

# Vicia faba L.: UMA REVISÃO SOBRE O PERFIL NUTRICIONAL E INDUSTRIALIZAÇÃO DA FAVA

Data de aceite: 01/08/2023

### **Priscila Dabaghi Barbosa**

Universidade Positivo  
Curitiba - Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/2139105784405579>

### **Juliana Stoffella Zattar Coelho**

Universidade Positivo  
Curitiba – Paraná  
<https://lattes.cnpq.br/2225066544050711>

### **Regina Maria Vilela**

Universidade Federal do Paraná  
Curitiba - Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6714696191067380>

### **Ligia Alves da Costa Cardoso**

Universidade Positivo  
Curitiba - Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/5655205350391160>

**RESUMO:** *Pulses* são um subgrupo da tradicional família de leguminosas (*Fabaceae*) que se referem somente às sementes secas não oleaginosas, são elas ervilhas, feijões, lentilhas, fava e grão de bico. São alimentos com diversas propriedades nutricionais já que são ricas em proteínas, fonte de fibras, possuem baixo índice glicêmico e teor de gorduras, ainda, são livres de glúten e ricas em

vitaminas e minerais essenciais. Além disso, são conhecidas como alimentos funcionais pela sua riqueza em compostos bioativos, associando-se seu consumo a inúmeros benefícios de saúde, incluindo redução do risco e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis como a diabetes, doenças cardiovasculares, obesidade e câncer. O interesse da comunidade científica por proteínas vegetais aliado ao crescente mercado *plant-based* evidencia as leguminosas para o desenvolvimento de alimentos que possuam em sua formulação proteínas de origem vegetal. Estas têm despertado o interesse da comunidade científica, conseqüentemente incentivando a indústria de alimentos a desenvolver novos produtos, utilizando a fava (*Vicia faba* L.) para o enriquecimento nutricional do alimento. O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sobre o perfil nutricional e industrialização da fava.

**PALAVRAS-CHAVE:** Leguminosa; *Vicia faba* L.; valor nutricional; *plant-based*; proteína de origem vegetal

## *Vicia faba* L.: A REVIEW OF NUTRITIONAL PROFILE AND INDUSTRIALIZATION OF FABA BEAN

**ABSTRACT:** Pulses are a subgroup of the traditional legume family (Fabaceae) which refer only to dry non-oil seeds, namely peas, beans, lentils, faba beans and chickpeas. They are products with nutritional properties because they are rich in protein, source of fiber, have a low glycemic index and fat content, they are also gluten-free and rich in essential vitamins and minerals. In addition, they are known as functional foods due to their richness in bioactive compounds, their consumption is being associated with numerous health benefits, including the reduction of get sick and for the treatment of chronic diseases such as diabetes, cardiovascular disease, obesity and cancer. The interest of the scientific community in vegetable proteins and the growing plant-based market, highlights for the use of legumes for the development of foods that contain vegetable protein origin in their formulation. These have aroused the interest of the scientific community, consequently encouraging the food industry to develop new products using faba (*Vicia faba* L.) for nutritional enrichment of the industrial product. The present study aimed to carry out a review on the nutritional profile and industrialization of faba beans.

**KEYWORDS:** Legume; *Vicia faba* L.; nutritional value; plant-based; plant-based protein.

### 1 | INTRODUÇÃO

Fontes alternativas de proteína são necessárias para atender as necessidades nutricionais da crescente população mundial. Essas proteínas precisarão ser produzidas de maneira sustentável, com pouco efeito prejudicial ao meio ambiente e com vantagens econômicas e agrícolas. Assim, é crescente a sensibilização para as questões da sustentabilidade sendo de senso comum a necessidade de aumentarmos o consumo dos alimentos de origem vegetal, não apenas pela sua riqueza nutricional, mas também pela facilidade de produção *versus* o seu impacto ambiental. Neste sentido, as Nações Unidas anunciaram 2016 como o Ano Internacional das Leguminosas para incentivá-las como culturas sustentáveis e nutricionalmente importantes, divulgando-as como “sementes nutritivas para um futuro sustentável” (FAO, 2016).

Ainda, nos últimos anos, pesquisadores têm se concentrado na busca de componentes alimentares naturais com potencial efeito profilático e terapêutico, que além do seu valor nutricional, possuam também propriedades bioativas. Leguminosas como feijão, favas, ervilhas, grão de bico e lentilhas se destacam neste contexto, por seu alto valor nutricional, facilidade de conservação e baixo custo de produção, além de que, seus compostos bioativos são associados a inúmeros benefícios à saúde que auxiliam no combate o aumento mundial de doenças crônicas (diabetes, doenças cardiovasculares, obesidade e câncer) (CARBONARO; MASELLI; NUCARA, 2015; CONTI et al., 2021).

Assim, pesquisas sobre as propriedades nutricionais e agrônômicas das leguminosas, juntamente com os avanços no processamento e produção de alimentos, tem evidenciado o papel das leguminosas na alimentação humana, com destaque para

a fava (*Vicia faba* L), cuja produção está de acordo com a crescente conscientização sobre questões de sustentabilidade, sobretudo devido à sua capacidade de estabelecer simbiose com organismos fixadores de nitrogênio, se tornando excelentes fornecedoras, a baixíssimo custo, desse nutriente essencial para os agroecossistemas, melhorando a produtividade das culturas, uso da água e nutrientes caros e finitos, como o fósforo, sendo assim apreciada por suas boas características agrônômicas (KÖPKE; NEMECEK, 2010; RISPAIL et al., 2010) e tendo se tornado uma das mais importantes culturas de leguminosas do mundo, sugerindo-se que esta deva se tornar uma importante *commodity* agrícola, contribuindo para beneficiar a saúde humana (DHULL et al., 2022; MULTARI; STEWART; RUSSELL, 2015).

## 2 | ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DA FAVA

As favas pertencem à divisão *Spermatophyta*, subdivisão *Angiospermae*, classe *Dicotyledoneae*, subclasse *Rosidae*, ordem *Fabales*, família *Fabaceae*, tribo *Vicieae*, gênero *Vicia* e espécie *Vicia faba* L. (CRONQUIST, 1981). Sabe-se que existem mais de 80 espécies diferentes de *V. faba*, divididas em subespécies, denominadas *minor*, *equaine*, *major*, havendo, entretanto, variações pouco nítidas entre os tipos, além do fato das características fenotípicas serem fortemente influenciadas pelo ambiente (AKPINAR et al., 2001). É uma espécie de cultivo antigo, com grande variabilidade genética, contudo, em muitos países, apenas dezoito espécies desta planta foram amplamente cultivadas (HOSSAIN e MORTUZA, 2006). Ainda, a planta *V. faba* cultivada em solo de alta radiação apresenta menor teor de CBA (compostos bioativos) quando comparada com as plantas cultivadas em solo saudável, impactando negativamente benefícios medicinais e nutricionais da planta (JOUNI; ABDOLMALEKI; GHANATI, 2012; YANG et al., 2018).

