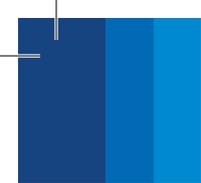


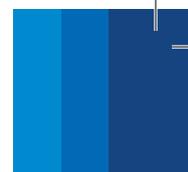


**O BENEFÍCIO DO CONSUMO DA
PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA NAS
DIFERENTES FASES DA VIDA**

sban

Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição





SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

A Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição - SBAN, fundada em 31 de julho de 1985, é uma associação civil de cunho científico, multiprofissional, sem fins lucrativos.

Realiza periodicamente reuniões científicas e publica a revista científica Nutrire, objetivando a aproximação entre os especialistas brasileiros, membros ou não da Sociedade, e o intercâmbio de informações científicas entre os mesmos.

Mantém intercâmbio com associações científicas nacionais, bem como com especialistas e associações congêneres de países estrangeiros. Nesse sentido é Adhering Body da International Union of Nutritional Sciences - IUNS desde 1997 e Affiliate membership da American Society for Nutrition - ASN a partir de 2015.

MISSÃO

Estimular e divulgar conhecimentos no campo da Alimentação e Nutrição, estabelecer Declaração de Posicionamento, Documentos Técnicos e informar a população sobre assuntos relacionados à essas áreas.

APRESENTAÇÃO

Este Documento Técnico "O consumo de proteína isolada de soja em diferentes fases da vida", apresenta as principais questões referentes ao consumo de Soja, dada a sua importância no campo da saúde. Foram abordados o consumo populacional, composição nutricional, versatilidade e segurança de consumo, importância nas diferentes fases da vida, benefícios para a saúde e recomendações de ingestão.

Dra. Olga Maria Silverio Amancio
Presidente da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, GESTÃO 2015 - 2018.

DRA. OLGA MARIA SILVERIO AMANCIO - PRESIDENTE

Nutricionista. Professora Associada Livre-Docente do Departamento de Pediatria da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo. Assessora da ANVISA - Área de Alimentos, Codex Alimentarius.

DR. SERGIO ALBERTO RUPP DE PAIVA - VICE-PRESIDENTE

Médico. Professor Titular de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Botucatu da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Pós-doutorado no "Jean Mayer USDA Human Nutrition Research Center on Aging and Tufts University, Boston.

DR. THOMAS PRATES ONG - SECRETÁRIO GERAL

Farmacêutico-Bioquímico. Professor Doutor em Nutrição Humana pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Pós-doutorado pela University of Cambridge, Inglaterra.

DRA. ROBERTA LARA CASSANI - 1ª SECRETÁRIA

Nutricionista. Mestre e Doutora em Investigação Biomédica, área de Concentração em Clínica Médica pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Diretora e proprietária do Instituto de Nutrição Profa. Dra. Roberta Soares Lara Cassani, na cidade de Itu/SP. Pesquisadora Colaboradora do Laboratório de Genômica Nutricional – LABGEN – FCA – UNICAMP.

DRA. MÁRCIA O TERRA - 2ª SECRETÁRIA

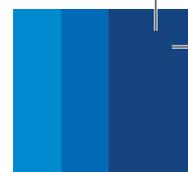
Nutricionista. Especialista em Nutrição Clínica pelo Hospital das Clínicas - USP, em Administração de Empresas com Aprofundamento em Marketing pela Fundação Getúlio Vargas, em Ciências do Consumo Aplicadas pela Escola Superior de Propaganda e Marketing, membro da Academy of Nutrition and Dietetic.

DR. RICARDO AMBRÓSIO FOCK - 1º TESOUREIRO

Farmacêutico-bioquímico. Professor Associado do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Pós-doutorado pela Universidade de São Paulo e pelo Interdisciplinary Stem Cell Institute at Miller School of Medicine.

DR. MARCELO MACEDO ROGERO - 2º TESOUREIRO

Nutricionista. Professor Doutor do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Pós-doutorado em Ciência dos Alimentos pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Pós-doutorado pela Faculdade de Medicina da Universidade de Southampton, Inglaterra.



SUMÁRIO

1. A SOJA	06
1.1. Versatilidade de consumo.....	06
1.1.1 Soja <i>in natura</i>	07
1.1.2 Produtos fermentados de soja	07
1.1.3 Óleo de soja	08
1.1.4 Lecitina de soja	08
1.1.5 Farinha de soja	08
1.1.6 Produtos Proteicos obtidos a partir da soja	09
1.1.7 Extrato de soja	10
1.1.8 Tofu	10
2. O PERFIL NUTRICIONAL DA SOJA	11
2.1. Carboidratos	12
2.2. Lipídeos	12
2.3. Proteínas	13
2.3.1 Proteína isolada de soja	14
2.3.2 Compostos bioativos	15
2.4. Micronutrientes	15
2.5. Fatores antinutricionais da soja.....	16
3. PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA E SEUS EFEITOS SOBRE A SAÚDE	17
3.1 Crescimento e desenvolvimento infantil	17
3.2 Sistema imune	19
3.3 Saciedade e gerenciamento de peso	19
3.4 Síndrome metabólica: perfil lipídico	19
3.5 Atividade física	20
3.6 Envelhecimento	20
4. SEGURANÇA NO CONSUMO DA PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA	21
4.1 Consumo de soja e as funções endócrinas e reprodutivas.....	21
4.1.1 Consumo de soja e efeito feminilizante e infertilidade em homens	21
5. RECOMENDAÇÃO DE CONSUMO DIÁRIO EM UMA ALIMENTAÇÃO BALANCEADA	22
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	24

1. A SOJA

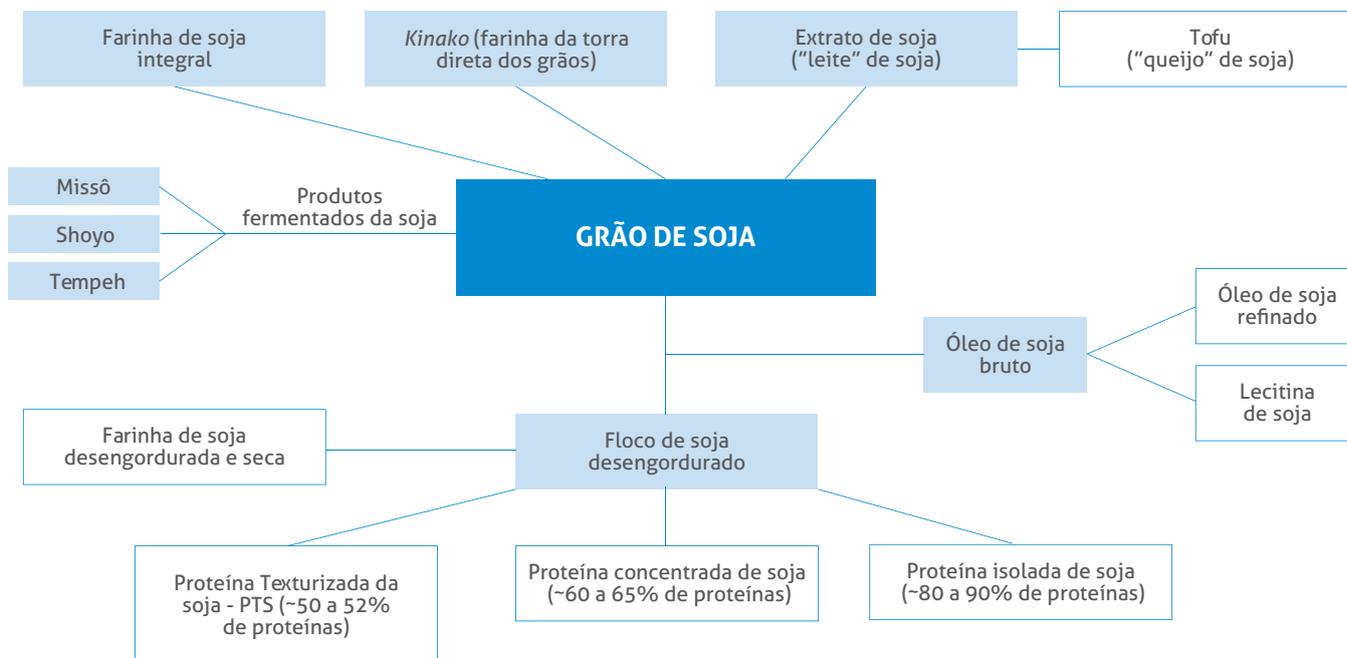
A soja (*Glycine max*) é uma leguminosa única, que parece ter surgido nas regiões central e norte da China, há cerca de 5.000 anos. Em 1712, foi introduzida na Europa pelo botânico Engelbert Kaempfer. Mas, devido a condições climáticas e de solo adversas, sua produção foi limitada nesse continente (Mateos-Aparicio et al., 2008). A produção O plantio do grão na agricultura brasileira foi introduzido na década de 60 e, em 1966, a produção comercial de soja já era uma necessidade estratégica, sendo colhidas cerca de 500 mil toneladas. Atualmente, o país é o segundo maior produtor, atrás somente dos Estados Unidos, o que lhe coloca também como o segundo maior exportador do grão, do óleo e do farelo da soja (Chaudhary et al., 2015; Embrapa Soja, 2016a).

