizaram a extração, identificação e relação estrutura-atividade de peptídeos antioxidantes do hidrolisado proteico desse vegetal utilizando duplo enzimático composto por alcalase e tripsina. Ao final do estudo conseguiram isolar e identificar os seguintes peptídeos antioxidantes RDRHQKIG, TDRHQKLR, MNDRVQNQGE, RENIDKPSRA, SYPTECRM, GGVPERSGEQQEQQQ e AGEQGFYVTFR.

Para a chia (*Salvia hispanica L.*), um vegetal que se tornou muito importante para a saúde e nutrição humana, devido ao alto teor de ácido α-linolênico, os pesquisadores Coelho et al. (2019) relataram em seus estudos que os diferentes métodos para obter proteína chia resultaram em peptídeos antioxidantes capazes de inibir a oxidação lipídica na carne. Se baseando nos estudos, os autores citam que as frações peptídicas da chia podem atuar como antioxidantes e prevenir doenças causadas por danos celulares, além de melhorar a saúde do sistema imunológico.

Em relação a outros tipos de oleaginosas, Mudgil et al. (2019) isolaram de hidrolisados proteicos de quinoa e amaranto três proteases, e realizaram o primeiro relato sobre as propriedades anti-hemolíticas e antimicrobianas desses dois vegetais. As propriedades antioxidantes, antimicrobianas e anti-hemolíticas também foram melhoradas após a hidrolise, relata os pesquisadores. A quinoa por sua vez exibiu atividades antimicrobianas mais altas em comparação ao amaranto, sendo que, os hidrolisados gerados pela quimotripsina revelaram maior atividade antioxidante e anti-hemolíticas.

Estudos com proteínas oleaginosas como soja, semente de linhaça, girassol e gergelim foram avaliados por Han et al. (2019). Os pesquisadores visaram à possibilidade de gerar peptídeos inibidores da ECA e DPP-IV usando diferentes abordagens bioinformáticas integradas e três proteínas bovinas para comparação. Ao final do estudo os relataram que as proteínas oleaginosas podem ser consideradas como bons precursores dos peptídeos inibidores da ECA, mas geram um rendimento relativamente menor dos peptídeos inibidores da DPP-IV. Os escores médios alinhados usando Peptídeo Ranker confirmaram as proteínas oleaginosas como fontes potenciais significativas de peptídeos bioativos.

## 2.3 APLICAÇÕES DE PROTEÍNAS VEGETAIS EM ALIMENTOS

Existem inserções de proteínas vegetais afim de substituir as proteínas animais na dieta humana. Embora as proteínas de cereais não contenham todos os aminoácidos essenciais, em particularmente a lisina, as leguminosas contêm quantidades suficientes de lisina, mas são deficientes em aminoácidos sulfurados (metionina, cistina e cisteína) (FARZANA e KHALIL, 1999).

As proteínas vegetais quando combinadas com outros polímeros comestíveis podem apresentar diferentes tipos de interações, acarretando em um impacto nas propriedades de produtos finais (LIN et al., 2017).

López et al. (2018) realizou uma pesquisa sobre sementes isoladas de amaranto, chia e quinoa. Quais isolaram e classificaram proteínas, e foram concluídos que o isolamento influência nas propriedades estruturais das proteínas, e sua digestibilidade *in vitro*.

Han, Chee & Cho (2015) descrevem em sua pesquisa que a proteína de farelo de arroz vem despertando o interesse da indústria de alimentos, visto que, essa proteína tem alto valor nutricional, propriedades nutracêuticas além de ser um ingrediente alimentar hipoalergênico e pode ser usada em formulações de alimentos infantis. Os autores ainda concluem que há uma necessidade crescente de substituir a proteína animal pela proteína vegetal, devido ao custo e maior oferta a origem vegetal.

## 2.4 AVALIAÇÃO DA PROTEÍNA VEGETAL NA ALIMENTAÇÃO

Segundo o trabalho de Sebastiani et al. (2019) sobre dieta vegetariana e vegana durante a gravidez, relata que a necessidade de proteínas nos tecidos materno e fetal aumenta. Baroni et al. (2018) relata fatores antinutricionais e presença de fibras que podem interferir na absorção de proteínas vegetais. Conforme Septembre-Malaterre et al. (2017) um destes compostos é o ácido fítico (fitato), devido aos seus grupos fosfatados reativos, apresenta efeito quelante, formador de complexos com proteínas e minerais.

De acordo com a pesquisa observacional realizada por Huang et al. (2016), sobre a dieta asiática, foram demonstrados que a pré-sarcopenia (processo natural e progressivo de perda de massa muscular) em idosos, estava associado a um baixo consumo de proteína vegetal. Embora menor que com a ingestão de proteína animal. Segundo o raciocínio de Young e Pellet (1994), a obtenção de aminoácidos essenciais é necessária para prevenir a sarcopenia. A qualidade da proteína vegetal depende da fonte matriz, e pode ter um valor nutricional equivalente à proteína animal.