Para as espécies fava, três tipos ou variedades botânicas principais podem ser considerados (NOSWORTHY et al., 2018).

- *Fava Longpod*: É uma variedade de fava com vagens longas e estreitas. As plantas crescem até cerca de 1,2 m de altura e produzem vagens que podem ter até 25 cm de comprimento. As sementes dessa variedade são grandes e têm uma cor marrom clara.
- *Fava Windsor*: Essa variedade de fava é conhecida por suas vagens curtas e grossas, que contêm sementes grandes e suculentas. As plantas crescem até cerca de 1 m de altura e suas vagens podem ter até 10 cm de comprimento. As sementes têm uma cor verde clara.
- *Fava Aquadulce*: Essa variedade de fava é uma das mais antigas e é conhecida por suas qualidades de inverno. As plantas crescem até cerca de 1 m de altura e produzem vagens curtas com sementes cor verde pálido.

Trata-se de uma planta muito antiga, originária do Oriente, especialmente no sudoeste Asiático e no noroeste da Síria entre 6000 e 9000 anos atrás, havendo poucas evidências das origens de sua domesticação, pois seu progenitor selvagem ainda é desconhecido, no entanto, acredita-se que ela já fazia parte da dieta de diferentes povos ainda na Idade da Pedra (TANNO; WILLCOX, 2006). Foi em países como Egito, Itália, China e Índia que o alimento foi popularizado e, de fato, difundido. Feijão fava, Fava italiana, Feijão de lima, Feijão *Windsor*, Fava-de-cavalo, Feijão do campo, Feijão carrapato ou *Tick bean*, “broad bean”, “horse bean”, ‘kalamatar e bakala’ são alguns dos nomes pelos quais a leguminosa é conhecida ao redor do mundo (SINGH; BHARATI; PEDAPATI, 2013).

Embora tenha a capacidade de crescer em todas as condições climáticas, se desenvolve melhor em regiões frias, é uma leguminosa de inverno com ciclo anual, podendo ser plantada em sistema de consórcio com outras hortaliças como cenoura e repolho o que traz vantagens aos agricultores porque o rendimento da cultura é maior, podendo ainda ser armazenada por um longo período de tempo e facilmente transportada (LEPSE et al., 2017). Independentemente desses benefícios comerciais, a planta tem a capacidade de ajustar o nitrogênio atmosférico, através de um processo simbiótico com bactérias fixadoras de nitrogênio do gênero *Rhizobium*, de onde a planta adquire o nicho ecológico e a fonte de carbono, aumentando assim a fertilidade do solo, requerendo uso de fertilizante somente em solos muito pobres (CHAPAGAIN; RISEMAN, 2015; ZHOU et al., 2018).

É a quarta leguminosa de inverno mais cultivada depois da ervilha, grão de bico e lentilha (KHAZAEI; VANDENBERG, 2020). Em 2019, a produção mundial de favas foi de 5,39 milhões de toneladas, registrando um crescimento anual de 3,8%, conforme apresentado pela EMBRAPA (2022), justificado pela tendência atual da população que busca por alimentos mais saudáveis e fontes proteicas de origem vegetal. O norte da Europa e o norte da África são os principais produtores de fava. Dos mais de 50 países produtores de fava, cerca de 90% da produção está concentrada na Ásia, União Europeia (UE) e região africana (FAO 2020; (RAHATE; MADHUMITA; PRABHAKAR, 2021). O feijão fava é considerado uma cultura importante do ponto de vista ecológico, nutricional e econômico. Em países como Egito, China e Índia, além do uso para ração animal, o consumo das favas encontra-se amplamente difundido na culinária, sendo utilizada como acompanhamento e tempero das principais refeições ou em lanches forma de bolos, pastéis e sopas (XIAO et al., 2021).

Nos países da América Latina, como México, Peru e Brasil, que contam com a maior diversidade de variedades, seu cultivo e consumo tem sido limitado às populações rurais onde são comercializados como grão verde ou seco (MINAM, 2016). No Brasil, a fava é mais encontrada na região Nordeste, e embora a sua produção em todo o país venha crescendo exponencialmente ao longo da última década, há uma carência de estudos que avaliem as características de interesse agroindustrial para dar-lhes maior valor agregado. Assim, a pesquisa e desenvolvimento de produtos que aproveitem os benefícios oferecidos pelas

favas poderão auxiliar o aumento de sua produção, possibilitando a expansão comercial das favas, um alimento de escasso consumo e conhecimento no Brasil, cujo mercado é dominado pelo feijão e soja (FURLAN et al, 2021).

### 3 I PROPRIEDADES NUTRICIONAIS E ANTI-NUTRICIONAIS DA FAVA

Em termos de qualidade nutricional, o fruto de *V. faba* é um alimento abundante em carboidratos complexos (51-68%), proteínas (20-41%) e gorduras (2,3 a 3,9%), além de fibras dietéticas (25%). Quanto aos micronutrientes, é rica em vitaminas como ácido fólico, niacina, colina e vitamina C, minerais como Ca, P, K, Mg, Na, S, Al, B, Ba, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Li, Mn, Ni, Pb, Sr, e Zn também estão presentes na sua composição (Tabela 1) (DHULL et al., 2022).