Segundo dados da EMBRAPA, o Brasil produziu, em 2014, cerca de 95.070 milhões de toneladas de soja. Desse total, pouco mais de um terço é destinado a consumo interno e 60,7 milhões de toneladas são para exportação, em diferentes formas: 45,7 milhões de toneladas *in natura*; 13,7 milhões de toneladas de farelo e 1,3 milhões de toneladas de óleo (Embrapa Soja, 2016b).

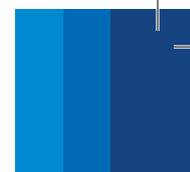
1.1. Versatilidade de Consumo

O grão da soja é um produto versátil, que pode tanto ser consumido na sua forma *in natura*, como ser processado e transformado em outros produtos prontos para o consumo ou em ingredientes da indústria, conforme demonstra a Figura 1.

Figura 1. Processamento do grão de soja e seus subprodutos.



Fonte: Endres, 2001, Trucom, 2005; ANVISA, 2005; SBRT, 2006.



1.1.1 Soja *in natura*

Os grãos de soja são uma excelente fonte de proteínas de alta qualidade e de fibras alimentares (FAO/OMS, 1991, USDA, 2011a). Eles podem ser preparados e utilizados em saladas, molhos, sopas e guisados. Os grãos integrais também podem ser assados para serem consumidos como lanches (Ridner et al., 2006; Montanarini, 2009).

A soja do tipo edamame é colhida quando os grãos ainda estão verdes, no estágio de 80% do seu amadurecimento, sendo rica em proteínas e fibras alimentares. Tradicionalmente é servida como entrada, feita a partir do cozimento no vapor ou cozida em água, temperada com sal ou especiarias (Simonne et al, 2000; Qing-guo et al., 2006).

1.1.2 Produtos fermentados de soja

Existem vários tipos de molhos e condimentos feitos a partir de misturas de soja fermentada, como o missô, o shoyu e o tempeh (Endres, 2001; Singh et al., 2008). A composição nutricional dos principais produtos fermentados à base de soja consumidos no Brasil é apresentada na Tabela 1 (USDA, 2011b, 2011c, 2011d).

O missô, feito a partir do grão cozido e fermentado, é utilizado tanto como base para sopas como condimento para agregar sabor a uma variedade de alimentos e receitas (Endres, 2001). O Shoyu é um molho de soja obtido pela fermentação do cozimento de soja e de outros cereais como arroz e milho, podendo ser adicionado de outras substâncias alimentícias aprovadas pela legislação em vigor. Apresenta sabor salgado e concentrações mais baixas de sódio se comparado ao sal de mesa tradicional (ANVISA, 1978a; Endres, 2001; TACO, 2011). Já o Tempeh, é originário da Indonésia e feito a partir dos grãos da soja cozidos e fermentados, apresentando cerca de 50% de proteínas em base seca (Endres, 2001). É comercializado congelado e marinado, podendo ser consumido ao natural, frito ou cozido no vapor (Montanarini, 2009).

Tabela 1. Composição nutricional dos principais produtos fermentados à base de soja consumidos no Brasil (g/100g).

FERMENTADO	MISSÔ	SHOYU	TEMPEH
Água (g)	43,0	71,1	59,6
Valor energético (kcal)	198,0	53,0	192,0
Carboidratos (g)	25,4	4,93	7,64
Proteínas (g)	12,8	8,1	20,3
Gorduras Totais (g)	6,0	0,6	10,8
Fibras Alimentares (g)	25,4	0,8	0,0
Sódio (g)	3,7	5,5	9,0

Fonte: USDA, 2011b, 2011c, 2011d

1.1.3 Óleo de soja

O óleo de soja cru é obtido a partir do grão descascado e que sofre tratamento térmico, seguido da extração, que pode ser realizada com solventes devidamente aprovados ou por meio de processo mecânico. A partir do óleo de soja bruto são produzidos o óleo de soja refinado e a lecitina de soja (FAO, 1992; Endres, 2001).

Rico em ácidos graxos mono e poli-insaturados, pobre em ácidos graxos saturados e isento de colesterol, o óleo de soja é o mais consumido no mundo e também é a gordura que tem maior prevalência nos lares brasileiros (Deser, 2007; USDA, 2011e; Levy et al., 2012).

1.1.4 Lecitina de soja

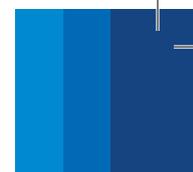
É utilizada pela indústria de alimentos como agente emulsificante ou estabilizante de produtos de panificação, coberturas de chocolates, na fabricação de margarina e de outras gorduras e em suplementos nutricionais (Endres, 2001).

1.1.5 Farinha de soja

As farinhas de soja podem ser classificadas em três categorias: a farinha de soja desengordurada, a farinha de soja integral e o *Kinako*. A farinha de soja desengordurada é aquela obtida como subproduto da indústria de extração do óleo de soja e, por esse motivo, tem maior disponibilidade e menor custo para o mercado. O flocos desengordurado passa por um tratamento de limpeza dos resíduos do processo de extração, secagem e moagem. É a farinha desengordurada que apresenta maior teor de proteínas e, suporta maior tempo de estocagem. Por outro lado, não contém ácidos graxos poli-insaturados, lecitina e outros fosfolípidios ou fitoesteróis (campesterol, estigmasterol e beta-sitosterol) em sua composição. (Vlahakis et al., 2000; Endres, 2001; Montanarini, 2009).

A farinha de soja integral é obtida por meio da secagem e torra dos grãos de soja que foram previamente cozidos e representa a forma menos refinada da soja, com um teor de até 40% de proteínas (Endres, 2001; USDA, 2011). Ela preserva a sua composição de proteínas, lipídios, fibras alimentares, isoflavonas e fitoesteróis. Assim, por manter sua fração oleosa rica em ácidos graxos poli-insaturados, pode oxidar mais rapidamente, diminuindo o tempo de prateleira do produto. É muito utilizada na indústria de panificação (Endres, 2001).