Consequentemente, inclusão de vegetais influencia no enriquecimento do conteúdo de antioxidantes, aminoácidos, peptídeos e proteínas dos alimentos devido a seus baixos custos e segurança (ADEBIYI et al., 2009). Nos estudos de Akin e Ozcan (2017), foram avaliadas as propriedades funcionais de leite fermentado produzido com proteínas vegetais. Na formulação com adição de proteína de soja, os teores de aminoácidos obtiveram aumento.

A ingestão de proteínas numa dieta equilibrada deve permanecer entre 10% a 15% do volume calórico ingerido. Segundo Rand et al. (2003) em estudos populacionais, a dieta vegetariana estrita adquire aminoácidos essenciais, não há diferença na incorporação da proteína no corpo humano, seja ela do reino animal ou vegetal.

Em diversos estudos estão relatados que a proteína animal pode ocasionar em risco de hipertensão, enquanto as proteínas vegetais reduzem a pressão arterial (CHUANG et al., 2016) mesmo em idosos (TIELEMANS et al., 2014). O consumo de proteínas vegetais consegue atingir as recomendações, em diversidade na alimentação, possui capacidade de fornecer aporte adequado de aminoácidos essenciais e concentrações de nitrogênio (DAVIS et al., 2014).

Devido à baixa digestibilidade, é reconhecido que as necessidades proteicas em vegetarianos podem ser maiores, em torno de 30 e 35% em adultos. Entretanto, vegetarianos apresentam níveis séricos de albumina maiores que onívoros (MESSINA et al., 2001).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante a pesquisa realizada, seguida de bases científicos, pode-se concluir que ainda existe um longo caminho de pesquisas para serem realizadas em relação a identificação de propriedades e tecnologias fornecidas por peptídeos de origem vegetal. Os peptídicos derivados de vegetais trazem melhores benefícios a saúde humana em comparação com os peptídeos de origem animal, podendo evitar doenças como hipertensão, colesterol elevado ou insuficiência renal. A disponibilidade das proteínas vegetais quando comparadas com os animais é de maior fartura, trazendo desta forma uma vantagem econômica.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Superior (CAPES) e Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná pela assistência financeira.

### **REFERÊNCIAS**

ADEBIYI, Abayomi Peter et al. Purification and characterization of antioxidative peptides derived from rice bran protein hydrolysates. **European Food Research and Technology**, v. 228, n. 4, p. 553, 2009.

AGRAWAL, Himani; JOSHI, Robin; GUPTA, Mahesh. Purification, identification and characterization of two novel antioxidant peptides from finger millet (*Eleusine coracana*) protein hydrolysate. **Food research international**, v. 120, p. 697-707, 2019.

AKIN, Zeynep; OZCAN, Tulay. Functional properties of fermented milk produced with plant proteins. **LWT**, v. 86, p. 25-30, 2017.

AWOLUMATE, Emmanuel O. Accumulation and quality of storage protein in developing cowpea, mung bean and soya bean seeds. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 34, n. 12, p. 1351-1357, 1983.

BARONI, Luciana et al. Vegan nutrition for mothers and children: Practical tools for healthcare providers. **Nutrients**, v. 11, n. 1, p. 5, 2019.

BETORET, E. et al. Functional foods development: Trends and technologies. **Trends in Food Science & Technology**, v. 22, n. 9, p. 498-508, 2011.

BILDANOVA, L. L.; SALINA, E. A.; SHUMNY, V. K. Main properties and evolutionary features of antifreeze proteins. **Russian Journal of Genetics: Applied Research**, v. 3, n. 1, p. 66-82, 2013.

CARRASCO-CASTILLA, Janet et al. Use of proteomics and peptidomics methods in food bioactive peptide science and engineering. **Food Engineering Reviews**, v. 4, n. 4, p. 224-243, 2012.

CAVAZOS, Ariel; GONZALEZ DE MEJIA, Elvira. Identification of bioactive peptides from cereal storage proteins and their potential role in prevention of chronic diseases. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 12, n. 4, p. 364-380, 2013.

CHUANG, Shao-Yuan et al. Vegetarian diet reduces the risk of hypertension independent of abdominal obesity and inflammation: a prospective study. **Journal of hypertension**, v. 34, n. 11, p. 2164-2171, 2016.

CODA, Rossana et al. Selected lactic acid bacteria synthesize antioxidant peptides during sourdough fermentation of cereal flours. **Appl. Environ. Microbiol.**, v. 78, n. 4, p. 1087-1096, 2012.

COELHO, Michele Silveira et al. In vitro and in vivo antioxidant capacity of chia protein hydrolysates and peptides. **Food hydrocolloids**, v. 91, p. 19-25, 2019.

DAVIS, Brenda; MELINA, Vesanto. **Becoming Vegan: The Complete Reference to Plant-Base Nutrition**. Book Publishing Company, 2014.