Leguminosa		Proteína	Carboidratos						Cinzas	Lipídeo
			CT <sup>2</sup>	Ami <sup>3</sup>	Am <sup>4</sup>	FT <sup>5</sup>	FI <sup>6</sup>	FS <sup>7</sup>		
Fava ( <i>Vicia faba</i> L.)	Média	27,6	66,0	40,0	34,0	12,9	15,1	1,4	3,4	1,4
	DP <sup>1</sup>	3,0	5,1	3,4	6,4	9,0	4,6	1,8	0,4	0,4
	Min	22,7	55,2	28,1	18,6	6,4	10,7	0,6	2,6	0,7
	Max	34,7	71,4	47,5	44,4	34,9	30,3	7,6	4,4	3,2
Ervilha ( <i>Pisum sativum</i> L.)	Média	23,4	63,5	44,9	29,6	14,7	11,0	2,5	3,0	1,6
	DP <sup>1</sup>	2,4	7,1	1,2	3,5	2,6	0,9	1,4	0,3	0,5
	Min	18,1	52,8	42,2	19,1	12,2	9,7	1,7	2,4	1,0
	Max	27,5	70,0	46,6	31,6	19,4	12,9	5,6	3,7	2,9
Soja ( <i>Glycine max</i> L.)	Média	40,0	28,6	2,7	-	21,9	24,8	2,6	5,2	19,7
	DP <sup>1</sup>	3,0	3,0	2,7	-	8,3	8,6	2,3	0,6	2,2
	Min	31,5	19,7	0,2	-	13,7	15,4	0,6	3,0	14,0
	Max	46,8	33,2	6,7	-	35,5	32,6	6,1	6,3	23,6

<sup>1</sup>DP: Desvio Padrão; <sup>2</sup>CT: Carboidratos totais; <sup>3</sup>Ami: Amido; <sup>4</sup>Am: Amilose; <sup>5</sup>FT: Fibras totais; <sup>6</sup>FI: Fibras insolúveis; <sup>7</sup>FS: Fibras solúveis.

Tabela 1. Conteúdo nutricional da fava em comparação a ervilha e soja (g/100 g base seca).

Fonte: Adaptado de MARTINEAU-CÔTÉ et al., 2022.

No que tange ao teor proteico se destaca entre aos alimentos vegetais, pois é cerca de duas vezes o dos cereais e 6 vezes o dos tubérculos (LIU et al., 2017), e como se equivale ao teor de proteína da carne e do peixe, é uma das fontes de proteína mais baratas na maioria dos países em desenvolvimento, onde popularmente são chamadas como “carne de pobre” (FRÜHBECK et al., 1999; MACARULLA et al., 2001; MULTARI; STEWART; RUSSELL, 2015). Embora sejam ricas em proteínas, as favas, assim como as demais leguminosas são fontes limitantes de aminoácidos sulfurados, como triptofano, cisteína e metionina, e abundantes no teor de lisina (Tabela 2), e isso afeta negativamente a qualidade da proteína vegetal. Contudo, como o aminograma de cereais é complementar ao das leguminosas, têm sido demonstrado que a mistura de cereais (ricos em aminoácidos sulfurados e deficientes em lisina e triptofano) e leguminosas (alto teor de lisina e pobre

em aminoácidos sulfurados) pode ser uma forma prática e econômica de complementar o aporte proteico de um alimento ou refeição e tem sido utilizada para fortificação proteica em diferentes produtos alimentícios, como pão, biscoitos e emulsões de óleo em água (LIU; PEI; HEINONEN, 2022; ROSA-SIBAKOV et al., 2016).

Aminoácido	Semente não madura (mg/100 g)	Semente madura (mg/100 g)
Triptofano	0,056	0,247
Treonina	0,208	0,928
Isoleucina	0,251	1,053
Leucina	0,432	1,964
Lisina	0,366	1,671
Metionina	0,043	0,213
Cisteína	0,077	0,334
Fenilalanina	0,228	1,103
Tirosina	0,196	0,827
Valina	0,274	1,161
Arginina	0,463	2,411
Histidina	0,134	0,664
Alanina	0,228	1,070
Ácido aspártico	0,631	2,916
Ácido glutâmico	0,855	4,437
Glicina	0,230	1,095
Prolina	0,252	1,099
Serina	0,246	1,195

Tabela 2. Conteúdo de aminoácidos na fava não madura e madura.

Fonte: USDA, 2021.

As frações proteicas *V. faba* são formadas por globulinas (60%) que formam suas proteínas de armazenamento, albuminas (20%), glutelinas (15%) e prolaminas (8%) (RAHATE; MADHUMITA; PRABHAKAR, 2021). Quanto ao método de extração, suas proteínas podem ser extraídas da farinha da semente por diferentes métodos, atingindo-se o máximo de 92% por extração alcalina. Ainda, tem sido relatado que o descascamento melhora significativamente o teor de proteína, enquanto outros métodos de processamento como imersão, germinação e extrusão tem demonstrado efeito mínimo no teor de proteína. Entre os processamentos térmicos, a tostagem sob pressão de vapor pode ser um tratamento mais adequado para melhorar a degradação da proteína em comparação com a irradiação por micro-ondas (ESPINOSA et al., 2020; HALL; MORARU, 2021).

Apesar de seu alto valor nutricional, *V. faba* contém muitos compostos considerados antinutricionais, como fitatos, taninos condensados, proantocianidinas, oligossacarídeos não digeríveis como rafinose e estaquiose, alcalóides, lectinas e inibidores de proteases

(LUO; XIE; LUO, 2012; LABBA, 2021; NOSWORTHY et al., 2018) e que podem ser responsáveis por reduzir a biodisponibilidade mineral e proteica, diminuindo seu valor nutricional. No entanto, tais fatores antinutricionais podem ser bastante reduzidos pela imersão das sementes e pelo processamento térmico, como fervura, torrefação, micro-ondas e fritura, bem como pela fermentação ou tratamento com fitases (DHULL et al., 2022; RAHATE; MADHUMITA; PRABHAKAR, 2021; REVILLA, 2015).

Porém, a fava é associada à doença chamada “favismo” com alta prevalência na região do Mediterrâneo e que é associada diretamente a compostos da fava ou de seus metabólitos, sendo a vicina [2, 6 diamino-4, 5-diidroxipirimidina, 5 (B-glicopiranosídeo)], e convicina [2, 4, 5-tri hidróxi - 6 -pirimidina, 5 (B-glicopiransídeo)] considerados os principais responsáveis (DHULL et al., 2022). No favismo, indivíduos suscetíveis demonstram uma deficiência biológica de glicose-6-fosfato desidrogenase (G6PD), que desempenha um papel fundamental na via de derivação das pentoses monofosfato e é altamente ativa nas hemácias. O NADPH fornece glutatona reduzida, que elimina os radicais livres que causam danos oxidativos. Quando a glutatona reduzida é limitada, as enzimas ativas e as proteínas funcionais são danificadas pelos oxidantes predominantes (LUZZATTO; ARESE, 2018). Indivíduos deficientes em G6PD correm o risco de anemia hemolítica devido ao estresse oxidativo, que é agravado pelo consumo de proteínas de fava (vicina e seu derivado divicina e a convicina). Essa condição resulta em danos aos eritrócitos, o que limita o transporte de ferro. Os sintomas clínicos se expressam como anemia hemolítica com icterícia (hemoglobina metabolizada em bilirrubina), fadiga e falta de energia, respiração prejudicada com pulso fraco e rápido (CRÉPON et al., 2010).