Já o *Kinako* é a farinha de soja feita a partir da torra direta dos grãos (íntegros e secos) e sua posterior moagem. Seu uso é muito comum na cozinha tradicional japonesa, mas também pode ser adicionado em iogurtes, vitaminas, tortas, bolos, confeitos, produtos de panificação, molhos, dentre outros. Em produtos de panificação, a substituição da farinha branca por *Kinako* melhora o perfil nutricional do produto final (Montanarini, 2009; Embrapa Soja, 2016c).



Na tabela abaixo é possível verificar a composição nutricional dos diferentes tipos de farinhas de soja.

Tabela 2. Composição nutricional dos diferentes tipos de farinha de soja (valor expressos por 100g).

COMPOSIÇÃO	FARINHA DE SOJA	KINAKO (FARINHA DE SOJA TORRADA)	FARINHA DE SOJA DESENGORDURADA
Umidade (g)	5,2	3,8	7,3
Valor energético (kcal)	434,0	439,0	327
Carboidratos (g)	31,9	30,4	33,9
Proteínas (g)	37,8	38,1	51,5
Gorduras Totais (g)	20,6	21,8	1,2
Gorduras Saturadas (g)	3,0	3,1	0,1
Fibras Alimentares (g)	9,6	9,7	17,5

Fonte: USDA, 2011f, 2011g, 2011h

1.1.6 Produtos Proteicos obtidos a partir da soja

Produtos proteicos de origem vegetal são os alimentos obtidos a partir de partes proteicas de espécie(s) vegetal(is), podendo ser apresentados em grânulo, pó, líquido ou em outras formas, com exceção daquelas não convencionais para alimentos. Podem ser adicionados de outros ingredientes, desde que não descaracterizem o produto. No caso dos produtos que são designados como "Proteína", "Extrato" e "Farinha", a diferenciação entre um ou outro é feita através do seu teor proteico mínimo (ANVISA, 2005).

Os produtos proteicos obtidos a partir da soja apresentam teor de proteína entre 40 e 90% e podem ser encontrados na forma de proteína texturizada de soja (PTS), proteína concentrada de soja e proteína isolada de soja (Endres, 2001; ANVISA, 2005). Na Tabela 3, encontra-se a composição nutricional dos diferentes produtos proteicos da soja.

A PTS é feita a partir da farinha de soja desengordurada, por um processo chamado de extrusão em altas temperaturas, e tem como objetivo se assemelhar, em estrutura e aparência, à carne bovina, carne de porco, aves ou frutos do mar, quando devidamente hidratados (FAO, 1992; Endres, 2001). O teor de proteínas presente nos produtos comerciais de proteína texturizada de soja (PTS) deve ser de, no mínimo, 50% (ANVISA, 2005).

A proteína concentrada de soja é produzida a partir da farinha desengordurada e apresenta cerca de 63% de proteínas, estando disponível em pó.

Já a proteína isolada de soja é produzida a partir da remoção da gordura e de componentes não proteicos dos grãos e representa a forma mais pura da proteína de soja, pois contém, no mínimo, 88% de proteínas. Está disponível em pó e pronta para o consumo (Endres, 2001, ANVISA 2005, USDA, 2011i, 20011j).

Tabela 3. Composição dos diferentes produtos proteicos da soja (g/100g).

	 PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOJA (PTS) ¹	 PROTEÍNA CONCENTRADA DA SOJA ²	 PROTEÍNA ISOLADA DA SOJA ²	 EXTRATO DE SOJA LÍQUIDO ²
Água (g)	7,3	5,8	4,9	88,0
Carboidratos (g)	38,4	25,4	0,0	6,3
Proteínas (g)	51,5	63,6	88,3	3,3
Lipídios Totais (g)	1,2	0,5	3,4	1,7
Fibras Alimentares (g)	4,3	5,5	0,0	0,6

Fonte: 1. Trucom, 2005. 2. USDA, 2011i, 2011j, 2011l.

1.1.7 Extrato de soja

O extrato de soja é o produto obtido a partir da emulsão aquosa resultante da hidratação dos grãos de soja, convenientemente limpos, seguido de extração mecânica, podendo ser submetido à desidratação total ou parcial. O extrato de soja em pó é uma fonte de proteínas e pode ser usado como alimento ou como ingrediente para a elaboração de alimentos (ANVISA, 1978b). Na obtenção do extrato, a soja passa por um tratamento térmico com vapor úmido que inativa as lipoxigenases, enzimas responsáveis por conferir sabor residual ao extrato (Wang et al., 1984; FAO, 1992; Kwok et al., 1995). Após cozidos, os grãos são triturados e a massa obtida é cozida, esfriada, prensada e filtrada (SBRT, 2006). O líquido resultante é o extrato ou 'leite' de soja, como é popularmente conhecido, e o resíduo sólido é chamado de *okara* (O'Toole, 1999; SBRT, 2006).

Vantagens do extrato de soja:

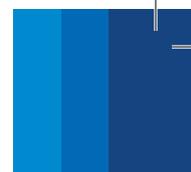
- Rico em ácidos graxos essenciais (poli-insaturados ômega 3 e ômega 6) (USDA, 2011l);
- Isento de colesterol e de lactose por ser de origem vegetal (Lomer et al., 2008; Granato et al., 2010; USDA, 2011l);

O extrato de soja pode ainda ser transformado em diversos derivados, como leite aromatizado, leite em pó, leite condensado, creme de leite e iogurte (Montanarini, 2009).

1.1.8 Tofu

O Tofu, também popularmente conhecido como "queijo" de soja, é um produto não fermentado obtido a partir da coagulação do extrato de soja seguida pela adição de sais ou ácidos para precipitação das proteínas, produzindo um gel resultante da formação de uma rede proteica, com textura lisa, macia e elástica. A coagulação do extrato de soja pelo uso de coagulantes específicos é a etapa mais importante da produção do tofu e a mais difícil, por depender da complexa interação de alguns fatores: composição química da soja, temperatura de cozimento do extrato, volume processado, quantidade de sólidos e pH (Wang, 1984; Cai et al. 1998; Endres, 2001; Li et al., 2013).

No que diz respeito ao seu valor nutricional, contém baixo teor de gorduras saturadas, é livre de colesterol e é rico em proteínas (Li et al., 2013). Possui sabor insípido, mas por ser bastante poroso, absorve os temperos com facilidade. Pode ser consumido marinado, assado, cozido no vapor, em saladas e em sanduíches (Montanarini, 2009).



2. PERFIL NUTRICIONAL DA SOJA

O grão da soja *in natura* é composto por, aproximadamente, 30% de carboidratos, 40% de proteínas e 20% de lipídios totais, sendo uma importante fonte desses macronutrientes na alimentação humana (Yang et al., 2013; Yoshikawa et al., 2014).

Figura 2. Perfil nutricional do grão da soja *in natura*.



Fonte: FAO, 1992; Ridner et al., 2006; Choct et al., 2010; USDA, 2011a; Chaudhary et al., 2015.

Quando comparada a outras leguminosas popularmente consumidas no Brasil em sua forma cozida (Tabela 4), observa-se que a soja possui um perfil nutricional único, com teores de proteínas e gorduras insaturadas superiores. Possui maiores quantidades de cálcio, ferro e magnésio, porém como em todas as leguminosas, apresenta menor biodisponibilidade em comparação a alimentos de origem animal.

Tabela 4. Perfil nutricional da soja, feijão e grão de bico.