DICKINSON, Eric. Biopolymer-based particles as stabilizing agents for emulsions and foams. **Food Hydrocolloids**, v. 68, p. 219-231, 2017.

FARZANA, W.; KHALIL, I. A. Protein quality of tropical food legumes. **Journal of Science and Technology**, v. 23, p. 13-19, 1999.

GARCÍA, M. C. et al. Vegetable foods: A cheap source of proteins and peptides with antihypertensive, antioxidant, and other less occurrence bioactivities. **Talanta**, v. 106, p. 328-349, 2013.

HAN, Ruixian et al. Identification of angiotensin converting enzyme and dipeptidyl peptidase-IV inhibitory peptides derived from oilseed proteins using two integrated bioinformatic approaches. **Food research international**, v. 115, p. 283-291, 2019.



HAN, Sung-Wook; CHEE, Kyu-Man; CHO, Seong-Jun. Nutritional quality of rice bran protein in comparison to animal and vegetable protein. **Food chemistry**, v. 172, p. 766-769, 2015.

HUANG, Ru-Yi et al. The association between total protein and vegetable protein intake and low muscle mass among the community-dwelling elderly population in northern Taiwan. **Nutrients**, v. 8, n. 6, p. 373, 2016.

LIN, Duanquan et al. Interactions of vegetable proteins with other polymers: Structure-function relationships and applications in the food industry. **Trends in food science & technology**, v. 68, p. 130-144, 2017.

LÓPEZ, Débora N. et al. Amaranth, quinoa and chia protein isolates: Physicochemical and structural properties. **International journal of biological macromolecules**, v. 109, p. 152-159, 2018.

LU, Xin et al. Extraction, identification and structure-activity relationship of antioxidant peptides from sesame (*Sesamum indicum L.*) protein hydrolysate. **Food Research International**, v. 116, p. 707-716, 2019.

MARTÍNEZ, Carmen et al. In vitro protein digestibility and mineral availability of green beans (*Phaseolus vulgarisL*) as influenced by variety and pod size. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 77, n. 3, p. 414-420, 1998.

MESSINA, Virginia; MANGELS, Ann Reed. Considerations in planning vegan diets: Children. **Journal of the American dietetic association**, v. 101, n. 6, p. 661-669, 2001.

MUDGIL, Priti et al. Multi-functional bioactive properties of intact and enzymatically hydrolysed quinoa and amaranth proteins. **LWT**, v. 110, p. 207-213, 2019.

NTATSI, Georgia et al. The quality of leguminous vegetables as influenced by preharvest factors. **Scientia Horticulturae**, v. 232, p. 191-205, 2018.

PAREDES-LÓPEZ, O. et al. Las proteínas vegetales: presente y futuro de la alimentación. **Prospectiva de la Biotecnología en México**, R. Quintero, ed, p. 331-360, 1985.

RAND, William M.; PELLETT, Peter L.; YOUNG, Vernon R. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults. **The American journal of clinical nutrition**, v. 77, n. 1, p. 109-127, 2003.

RIZZELLO, Carlo G. et al. Bioactive peptides from vegetable food matrices: Research trends and novel biotechnologies for synthesis and recovery. **Journal of Functional Foods**, v. 27, p. 549-569, 2016.

RIZZELLO, Carlo G. et al. Highly efficient gluten degradation by lactobacilli and fungal proteases during food processing: new perspectives for celiac disease. **Appl. Environ. Microbiol.**, v. 73, n. 14, p. 4499-4507, 2007.

SEBASTIANI, Giorgia et al. The effects of vegetarian and vegan diet during pregnancy on the health of mothers and offspring. **Nutrients**, v. 11, n. 3, p. 557, 2019.



SEGURA-NIETO, M.; BARBA DE LA ROSA, A. P.; PAREDES-LÓPEZ, O. **Biochemistry of amaranth proteins.** CRC Press: Boca Raton, FL, 1994.

SEPTEMBRE-MALATERRE, Axelle; REMIZE, Fabienne; POUCHERET, Patrick. Fruits and vegetables, as a source of nutritional compounds and phytochemicals: Changes in bioactive compounds during lactic fermentation. **Food Research International**, v. 104, p. 86-99, 2018.

SHAHIDI, Fereidoon; ZHONG, Ying. Bioactive peptides. **Journal of AOAC International**, v. 91, n. 4, p. 914-931, 2008.

TIELEMANS, Susanne MAJ et al. Associations of plant and animal protein intake with 5-year changes in blood pressure: The Zutphen Elderly Study. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 24, n. 11, p. 1228-1233, 2014.

TRICHOPOULOU, Antonia et al. Definitions and potential health benefits of the Mediterranean diet: views from experts around the world. **BMC medicine**, v. 12, n. 1, p. 112, 2014.

YOUNG, Vernon R.; PELLETT, Peter L. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. **The American journal of clinical nutrition**, v. 59, n. 5, p. 1203S-1212S, 1994.