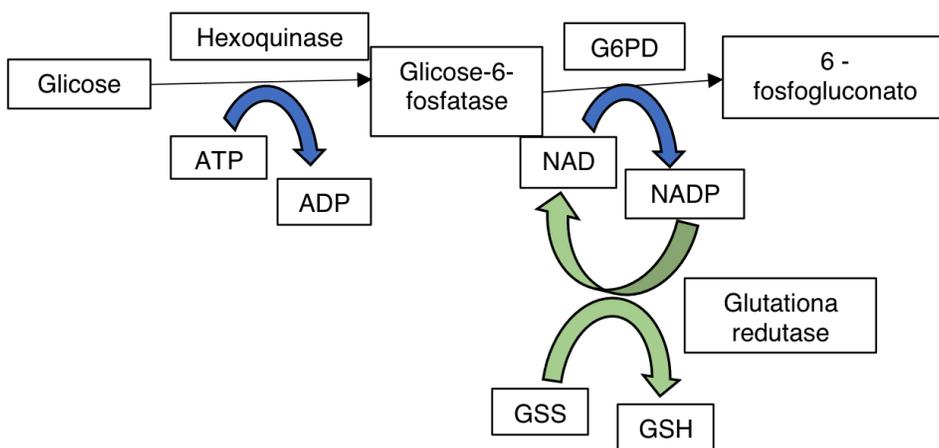


Figura 2. Função da enzima Glicose-6-fosfato desidrogenase (G6PD) na via metabólica do fosfato pentose. A deficiência da G6PD bloqueia o primeiro passo na via metabólica do fosfato pentose.

Fonte: Adaptado de LUZZATTO; ARESE, 2018.

Procedimentos apropriados de preparo e processamento mostraram consistentemente que os tratamentos térmicos típicos (fervura ou torrefação) usados para amaciar a textura das favas são suficientes para desnaturar proteínas e reduzir alcalóides, reduzindo assim a sua toxicidade, e com isso, evitar sua subutilização (OSMAN et al., 2014). Recentemente, o marcador molecular SNP 316, Intron de Medtr2g009270 (1.851.012 pb) foi identificado para diferenciar entre baixo e alto teor de Vicina-Covicina de genótipos de fava, o qual pode ser utilizado na seleção de sementes para a agricultura, gerando cultivares que possam ser seguros para pacientes propensos ao favismo (KHAZAEI et al., 2019; SONG, 2017).

#### 4 | PROPRIEDADES FUNCIONAIS DA FAVA

As sementes de fava possuem abundância em fitoquímicos bioativos, como substâncias fenólicas, flavonoides, lignanas e terpenoides. Tanto os compostos fenólicos livres quanto os esterificados estão presentes nas favas, como ácido protocatecúico, ácido ferúlico, ácido vanílico, ácido caféico, ácido sinápico, ácido salvianólico, ácido cis- e trans-p-cumárico, ácido hidroxieucomico, ácido eucomico, ácido cafeoilquínico e ácido dicafeoilquínico (ETEMADI et al., 2019; VALENTE et al., 2018).

A recuperação desses compostos pode variar com o uso de diferentes solventes sendo maior quando se utiliza extratos de metanol, enquanto o acetato de etila pode fornecer a menor recuperação desses compostos. A extração de compostos fenólicos usando acetato de etila confirma a presença de catequina ou epicatequina, enquanto a extração de compostos fenólicos usando extratos metanólicos confirma que o teor de fenólicos e flavonoides presentes nas vagens de favas são de alta polaridade, incluindo glicosídeos flavonoides e agliconas mais polares (MEJRI et al., 2018).

Tais compostos presentes no extrato metanólico, identificados por HPLC-PDA-ESI-MS/MS tem demonstrado potencial para diminuir a expressão dos receptores ativados por proliferadores de peroxissoma (PPAR- $\gamma$ ) e da proteína de ligação ao elemento regulador de esteróis (SREBP-1ce) com isso demonstrando propriedades antiobesidade e antidiabéticas (SHARAN et al., 2021). Os mecanismos de ação incluem inibição da  $\alpha$ -amilase e a  $\alpha$ -glicosidase, regeneração das células  $\beta$ , melhora na resistência à insulina e proteção às ilhotas pancreáticas contra dano oxidativo causado pela hiperglicemia, e assim controlando os níveis de glicose no sangue. Além disso, melhora da disfunção endotelial via atividade da AChE, modulação das citocinas pró-inflamatórias TNF- $\alpha$ , interleucinas (IL-1 e IL-6) e interferon gama (IFN- $\gamma$ ), regulação das complicações da dislipidemia, regulação da expressão de genes envolvidos no glicometabolismo, metabolismo lipídico, glicação de proteínas e vias de sinalização da insulina e aumento da imunidade (KAWSER HOSSAIN et al., 2016; MEJRI et al., 2018; VINAYAGAM; XU, 2015) .

Ainda, no que diz respeito ao efeito anti-diabético, curiosamente a vicina e divicina, associadas ao favismo, foram consideradas o fator fundamental no efeito antidiabético. Compostos cristalizados de vicina e divicina foram identificados e investigados quanto à eficácia antidiabética em modelos animais, onde foram associados à rápida queda nos níveis de glicose e colesterol no sangue, e os níveis de insulina, lipoproteínas de alta densidade (HDL), e as enzimas antioxidantes superóxido dismutase, catalase, glutationa peroxidase e glutaciona-S-transferase mostraram-se todos mais elevados, reforçando as propriedades antidiabéticas e hipolipidêmicas de *V. faba* (PRABHU; RAJESWARI, 2018).

Extratos de favas cruas e torradas estão associados à inibição da atividade da Enzima Conversora de Angiotensina (ECA), e das enzimas  $\alpha$ -glicosidase e lipase, que são responsáveis pela digestão de açúcar e lipídios, demonstrando o potencial deste alimento na redução da ocorrência de hipertensão, resposta hiperglicêmica pós-prandial diminuída, e inibição da absorção de gordura, respectivamente. Tais achados estão associados à presença de taninos condensados (proantocianidinas) que são propensos a formar complexos proteicos proantocianidina-enzima (SIAH et al., 2012). As subunidades flavan-3-ol do tipo procianidina e prodelfinidina foram as principais proantocianidinas das favas responsáveis por estes efeitos (SINGH et al., 2013).