	 GRÃO DE SOJA COZIDO (100g)	 FEIJÃO CARIOCA COZIDO (100g)	 GRÃO E BICO (100g)
Valor energético (kcal)	172,0	143,0	164,0
Carboidratos (g)	8,4	26,2	27,4
Proteínas (g)	18,2	9,0	8,9
Gorduras totais (g)	9,0	0,7	2,6
Gorduras saturadas (g)	1,3	0,1	0,3
Gorduras monoinsaturadas (g)	2,0	0,1	0,6
Gorduras poli-insaturadas (g)	5,1	0,2	1,2
Fibras alimentares (g)	6,0	9,0	7,6
Sódio (g)	1,0	1,0	7,0
Cálcio (mg)	102,0	46,0	49,0
Ferro (mg)	5,1	2,1	2,9
Magnésio (mg)	86,0	50,0	48,0
Fósforo (mg)	245,0	147,0	168,0
Potássio (mg)	515,0	436,0	291,0
Zinco (mg)	1,2	1,0	1,5

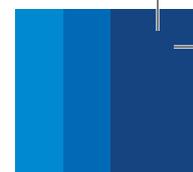
Fonte: USDA, 2011m, 2011n, 2011o.

2.1 Carboidratos

O grão de soja contém cerca de 30% de carboidratos e, assim como outras leguminosas, o seu teor de amido não chega a 1%. Dentre os carboidratos solúveis na soja, estão presentes os oligossacarídeos (rafinose, estaquiose e sacarose), e os polissacarídeos solúveis, que compreendem a fibra solúvel (especialmente a pectina), e podem totalizar até 10% do grão. No que diz respeito aos carboidratos insolúveis, que representam até 20%, são encontrados hemicelulose, celulose, lignina, pectina insolúveis e outros polissacarídeos não digeríveis, que constituem a fibra insolúvel da soja (FAO, 1992; Ridner et al., 2006; Choct et al., 2010).

2.2 Lipídios

Dos 20% de lipídios totais presentes no grão da soja (USDA, 2011 a). Destes, 14% são saturados sendo 10% de ácido palmítico e 4% de ácido esteárico; 18% são ácidos graxos monoinsaturados do tipo oleico e 68% do tipo poli-insaturado, sendo 55% de ácido linoleico (Ômega 6) e 13% de ácido linolênico (Ômega 3) (Chaudhary et al., 2015).



2.3 Proteínas

O teor de proteína do grão seco de soja varia de 35% a 40%, sendo superior àquele encontrado em outras leguminosas (Chaudhary et al, 2015). O método do Escore Aminoacídico (EA) corrigido pela digestibilidade proteica, que em inglês é conhecido como *Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score* (PDCAAS) é o parâmetro mais amplamente reconhecido para avaliar a qualidade das proteínas alimentares (FAO/WHO, 1991; Hughes et al., 2011).

Uma publicação recente avaliou a qualidade da proteína da soja comparando, para melhor acurácia e obtenção de valores de maior precisão, dois diferentes métodos de PDCAAS, considerando ainda a correção de possíveis erros inerentes à metodologia. Os resultados indicaram que a proteína da soja tanto em sua forma isolada quanto concentrada fornece aminoácidos que são facilmente digeridos e absorvidos pelo organismo, com o valor de 1,00 para o escore aminoacídico corrigido pela digestibilidade proteica. Esses dados apontam que a soja apresenta qualidade proteica equivalente à das proteínas animais, como albumina do ovo e a carne bovina (Gráfico 1) (Hughes et al., 2011). Um valor de PDCAAS de 1,00 indica que uma proteína fornece as quantidades ideais de todos os aminoácidos essenciais, quando fornecida em quantidades adequadas. Não obstante, as proteínas da soja ainda são capazes de suprir as necessidades de aminoácidos estabelecidas para crianças de 2 a 5 anos de idade (FAO/WHO, 1991; Hughes et al., 2011; Boye et al., 2012). A proteína da soja é ainda especialmente rica em lisina, podendo ser utilizada para complementar o perfil aminoacídico de cereais em que este aminoácido é o fator limitante (FAO, 1992).

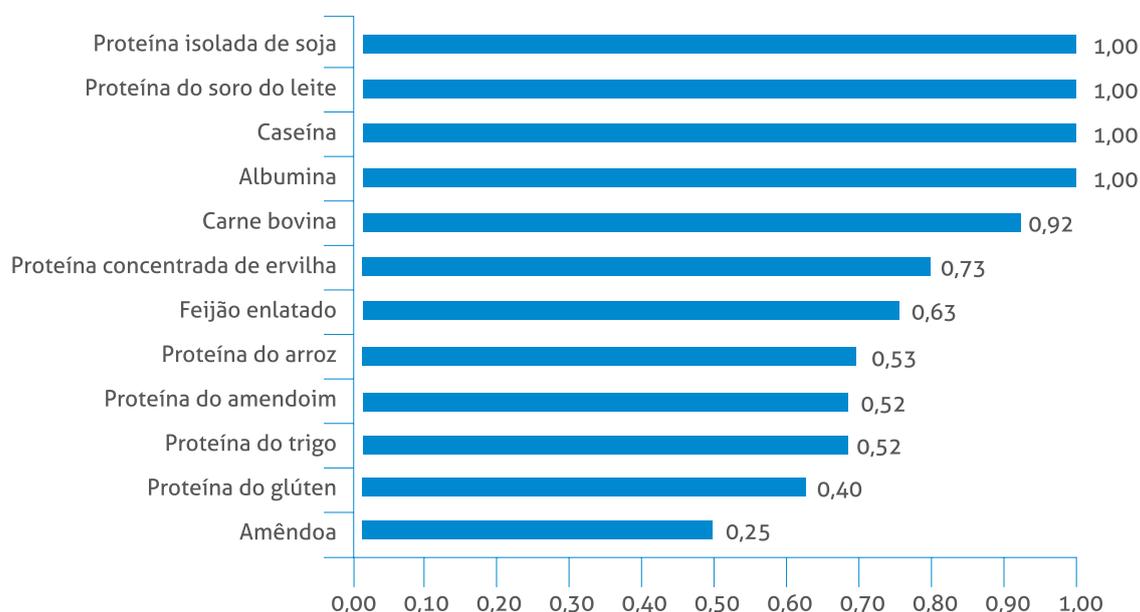


Gráfico 1. Valores de PDCAAS para diferentes fontes de proteínas alimentares. Adaptado de: Hughes et al., 2011.

2.3.1 Proteína isolada de soja

A proteína isolada de soja é feita a partir da farinha de soja desengordurada, por meio de um processamento que viabiliza a remoção de outros componentes, tais como carboidratos, fibras e fatores antinutricionais, representando a forma mais refinada e pura da proteína da soja disponível no mercado, sendo praticamente isenta de odor, cor e apresentando sabor neutro. Ela contém no mínimo 88% de proteínas em base seca (FAO, 1992; ANVISA, 2005; Endres, 2001).

A composição nutricional em 100 g de proteína isolada de soja está descrita na Tabela 6.

Tabela 6. Composição nutricional da proteína isolada de soja (100 g)

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DA PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA (100G)	
Valor energético (kcal)	335,0
Carboidratos (g)	0,0
Proteínas (g)	88,3
Gorduras Totais (g)	3,4
Gorduras Saturadas (g)	0,4
Fibras Alimentares (g)	0,0
Cálcio (mg)	178,0
Sódio (mg)	1,0

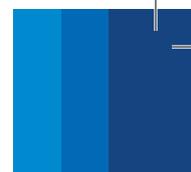
Fonte: USDA, 2011j.