Estas pesquisas sugerem que a inclusão de favas na dieta ou de produtos desenvolvidos a partir desta leguminosa sejam úteis a pacientes com doenças crônicas não transmissíveis como obesidade, dislipidemias, hipertensão e sobretudo o diabetes, auxiliando também a reduzir ou prevenir complicações micro e macrovasculares da doença (KURBAN et al., 2020).

A *V. faba* também pode ser associada a propriedades anticancerígenas em pacientes com câncer de cólon, uma vez que hidrolisados de proteína de *V. faba* demonstraram efeito antitumoral em modelos animais em dosagens modestas (10 mg/kg de peso corporal) e a lectina encontrada em *V. faba*, em particular, enfraquece células de câncer de cólon com um fenótipo maligno, aumentando sua diferenciação morfológica em estruturas semelhantes a glândula, e como resultado a progressão do câncer de cólon é interrompida, sugerindo que a *V. faba* possa ser usada como um adjuvante no tratamento do câncer de cólon (LIMA et al., 2016; PRABHU; RAJESWARI, 2018).

Os pacientes com doença de Parkinson (DP) também podem potencialmente ter benefícios no consumo de *V. faba* uma vez que a fava contém uma grande quantidade de L-3,4-diidroxifenilalanina (L-DOPA) em suas várias partes, principalmente nas vagens e no feijão jovem (50–100 mg aproximadamente), que é precursor do neurotransmissor catecolamina e medicamento usado no tratamento da DP (RIJNTJES, 2019). Apesar de formulações de *V. faba* não terem sido avaliadas em modelos animais da doença de Parkinson, tem sido documentados seus efeitos em humanos, como tempos “on” prolongados com menos discinesia e tempo significativamente reduzido no período “off” e diminuição da dosagem do tratamento de L-DOPA, após uma semana de tratamento com

250 g de favas cozidas duas vezes ao dia (APAYDIN; ERTAN; ZEKMEKI, 2000; RAMYA; THAAKUR, 2007; VERNI; CODA; RIZZELLO, 2019).

Ainda, vem sendo documentando que para os componentes da fava e seus metabólitos em outras propriedades como antifúngicas, antimicrobianas e resistência ao citomegalovírus humano (HCMV) (MEJRI et al., 2018; PRABHU; RAJESWARI, 2018). Como resultado, *V. faba* é considerada uma cultura chave devido às suas propriedades dietéticas, medicinais e agrônômicas (Figura 3). Mas deve-se levar em consideração, o local onde a planta cresce, tempo de germinação e variedade, que repercutem em variações no perfil nutricional e de compostos bioativos da leguminosa (JOHNSON et al., 2020). Assim, a fava e outras leguminosas podem contribuir na indústria de alimentos e rações não apenas como uma fonte barata de nutrientes, mas também por beneficiar a saúde humana (BASHI et al., 2019).

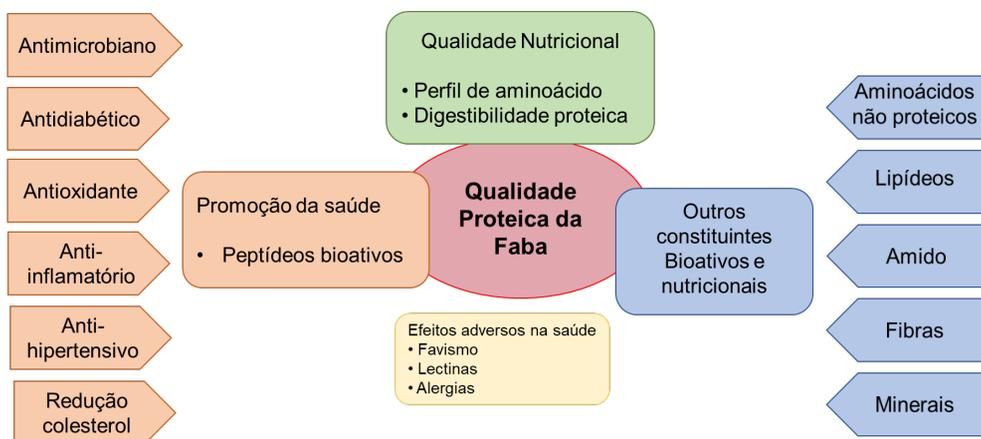


Figura 3. Propriedades da fava para a promoção da saúde, qualidade nutricional, constituintes bioativos e seus efeitos adversos na saúde.

Fonte: Adaptado de MARTINEAU-CÔTÉ et al., 2022.

## 5 | INDUSTRIALIZADOS DA FAVA

Artigos científicos mostram a utilização de favas em fórmulas alimentares à base de cereais, sejam cruas ou processadas, vem sendo explorada há muitos anos, visando melhorar o teor proteico quanto equilibrar o aminograma destes produtos (Figura 4). A adição de farinha de fava e isolados de proteína ou amido foi relatado em massas (ROSA-SIBAKOV et al., 2016; TAZRART et al., 2016), espaguete (GIMÉNEZ et al., 2013), pão (SOZER et al., 2019), tofu (JIANG et al., 2020; ZEE et al., 1987), iogurte (JIANG et al., 2020), como substituto parcial de carne/gordura salgados tipo risóles de carne bovina (SULAIMAN et al., 2018), substituto de gema de ovo em maionese (OURAJI et al., 2020) e produtos análogos de carne (SALDANHA DO CARMO et al., 2021), bem como em concentrados e isolados proteicos (FELIX et al., 2018; SINGHAL et al., 2016).

Porém, embora seja considerada uma fonte promissora no mercado *plant based*, sabe-se que a fava ainda é uma matéria-prima subutilizada na formulação de produtos, pelos desafios relacionados principalmente aos atributos sensoriais e às propriedades tecnofuncionais quando comparadas com proteínas animais, além dos seus fatores antinutricionais (NIVALA et al., 2021).