Os compostos responsáveis pelo sabor característicos da soja (isoflavonas e compostos voláteis), considerados muitas vezes como uma barreira para o seu consumo, estão presentes no grão. Eles também são formados durante o processo de obtenção da proteína isolada, tanto pela ação do calor, como pela ação de enzimas presentes no grão, principalmente a lipoxigenase, que catalisa a oxidação da gordura presente na soja. No entanto, o aquecimento úmido ou por vapor direto, utilizados no processo de produção da proteína de soja, são eficientes na inativação da lipoxigenase, o que contribui para redução do sabor amargo no produto proteico final. Assim, a remoção da gordura do grão da soja durante o processamento para obtenção da proteína isolada contribui para obtenção de um produto final com sabor mais neutro (Rackis et al., 1979; FAO, 1992; Swamylingappa et al. 1994; Maheshwari et al., 1995).

A proteína isolada de soja é fonte de peptídeos bioativos que contêm em média de 3 a 20 aminoácidos (Kim S-K, 2010; Agyei, 2015) e podem ser obtidos quando as proteínas passam por um ou mais processos, como: a) ação de enzimas gastrointestinais; b) hidrólise das proteínas da soja através da fermentação por micro-organismos proteolíticos; c) digestão in vitro através da ação de enzimas proteolíticas (Agyei, 2015). Estes peptídeos bioativos da soja apresentam potencial ação antioxidante, anti-hipertensiva e imunomoduladora (Agyei, 2011; Agyei, 2015).

Vantagens da proteína isolada de soja:

- Fonte de proteínas de alta qualidade de acordo com o PDCAAS (FAO/WHO, 1991; Hughes et al., 2011; Agyei, 2015);
- Sabor neutro em comparação a outros produtos da soja, o que facilita sua adição a alimentos e ingredientes diversos, a fim de aumentar seu valor nutricional (Applewhite, 1992; FAO, 1992; Kitamura et al, 1993, Araújo et al, 1997);
- Por ser de origem vegetal, não contém lactose e colesterol (Granato et al., 2010; USDA, 2011j);
- O tratamento térmico realizado em seu processamento inativa os fatores antinutricionais, preservando a qualidade da proteína em sua forma isolada (FAO, 1992; Kitamura et al, 1993; Osman et al., 2002; Ridner et al., 2006).



2.3.2 Compostos bioativos

Os peptídeos bioativos são fragmentos específicos da proteína da soja, liberados após a digestão e/ou fermentação desta. A Glicina e a α -conglucina representam de 65% a 80% das proteínas da soja e são as principais precursoras desses peptídeos. Eles possuem funções no organismo relacionadas à redução do risco de doenças crônicas, como diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares, como a aterosclerose, hipertensão arterial, ganho de peso e obesidade (Singh et al., 2014). Tais propriedades estão descritas a seguir:

(1) **Diabetes mellitus tipo 2:** Estudos em humanos indicam uma relação inversa entre maior frequência do consumo de alimentos à base de proteína de soja (sem adição de açúcar) e o risco de incidência de diabetes tipo 2, com melhora na sensibilidade à insulina (Villegas, 2008; Nanri et al., 2010; Mueller et al., 2012; van Nielsen et al., 2014; Zhang et al., 2016). O mecanismo pelo qual a soja influencia o metabolismo da glicose ainda não está completamente elucidado, sendo sugerido potencial efeito dos peptídeos bioativos da soja no aumento da captação da glicose em células hepáticas, através do transportador GLUT1 e ativação do transportador GLUT4 (Lammi et al., 2015).

(2) **Doenças cardiovasculares:** Esses peptídeos também atuam como antioxidantes, diminuindo a formação de espécies reativas de oxigênio e a oxidação de lipídios, como o LDL-colesterol, principal fator de risco para a aterosclerose (Puchalska et al., 2014, Agyei et al., 2015).

(3) **Hipertensão arterial:** Os peptídeos derivados da proteína da soja contribuem ainda com a redução da pressão arterial, pois inibem a enzima que converte a angiotensina I em angiotensina II, sendo essa última um potente vasoconstritor (Jao et al., 2012; Gu et al., 2013).

(4) **Ganho de peso e obesidade:** Esses peptídeos ativam os receptores para colecistoquinina (CCK), hormônio responsável pelo aumento da saciedade, o que reduz o apetite (Sufian et al., 2011). Além disso, eles diminuem as concentrações sanguíneas de triacilglicerol, de colesterol total e de LDL-colesterol, por reduzirem sua absorção no intestino e a lipogênese no fígado, o que contribui com o controle do peso corporal (Ferreira et al., 2010; Kobayashi et al., 2012).

2.4 Micronutrientes

A soja apresenta maior quantidade de micronutrientes em relação às demais leguminosas. Apesar da presença de fitatos que podem reduzir a biodisponibilidade desses nutrientes, os fitatos podem ser eliminados através do tratamento térmico para obtenção de produtos proteicos da soja e também pelo processo de fermentação na produção de alimentos à base soja. Além disso, a indústria dispõe de recursos tecnológicos para fortificação desses produtos a fim de compensar uma menor biodisponibilidade de tais nutrientes, especialmente o cálcio, em bebidas à base de soja (FAO, 1992; Bajpai et al., 2005; Ridner et al., 2006).

Cabe destacar ainda que, por exemplo, a substituição de até 30% da carne por proteína de soja não apresenta impacto negativo relevante na absorção do ferro. Estudos em humanos mostraram que a ingestão de concentrado de soja em quantidade equivalente a 23 gramas de proteína por dia não prejudicou a assimilação do cálcio, magnésio, zinco ou ferro da dieta (Straum et al., 1979; Ridner et al., 2006).

O consumo de uma porção de 30g de soja pode contribuir com até 11% dos valores diários (VD) recomendados para a ingestão de alguns minerais, conforme demonstra a Tabela 5 abaixo.

Tabela 5. Quantidade de ferro, cálcio, magnésio, fósforo, potássio e zinco em 30g de soja.

MICRONUTRIENTE	SOJA (porção de 30g)	%VD
Ferro (mg)	1,5	11
Cálcio (mg)	30,6	3
Magnésio (mg)	25,8	10
Fósforo (mg)	73,5	10
Potássio (mg)	154,5	*
Zinco (mg)	0,3	5

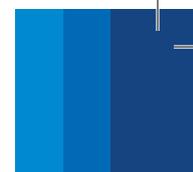
VD valor diário recomendado

* VD (Valor Diário Recomendado) não estabelecido

Fonte: USDA, 2011m.

2.5 Fatores antinutricionais da soja

A soja crua possui fatores antinutricionais em sua composição capazes de provocar efeitos negativos na saúde humana. Dentre eles estão os inibidores de tripsina, que dificultam a digestão das proteínas, as hemaglutininas e as saponinas, que podem estimular processos inflamatórios no organismo; além dos fitatos, que podem interagir com alguns minerais como o ferro, cálcio e zinco e reduzir sua absorção. No entanto, os efeitos destes compostos podem ser desativados através do tratamento térmico adequado, feito com a proteína isolada de soja por exemplo, ou mesmo pelo processo de fermentação em alguns subprodutos da soja, melhorando a sua qualidade nutricional (FAO, 1992; Osman et al., 2002; Bajpai et al., 2005).



3. PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA E SEUS EFEITOS SOBRE A SAÚDE

3.1 Crescimento e desenvolvimento infantil

As fórmulas infantis de proteína isolada de soja encontradas no mercado não contêm lactose e fornecem 67 kcal/dL. Por serem produzidas a partir da proteína isolada de soja, que sofre processamento térmico para inativação de fatores antinutricionais, mantém a qualidade da proteína no produto final. São, ainda, suplementadas com os aminoácidos (L-metionina, L-carnitina e taurina) e com alguns minerais como cálcio, para fornecer os conteúdos proteicos e minerais adequados, determinados por órgãos internacionais para a alimentação de lactentes nascidos a termo (Osman et al., 2002, AAP, 2008).

Durante o primeiro ano de vida, de crianças nascidas a termo, embora a fórmula de proteína isolada de soja forneça nutrientes adequados para o crescimento e desenvolvimento normais, ela é indicada apenas nas seguintes circunstâncias: i) grave intolerância persistente à lactose; ii) galactosemia; iii) tratamentos de alguns casos de alergia a proteína do leite de vaca; iv) distúrbios do metabolismo de carboidratos; v) preferência por dieta vegetariana ou ainda por questões religiosas, éticas e fisiológicas que restringem o uso de fórmulas à base de leite de vaca e de outros animais (ESPGHAN, 2006; AAP 2008; Andres et al., 2012, Andres et al., 2013).

Para lactentes com alergia a proteína do leite de vaca, é indicada a fórmula com proteína hidrolisada ou com aminoácidos sintéticos caso a hidrolisada não seja tolerada. Devido à possibilidade de reações adversas à proteína de soja em lactentes menores de 6 meses de idade (Klemola et al., 2002), a fórmula de soja não deve ser utilizada nesse período. Se o seu uso terapêutico for considerado para depois dos 6 meses de idade, por causa do seu baixo custo e melhor aceitação, a tolerância à proteína de soja deve primeiro ser estabelecida por provocação clínica (ESPGHAN, 2006; AAP, 2008).

A partir de um ano de idade e após, a alimentação com fórmulas infantis à base proteína de soja isolada e suplementada com aminoácidos é capaz de suprir as necessidades de aminoácidos, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento infantil e para a reparação e manutenção proteica de adultos (Tabela 6).

Estudos indicam que, em crianças que receberam fórmulas à base de proteína isolada de soja, a concentração sérica de albumina, um marcador de adequação nutricional, apresenta-se normal, e que a mineralização óssea é equivalente àquela documentada em crianças alimentadas com fórmulas à base de leite de vaca (Fomon et al., 1979; Kulkarni et al., 1980; Haffejee et al., 1990; Allen et al., 1994). Revisões da literatura e de estudos clínicos com crianças que receberam fórmulas à base de soja também não apresentam evidências de que o uso de fórmulas contendo proteína de soja possa prejudicar a adequação nutricional, o desenvolvimento sexual, neurológico ou ainda interferir na resposta imune a vacinas (Merritt et al., 2004).

Corroborando estes dados, um estudo prospectivo que acompanhou por cinco anos o desenvolvimento de grupos de crianças que receberam diferentes dietas (fórmula infantil à base de soja, ou fórmula infantil à base de leite ou foram alimentadas à base de leite materno) observou que o crescimento se apresentou dentro dos limites normais em todos os grupos avaliados (Badger et al., 2009).

Ao analisar a prevalência de alergia a soja na infância, observa-se que esta é baixa, como elucidado por Katz et al. (2014), que realizaram uma revisão com meta-análise de 40 estudos que avaliaram o índice de sensibilização alérgica a soja em lactentes e indivíduos até os 19 anos de idade. Os resultados indicaram que a prevalência de alergia a soja para a população em geral foi de 0 a 0,5% (0,27), para a população referida foi de 0,4-3,1% (1,9) e para crianças alérgicas de 0 a 12,9% (2,7). A prevalência de sensibilização após a utilização de fórmulas à base de soja foi de 8,7 e 8,8%, respectivamente.

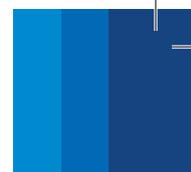
Há evidências de que a alergia a soja na infância possa ser revertida. Um estudo clínico retrospectivo realizado com 133 pacientes com alergia mediada por IgE, observou que aproximadamente 50% das crianças se tornaram tolerantes a soja por volta dos 7 anos (Savage et al., 2010).

Vale destacar ainda que o Instituto Nacional de Desenvolvimento de Ciências e do Ambiente corrobora o Painel de Experts em Fórmula Infantil de Soja, ao reforçar que a preocupação com os efeitos adversos relacionados ao conteúdo de isoflavonas da soja sobre o desenvolvimento de crianças é mínima. Os especialistas ressaltam ainda que as evidências sobre potenciais efeitos tóxicos da proteína isolada de soja nesta faixa etária são insuficientes para desencorajar seu uso (NTP, 2010).

Tabela 7. Necessidades de aminoácidos essenciais e não essenciais (mg/kg de peso corporal/dia) para crianças e adultos e quantidades fornecidas destes mesmos aminoácidos pela proteína isolada de soja.

Aminoácido	Necessidade de aminoácidos segundo a FAO/OMS ¹ (mg/kg de peso corporal/dia)			Aminoácidos fornecidos pela proteína isolada de soja ²	
	1-2 anos	3-10 anos	Adultos	mg/30g	mg/100g
Histidina	15,0	12,0	10,0	690,0	2300,0
Isoleucina	27,0	23,0	20,0	1290,0	4300,0
Leucina	54,0	44,0	39,0	2040,0	6800,0
Lisina	45,0	35,0	30,0	1590,0	5300,0
Metionina+Cisteína	22,0	18,0	15,0	660,0	2200,0
Fenilalanina+ Tirosina	40,0	30,0	25,0	2340,0	7800,0
Treonina	23,0	18,0	15,0	930,0	3100,0
Triptofano	6,4	4,8	4,0	330,0	1100,0
Valina	36,0	29,0	26,0	1300,0	4100,0

Fonte: 1. FAO/WHO/UNU, 2002; 2. Fonte: USDA, 2011j



3.2 Sistema imune

As proteínas da soja também desempenham papel importante no sistema imunológico, reduzindo processos inflamatórios e fortalecendo a imunidade (Singh et al., 2014). Um trabalho publicado em 2014 identificou que os peptídeos derivados da proteína da soja são capazes de inibir a expressão de citocinas pró-inflamatórias, diminuindo, por conseguinte, os processos inflamatórios crônicos no organismo (Burris et al., 2014). Outra pesquisa demonstrou que esses peptídeos são capazes de aumentar as defesas do organismo, reduzir o estresse e melhorar a circulação no cérebro. Tais efeitos decorrem da diminuição da produção de adrenalina e do aumento da concentração de dopamina, um neurotransmissor fundamental para a motivação, foco e produtividade. Contudo, ainda são necessários mais estudos para determinar seu mecanismo de ação (Yimit et al., 2012).

3.3 Saciedade e gerenciamento de peso

Estudos têm demonstrado que as proteínas da soja contribuem para o gerenciamento de peso, uma vez que reduzem a velocidade de esvaziamento gástrico, o que ajuda no controle do apetite. Além disso, seus peptídeos bioativos aumentam a expressão dos receptores do hormônio colecistoquinina (CCK), responsável pelo aumento da sensação de saciedade, potencializando esse efeito (Singh et al., 2014).

Uma pesquisa de intervenção realizada com 20 indivíduos obesos observou que a proteína da soja foi capaz de aumentar a sensação de saciedade, auxiliando na redução do consumo de alimentos e na perda de peso (Neacsu et al., 2014). Outro trabalho, realizado com 31 adolescentes saudáveis, identificou maior controle do apetite, com o aumento da saciedade e da qualidade da dieta, após o consumo de *snacks* ricos em proteína de soja, o que, ainda, contribuiu positivamente para a cognição e o humor (Leidy et al., 2015).