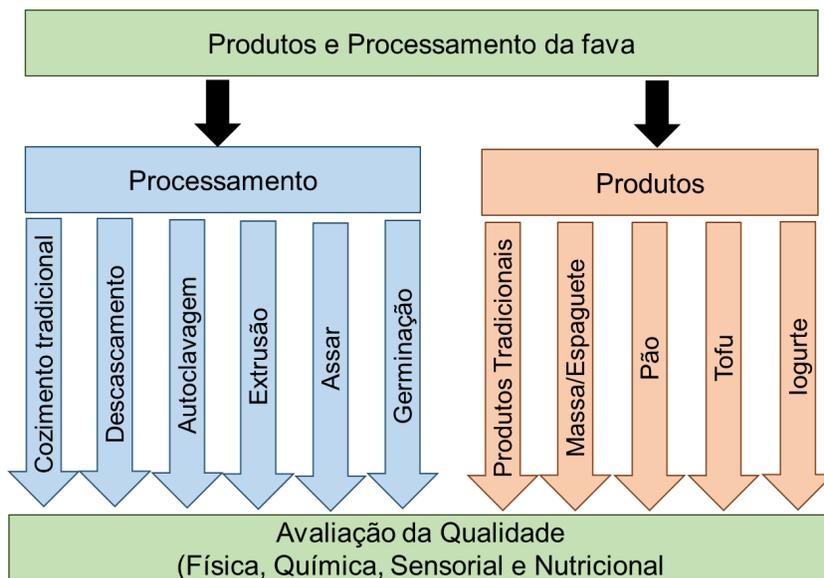


Figura 4. Métodos para o processamento da fava e produtos selecionados e avaliação da qualidade.

Fonte: Adaptado de DHULL et al., 2022.

Portanto, várias estratégias tem sido desenvolvidas para melhorar suas propriedades nutricionais, sensoriais e tecno-funcionais, podendo-se citar tratamentos que visam a facilidade na moagem e redução da dureza das sementes, separação, desengorduramento, aumento na taxa de recuperação proteica, inativação de fatores antinutricionais, melhora na digestibilidade, entre outras (RAHATE; MADHUMITA; PRABHAKAR, 2021). Estas envolvem remolho, retiradas das cascas, ultrassom, microfiltração, tratamento térmico, extrusão, hidrólise enzimática, diferentes tipos de fermentação entre outras, que podem também se refletir em perdas de alguns nutrientes, aumento no consumo de energia e uso de solventes, que podem ser consideradas desfavoráveis e sua aplicação na formulação de alimentos da qualidade da proteína e, portanto, seu uso na indústria de alimentos, deve ser bem avaliado (BOUKID; CASTELLARI, 2022).

Desta forma, após a escolha do método mais apropriado, as favas são ingredientes com grande potencial para o uso em diversos produtos ricos em proteínas como uma alternativa para substituir as proteínas derivadas de animais, o que se alinha bem com as tendências de consumo em mudança e as necessidades ecológicas atuais (DHULL et al., 2022).

## REFERÊNCIAS

- AKPINAR, N., Akpinar, M.A. and Türkoğlu, S. 2001. Total lipid content and fatty acid composition of the seeds of some *Vicia L.* species. **Food Chemistry** 74(4): 449- 453.
- APAYDIN, H.; ERTAN, S.; ZEKMEKI, S. Broad bean (*Vicia faba*) A natural source of L-dopa-prolongs "on" periods in patients with Parkinson's disease who have "on-off" fluctuations. **Movement Disorders**, v. 15, n. 1, p. 164–166, jan. 2000.
- Bashi, Z., McCullough, R., Ong, L., & Ramirez, M. (2019). Alternative proteins: The race for market share is on. Disponível em: <[https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/alternative-proteins-the-race-for-market-share-is-on/#/](https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/alternative-proteins-the-race-for-market-share-is-on/)> Accessed Jun 01, 2023.
- BOUKID, F.; CASTELLARI, M. How can processing technologies boost the application of faba bean (*Vicia faba L.*) proteins in food production? **eFood**, v. 3, n. 3, 4 jun. 2022.
- CARBONARO, M.; MASELLI, P.; NUCARA, A. Structural aspects of legume proteins and nutraceutical properties. **Food Research International**, v. 76, p. 19–30, out. 2015.
- CHAPAGAIN, T.; RISEMAN, A. Nitrogen and carbon transformations, water use efficiency and ecosystem productivity in monocultures and wheat-bean intercropping systems. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 101, n. 1, p. 107–121, 10 jan. 2015.
- CONTI, M. V. et al. Bioactive compounds in legumes: Implications for sustainable nutrition and health in the elderly population. **Trends in Food Science & Technology**, v. 117, p. 139–147, nov. 2021.
- CRÉPON, K. et al. Nutritional value of faba bean (*Vicia faba L.*) seeds for feed and food. **Field Crops Research**, v. 115, n. 3, p. 329–339, fev. 2010.
- CRONQUIST, A. (1981) An Integrated System of Classification of Flowering Plants. **Columbia University Press**, New York, 248-250.
- DHULL, S. B. et al. A review of nutritional profile and processing of faba bean (*Vicia faba L.*). **Legume Science**, v. 4, n. 3, 28 set. 2022.
- EMBRAPA. (2022). Brazil's agricultural land, cropping frequency and second crop area: FAOSTAT statistics and new estimates. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232085/1/Novaes-Brazil-agricultural-2022.pdf> (acessado em 13/06/2023).
- ESPINOSA, M. E. R. et al. Effect of heat processing methods on the protein molecular structure, physicochemical, and nutritional characteristics of faba bean (low and normal tannin) grown in western Canada. **Animal Feed Science and Technology**, v. 269, p. 114681, nov. 2020.
- ETEMADI, F. et al. Agronomy, Nutritional Value, and Medicinal Application of Faba Bean (*Vicia faba L.*). **Horticultural Plant Journal**, v. 5, n. 4, p. 170–182, jul. 2019.
- FAO – Food and Agriculture Organization. (2016). The International Year of Pulses. <http://fao.org/pulses/en/>. Accessed May 23, 2023.

FAO - Food and Agriculture Organization. (2020). Crop Production and Trade Data. <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (acessado em 30/12/2020).

FELIX, M. et al. Faba bean protein flour obtained by densification: A sustainable method to develop protein concentrates with food applications. **LWT**, v. 93, p. 563–569, jul. 2018.

FRÜHBECK, G. et al. Hormone-related, muscle-specific changes in protein metabolism and fiber type profile after faba bean intake. **Journal of Applied Physiology**, v. 86, n. 3, p. 852–859, 1 mar. 1999.

FURLAN, Luisa Campigli; CLERICI, Maria Teresa Pedrosa Silva; REYES, Rebeca Salvador. Caracterização E Avaliação Do Potencial De Uso Das Farinhas De Favas Peruanas Na Produção De Pães De Forma. In: XXIX Congresso De **Iniciação Científica Da Unicamp**, 2021, Campinas. Disponível em: <<https://proceedings.science/pibic-2021/papers/caracterizacao-e-avaliacao-do-potencial-de-uso-das-farinhas-de-favas-peruanas-na-producao-de-paes-de-forma?lang=pt-br>>. Acesso em: 23 maio. 2022.