3.4 Síndrome metabólica: perfil lipídico

Segundo dados do Relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS) sobre as doenças não comunicáveis, publicado em 2012, as doenças cardiovasculares foram responsáveis por 46,2% das mortes que ocorreram em todo mundo, sendo, assim, um importante problema de saúde pública (WHO, 2014). Um dos principais fatores de risco para a ocorrência dessas doenças é a síndrome metabólica, caracterizada pela presença de três ou mais fatores dentre os listados abaixo (IDF, 2006):

- Excesso de gordura abdominal em homens, representado por valores de circunferência da cintura com mais de 102 cm e, nas mulheres, maior que 88 cm.
- Baixa concentração de HDL-colesterol no sangue: em homens, menos que 40mg/dL e, nas mulheres, menos do que 50mg/dL.
- Níveis sanguíneos de triacilgliceróis elevados: 150mg/dL ou superior
- Pressão sanguínea alta: 135/85 mmHg ou superior
- Glicose elevada: 110mg/dL ou superior.

Diversos estudos têm demonstrado que as proteínas da soja são capazes de reduzir o risco para o desenvolvimento desses fatores (Singh et al., 2014), especialmente no que tange aos níveis sanguíneos de colesterol e triglicérides, conforme descrito a seguir.

Uma pesquisa realizada com 352 adultos constatou que as proteínas da soja diminuem a concentração de colesterol total no sangue e aumentam a concentração de HDL-colesterol em comparação às proteínas do leite (Wofford et al., 2012). Outro estudo, realizado com mulheres no período pós-menopausa, verificou que o consumo de proteínas da soja contribuiu tanto para o aumento da captação de glicose pelas células quanto para a diminuição da concentração de LDL-colesterol no sangue (van Nielen et al., 2014).

Estudos de revisão e meta-análise publicados entre 2004 e 2007 concluíram que o consumo de proteína da soja reduz a concentração de LDL-colesterol em torno de 3 a 5% (Sacks et al., 2006; Zhan et al., 2005; Taku et al., 2007). Em estudo de meta-análise com levantamentos de 1996 a 2008, incluindo ensaios clínicos randomizados e que totalizaram 43 publicações, foi observada associação entre o consumo de proteína da soja e a redução da concentração de LDL-colesterol. A redução média observada foi de 5,5% (-0,23mmol/L) em estudos paralelos e de 4,2% (-0,16mmol/L) em ensaios do tipo cross-over, em comparação ao basal (Anderson et al, 2011). Corroborando estes dados, uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados relatou que o consumo médio diário de 25g de soja contribui para redução média de -0,23mmol/L (8,9mg/dL) na concentração de LDL colesterol ($p < 0.0001$). Em relação ao colesterol total, a redução média foi de - 0,22mmol/L (8,5mg/dL) ($p < 0.0001$), o equivalente a 3,7% de redução em comparação às concentrações detectadas antes da intervenção (Harland et al, 2008).

A redução da colesterolemia, mesmo que pequena, parece ser eficiente na diminuição dos índices de mortalidade por doenças cardiovasculares, uma vez que a diminuição de 10mg/dL de LDL-colesterol reduz o risco cardiovascular em torno de 10% (Rahilly-Tierney et al., 2009). Assim, evidências apresentadas suportam o benefício do consumo da proteína da soja como parte de uma alimentação equilibrada para gerenciamento da concentração do colesterol plasmático.

3.5 Atividade física

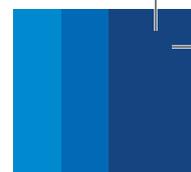
A prática de exercícios físicos promove a degradação das proteínas musculares, com a oxidação dos aminoácidos. Pesquisas têm observado que as proteínas da soja contribuem com a síntese das proteínas musculares e reduzem o dano causado às fibras desse tecido, especialmente pela presença de leucina em sua composição (Moore et al., 2014).

Uma pesquisa realizada com homens jovens submetidos a treinos de resistência, três vezes por semana, observou que o consumo de suplementos contendo a proteína de soja foi capaz de aumentar a massa magra após três meses de acompanhamento (Reidy et al., 2015). Um trabalho realizado com 60 mulheres pós-menopausa e com osteoporose constatou que o consumo da proteína isolada de soja, associado a exercícios físicos, realizados quatro vezes na semana por um período de 12 semanas, propiciou aumento significativo tanto da massa muscular quanto da óssea (Shenoy et al., 2013).

Diversos estudos demonstraram também que a proteína isolada de soja aumenta a massa muscular da mesma forma que as proteínas do leite. Ademais, a combinação de soja e leite pode melhorar a síntese de proteínas musculares, aumentando a disponibilidade de aminoácidos (Reidy et al., 2013).

3.6 Envelhecimento

O processo de envelhecimento pode aumentar o risco para o desenvolvimento de algumas doenças, como a osteoporose e a sarcopenia, caracterizadas pela redução das estruturas óssea e muscular, respectivamente. Um estudo observou que o consumo de 40g de proteína de soja, por um período de três meses, reduziu o risco de fraturas em homens saudáveis (Akhavan et al., 2013). Recente revisão concluiu que a suplementação com a proteína de soja é eficiente para reduzir a degradação das proteínas musculares durante o processo de envelhecimento (Andrade et al., 2015).



4. SEGURANÇA NO CONSUMO DA PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA

A soja é um alimento com alta densidade nutritiva, rico em proteínas de alta qualidade, capaz de suprir as necessidades proteicas em todas as fases da vida (FAO/WHO, 1991; USDA, 2011a).

Contudo, seu consumo esbarra em uma série de conceitos imprecisos, que serão elucidados a seguir.

4.1 Consumo de soja e as funções endócrinas e reprodutivas

Alguns estudos encontraram fracas evidências sugerindo a relação entre o consumo de fórmulas à base de proteína de soja e o aumento dos níveis urinários de isoflavonas. Entretanto, nenhum dos autores encontrou diferenças significativas entre as concentrações dessas isoflavonas e os níveis de hormônios estrogênicos em crianças. Além disso, uma recente meta-análise relatou que os fitoestrógenos encontrados no sangue dessas crianças estavam na sua forma conjugada, sendo, assim, incapazes de exercerem efeitos hormonais (Vandenplas et al., 2014).

Do mesmo modo, não foram encontradas evidências convincentes que comprovem que o consumo da proteína de soja possa alterar a idade da menarca e/ou a duração do ciclo menstrual (Segovia-Siapco et al., 2014), e nem tampouco a função tiroídiana (Vandenplas et al., 2014).

4.1.1 Consumo de soja e efeito feminilizante e infertilidade em homens

Existe o mito de que, devido ao conteúdo de isoflavonas presente na soja, seu consumo poderia aumentar os níveis de estrogênio e diminuir os níveis de testosterona em homens. Neste contexto, fundamentou-se a teoria de que isso poderia causar ginecomastia, infertilidade e efeito feminilizante.

A ginecomastia pode ser causada por aumento de estrógeno, que leva a proliferação do tecido mamário, e diminuição de andrógeno, hormônio que, normalmente, inibe esse fenômeno. Há relatos de casos sobre o consumo de soja e ginecomastia, porém deve-se lembrar da limitação deste tipo de pesquisa, pois o efeito foi detectado em apenas um único indivíduo (Narula; Carlson, 2007).