GIMÉNEZ, M. A. et al. Effect of extrusion conditions on physicochemical and sensorial properties of corn-broad beans (*Vicia faba*) spaghetti type pasta. **Food Chemistry**, v. 136, n. 2, p. 538–545, jan. 2013.

HALL, A. E.; MORARU, C. I. Effect of High Pressure Processing and heat treatment on in vitro digestibility and trypsin inhibitor activity in lentil and faba bean protein concentrates. **LWT**, v. 152, p. 112342, dez. 2021.

HOSSAIN, M. S.; MORTUZA, G. Chemical Composition of Kalimatar, a Locally Grown Strain of Faba Bean (*Vicia faba* L.). **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v. 9, n. 9, p. 1817–1822, 15 abr. 2006.

JIANG, Z.-Q. et al. Preparation and Characterization of Emulsion Gels from Whole Faba Bean Flour. **Foods**, v. 9, n. 6, p. 755, 7 jun. 2020.

JOHNSON, J. B. et al. Profiling the varietal antioxidative contents and macrochemical composition in Australian faba beans (*Vicia faba* L.). **Legume Science**, v. 2, n. 2, 12 jun. 2020.

JOUNI, F. J.; ABDOLMALEKI, P.; GHANATI, F. Oxidative stress in broad bean (*Vicia faba* L.) induced by static magnetic field under natural radioactivity. **Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, v. 741, n. 1–2, p. 116–121, jan. 2012.

KAWSER HOSSAIN, M. et al. Molecular Mechanisms of the Anti-Obesity and Anti-Diabetic Properties of Flavonoids. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, n. 4, p. 569, 15 abr. 2016.

KHAZAEI, H. et al. Eliminating vicine and convicine, the main anti-nutritional factors restricting faba bean usage. **Trends in Food Science & Technology**, v. 91, p. 549–556, set. 2019.

KHAZAEI, H.; VANDENBERG, A. Seed Mineral Composition and Protein Content of Faba Beans (*Vicia faba* L.) with Contrasting Tannin Contents. **Agronomy**, v. 10, n. 4, p. 511, 3 abr. 2020.

KÖPKE, U.; NEMECEK, T. Ecological services of faba bean. **Field Crops Research**, v. 115, n. 3, p. 217–233, fev. 2010.

KUERBAN, A.; AL-GHAFARI, A. B.; ALGHAMADI, S. A.; SYED, F. Q.; MIRZA, M. B.; MOHAMMED, F. A.; ABULNAJA, K. O.; ALSHAIBI, H. F.; ALSUFIANI, H. M.; KUMOSANI, T. A.; AL-MALKI, A. L.; MOSELHY, S. S. Potential antiglycation, antioxidant and antiproliferative activities of *Vicia faba* peptides. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 14, p. 2155–2162, abr. 2020.

LEPSE, L. et al. Evaluation of vegetable-faba bean (*Vicia faba* L.) intercropping under Latvian agro-ecological conditions. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, n. 13, p. 4334–4342, out. 2017.

LIMA, A. I. G. et al. Legume seeds and colorectal cancer revisited: Protease inhibitors reduce MMP-9 activity and colon cancer cell migration. **Food Chemistry**, v. 197, p. 30–38, abr. 2016.

LIU, C.; PEI, R.; HEINONEN, M. Faba bean protein: A promising plant-based emulsifier for improving physical and oxidative stabilities of oil-in-water emulsions. **Food Chemistry**, v. 369, p. 130879, fev. 2022.

LIU, Y. et al. Structure and function of seed storage proteins in faba bean (*Vicia faba* L.). **3 Biotech**, v. 7, n. 1, p. 74, 27 maio 2017.

LUO, Y.; XIE, W.; LUO, F. Effect of Several Germination Treatments on Phosphatases Activities and Degradation of Phytate in Faba Bean (*Vicia faba* L.) and Azuki Bean (*Vigna angularis* L.). **Journal of Food Science**, v. 77, n. 10, p. C1023–C1029, out. 2012.

LUZZATTO, L.; ARESE, P. Favism and Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency. **New England Journal of Medicine**, v. 378, n. 1, p. 60–71, 4 jan. 2018.

MACARULLA, M. T. et al. Effects of the whole seed and a protein isolate of faba bean (*Vicia faba*) on the cholesterol metabolism of hypercholesterolaemic rats. **British Journal of Nutrition**, v. 85, n. 5, p. 607–614, 9 maio 2001.

MARTINEAU-CÔTÉ, D. et al. Faba Bean: An Untapped Source of Quality Plant Proteins and Bioactives. **Nutrients**, v. 14, n. 8, p. 1541, 7 abr. 2022.

MAYER LABBA, I.-C.; FRØKJÆR, H.; SANDBERG, A.-S. Nutritional and antinutritional composition of fava bean (*Vicia faba* L., var. minor) cultivars. **Food Research International**, v. 140, p. 110038, fev. 2021.

MEJRI, F. et al. Broad bean (*Vicia faba* L.) pods: a rich source of bioactive ingredients with antimicrobial, antioxidant, enzyme inhibitory, anti-diabetic and health-promoting properties. **Food & Function**, v. 9, n. 4, p. 2051–2069, 2018.

MINAM. Ministério de Agricultura e Riego. Leguminosas de Grano Cultivares y Clases Comerciales del Perú. 1a edição. Lima, Perú, 2016. Disponível em: <<http://minagri.gov.pe/portal/download/legumbres/catalogo-leguminosas.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2021.

MULTARI, S.; STEWART, D.; RUSSELL, W. R. Potential of Fava Bean as Future Protein Supply to Partially Replace Meat Intake in the Human Diet. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 14, n. 5, p. 511–522, set. 2015.

- NIVALA, O. et al. The effect of heat and transglutaminase treatment on emulsifying and gelling properties of faba bean protein isolate. **LWT**, v. 139, p. 110517, mar. 2021.
- NOSWORTHY, M. et al. Effect of Processing on the In Vitro and In Vivo Protein Quality of Beans (*Phaseolus vulgaris* and *Vicia Faba*). **Nutrients**, v. 10, n. 6, p. 671, 25 maio 2018.
- OSMAN, A. M. A. et al. Effects of gamma irradiation and/or cooking on nutritional quality of faba bean (*Vicia faba* L.) cultivars seeds. **Journal of Food Science and Technology**, v. 51, n. 8, p. 1554–1560, 6 ago. 2014.
- OURAJI, M. et al. Faba bean protein in reduced fat/cholesterol mayonnaise: extraction and physico-chemical modification process. **Journal of Food Science and Technology**, v. 57, n. 5, p. 1774–1785, 14 maio 2020.
- PRABHU, S.; RAJESWARI, D. **Nutritional and Biological properties of Vicia faba L.: A perspective review** **International Food Research Journal**. [s.l.: s.n.].
- RAHATE, K. A.; MADHUMITA, M.; PRABHAKAR, P. K. Nutritional composition, anti-nutritional factors, pretreatments-cum-processing impact and food formulation potential of faba bean (*Vicia faba* L.): A comprehensive review. **LWT**, v. 138, p. 110796, mar. 2021.
- RAMYA, K. B.; THAAKUR, S. Herbs containing L- Dopa: An update. **Ancient science of life**, v. 27, n. 1, p. 50–5, jul. 2007.
- REVILLA, I. Impact of Thermal Processing on Faba Bean (*Vicia faba*) Composition. Em: **Processing and Impact on Active Components in Food**. [s.l.] Elsevier, 2015. p. 337–343.
- RIJNTJES, M. Knowing Your Beans in Parkinson's Disease: A Critical Assessment of Current Knowledge about Different Beans and Their Compounds in the Treatment of Parkinson's Disease and in Animal Models. **Parkinson's Disease**, v. 2019, p. 1–9, 30 out. 2019.
- RISPAIL, N. et al. Model legumes contribute to faba bean breeding. **Field Crops Research**, v. 115, n. 3, p. 253–269, fev. 2010.
- ROSA-SIBAKOV, N. et al. Effect of bioprocessing and fractionation on the structural, textural and sensory properties of gluten-free faba bean pasta. **LWT - Food Science and Technology**, v. 67, p. 27–36, abr. 2016.
- SALDANHA, C. C. et al. Meat analogues from a faba bean concentrate can be generated by high moisture extrusion. **Future Foods**, v. 3, p. 100014, jun. 2021.
- SHARAN, S.; ZANGHELINI, G.; ZOTZEL, J.; BONERZ, D.; ASCHOFF, J.; SAINT-EVE, A.; MAILLARD, M.N. Fava bean (*Vicia faba* L.) for food applications: From seed to ingredient processing and its effect on functional properties, antinutritional factors, flavor, and color. **Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.**, v. 20, p. 401–428, jan. 2021.
- SIAH, S. D.; KONCZAK, I.; AGBOOLA, S.; WOOD, J. A.; BLANCHARD, C. L. In vitro investigations of the potential health benefits of Australian-grown faba beans (*Vicia faba* L.): chemopreventative capacity and inhibitory effects on the angiotensin-converting enzyme,  $\alpha$ -glucosidase and lipase. **Br. J. Nutr.**, v. 108, n. 1 p. S123-134, ago. 2012

SINGH, A. K.; BHARATI, R.; PEDAPATI, A. An assessment of faba bean (*Vicia faba* L.) current status and future prospect Evaluation and maintenance of germplasm of chewing tobacco View project Improving late sown lentil production through hormones View project. **Article in African Journal of Agricultural Research**, 2013.

SINGHAL, A. et al. Effect of genotype on the physicochemical and functional attributes of faba bean (*Vicia faba* L.) protein isolates. **Food Science and Biotechnology**, v. 25, n. 6, p. 1513–1522, 31 dez. 2016.

SONG, M. Preventing Favism by Selecting Faba Bean Mutants Using Molecular Markers. **STEM Fellowship Journal**, v. 3, n. 1, p. 2–6, 1 fev. 2017.

SOZER, N. et al. Lactic Acid Fermentation as a Pre-Treatment Process for Faba Bean Flour and Its Effect on Textural, Structural and Nutritional Properties of Protein-Enriched Gluten-Free Faba Bean Breads. **Foods**, v. 8, n. 10, p. 431, 21 set. 2019.

SULAIMAN, N. et al. *Vicia faba*: a cheap and sustainable source of protein and its application in beef products. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 77, n. OCE4, p. E137, 5 out. 2018.

TANNO, K.; WILLCOX, G. The origins of cultivation of *Cicer arietinum* L. and *Vicia faba* L.: early finds from Tell el-Kerkh, north-west Syria, late 10th millennium b.p. **Vegetation History and Archaeobotany**, v. 15, n. 3, p. 197–204, 4 jun. 2006.

TAZRART, K. et al. Nutrient composition and in vitro digestibility of fresh pasta enriched with *Vicia faba*. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 47, p. 8–15, abr. 2016.

USDA (US Dept of Agriculture). (2021). Food Data Central (Nutrient Database). <https://fdc.nal.usda.gov/> (accessed on January 26, 2021).

VALENTE, I. M. et al. Profiling of phenolic compounds and antioxidant properties of European varieties and cultivars of *Vicia faba* L. pods. **Phytochemistry**, v. 152, p. 223–229, ago. 2018.

VERNI, M.; CODA, R.; RIZZELLO, C. G. The Use of Faba Bean Flour to Improve the Nutritional and Functional Features of Cereal-Based Foods: Perspectives and Future Strategies. Em: **Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention**. [s.l.] Elsevier, 2019. p. 465–475.

VINAYAGAM, R.; XU, B. Antidiabetic properties of dietary flavonoids: a cellular mechanism review. **Nutrition & Metabolism**, v. 12, n. 1, p. 60, 23 dez. 2015.

XIAO, J. et al. Yield performance and optimal nitrogen and phosphorus application rates in wheat and faba bean intercropping. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 20, n. 11, p. 3012–3025, nov. 2021.

YANG, J.; LIU, G.; ZENG, H.; CHEN, L. Effects of high pressure homogenization on faba bean protein aggregation in relation to solubility and interfacial properties. **Food Hydrocolloids**, v. 83, p. 275–286, out. 2018.

ZEE, J. A. et al. Utilisation de la féverole dans la fabrication du tofu. **Canadian Institute of Food Science and Technology Journal**, v. 20, n. 4, p. 260–266, out. 1987.

ZHOU, R. et al. Phenotyping of faba beans (*Vicia faba* L.) under cold and heat stresses using chlorophyll fluorescence. **Euphytica**, v. 214, n. 4, p. 68, 14 abr. 2018.