Martinez e Lewi (2008) publicaram um relato de caso de um homem de 60 anos com ginecomastia e níveis de estrogênio drasticamente elevados. A hipótese era a de que a causa seria o consumo de extrato de soja e isoflavona. No entanto, o participante consumia 3 litros de extrato de soja por dia, uma quantidade que fornece aproximadamente 360mg de isoflavonas, valor além do consumo habitual e também do encontrado em uma dieta típica japonesa, população que apresenta o maior consumo. Messina (2014) discute que até mesmo a ingestão excessiva de outros alimentos muito nutritivos pode produzir efeitos indesejáveis. Assim, se um indivíduo consumisse uma quantidade similar de leite de vaca no lugar do extrato de soja, a ingestão de cálcio teria excedido o limite de segurança superior em cerca de 50%, o que poderia ter levado a efeitos adversos graves, como a hipercalemia.

Em relação ao potencial efeito de infertilidade em homens causados pelo consumo de soja, há evidências sólidas que contrapõem este mito.

Uma meta-análise de 32 estudos com população de homens adultos teve como objetivo determinar se as isoflavonas exercem efeitos similares aos do estrogênio em homens, diminuindo a testosterona biodisponível, a globulina de ligação do hormônio sexual (SHBG), a testosterona livre e o índice de andrógeno livre (FAI). No entanto, o estudo não observou efeitos significativos no perfil hormonal tanto para níveis de testosterona quanto para SHBG. A média de consumo de isoflavonas nos estudos variou entre 20 e 900mg/dia e a média de proteína de soja foi de 0 a 17g/dia. Embora os estudos avaliados tenham sido de duração inferior a 6 meses, a ingestão de proteína de soja e isoflavona excedeu muito a da dieta típica japonesa, que é de 6 a 11g e de 25 a 50mg, respectivamente. Estes dados demonstram que o consumo de soja ou suplementos de isoflavona não tem efeitos adversos associados aos níveis mais baixos de testosterona. Os resultados desta meta-análise sugerem que nem os alimentos de soja e nem os suplementos de isoflavonas alteraram as concentrações de testosterona, sendo seu consumo seguro para homens (Hamilton-Reeves, 2010).

5. RECOMENDAÇÃO DE CONSUMO DIÁRIO EM UMA ALIMENTAÇÃO BALANCEADA

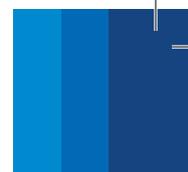
Com base em todos os benefícios demonstrados pelo consumo das proteínas da soja, especialmente em relação ao controle da concentração de colesterol no sangue e a consequente proteção contra o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, alguns países aprovaram alegações de saúde da proteína de soja, conforme mostra a tabela a seguir (FDA, 2007).

Tabela 8. Alegações de saúde referentes à proteína de soja autorizadas ao redor do mundo.

PAÍS	ALEGAÇÃO
Japão	Ajuda a melhorar a dieta para quem tem um alto nível de colesterol.
Estados Unidos	25 g de proteína de soja ao dia como parte de uma dieta pobre em gorduras saturadas e colesterol podem reduzir o risco de doenças cardíacas.
Reino Unido	A inclusão de pelo menos 25 g de proteína de soja ao dia como parte de uma dieta pobre em gorduras saturadas pode ajudar a reduzir os níveis de colesterol no sangue.
África do Sul	Dietas que contenham pelo menos 25 g de proteína de soja (4 porções) ao dia e tenham baixo conteúdo de gorduras saturadas e colesterol podem reduzir o risco de doenças cardíacas, ao diminuir os níveis de colesterol.
Filipinas	25 g de proteína de soja ao dia como parte de uma dieta pobre em gorduras saturadas e colesterol podem reduzir o risco de doenças cardíacas.
Brasil	O consumo diário de pelo menos 25 g de proteína de soja pode ajudar a reduzir o colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma dieta balanceada e um estilo de vida saudável.
Indonésia	25 g de proteína de soja ao dia como parte de uma dieta pobre em gorduras saturadas e colesterol podem reduzir o risco de doenças cardiovasculares.
Coreia	A proteína de soja ajuda a melhorar níveis elevados de colesterol no sangue.
Chile	Entre outros fatores, dietas com proteína de soja e níveis baixos de gorduras saturadas e colesterol podem reduzir o risco de doenças cardiovasculares.
Malásia	A proteína de soja ajuda a reduzir os níveis de colesterol.
Colômbia	55 g de proteína de soja como parte de uma dieta pobre em gorduras saturadas e colesterol podem reduzir o risco de doenças cardíacas.

Fonte: FDA, 2007.

No Brasil, recomenda-se para ajudar na redução do colesterol o consumo de 25 g de proteína de soja por dia, associado a uma alimentação equilibrada e a hábitos de vida saudáveis (ANVISA, 2008).



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

■ O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja e o segundo maior exportador do grão, do óleo e do farelo da soja, atrás somente dos Estados Unidos. É um produto versátil que pode ser consumido tanto na sua forma *in natura* quanto na processada, como a proteína isolada de soja.

■ A proteína isolada de soja é a forma mais refinada e pura da proteína da soja, contendo cerca de 90% de proteínas em base seca. Ela é feita a partir de grãos desengordurados, com a remoção de outros componentes, como os carboidratos, e seu processamento térmico permite a inativação dos fatores antinutricionais.

■ A proteína isolada de soja é fonte de proteínas de alta digestibilidade/disponibilidade e, por ser de origem vegetal, não possui lactose e nem colesterol. Por apresentar sabor neutro, é uma opção para ser adicionada em alimentos e ingredientes diversos a fim de aumentar o valor nutricional da preparação e/ou refeição.

■ Estudos demonstraram que tanto a proteína da soja como seus compostos bioativos apresentam efeitos benéficos para a saúde, atuando no crescimento e desenvolvimento infantil a partir de um ano de idade, na saciedade e no gerenciamento do peso, na síndrome metabólica e no aumento das massas muscular e óssea.

■ Seu consumo não é indicado entre zero e 6 meses de vida, sendo potencialmente indicado dos 6 aos 12 meses de vida, com o uso de fórmulas infantis à base de proteína isolada de soja. Mostra-se seguro a partir dos 6 meses de vida e é recomendado especialmente para indivíduos com alergia a proteína do leite de vaca ou intolerância à lactose.

■ O consumo de 25 g de proteína de soja por dia, associado a uma alimentação equilibrada e a hábitos de vida saudáveis, contribui para ajudar a redução do colesterol

REFERÊNCIAS

AAP – American Academy of Pediatrics. Bathia j, Greer F, Committee on nutrition. Use of soy protein-based formulas in infant feeding. *Pediatrics*. 2008; 121:1062-8.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - CNNPA nº 12, de 1978a [acesso em 15 fev 2016]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_condimentos.htm

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - CNNPA nº 14, de 1978b. [acesso em 23 fev 2016] Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/14_78.htm

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 268, de 22 de setembro de 2005 aprova o "Regulamento técnico para produtos proteicos de origem vegetal", 2005 [acesso em 15 fev 2016]. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/3b43f08047457c0188d5dc3fbc4c6735/RDC_268_2005.pdf?MOD=AJPERES

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos, 2008. IX - Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas [acesso em 15 fev 2016]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm

Agyei D. Bioactive proteins and peptides from soybeans. *Recent Pat Food Nutr Agric*. 2015; 7(2): 100-7.

Agyei D, Danquah MK. Industrial-scale manufacturing of pharmaceutical-grade bioactive peptides. *Biotechnol Adv*. 2011; 29 (3): 272-7.

Akhavan NS, Pourafshar S, Navaei N, Arjmandi BH. Soy protein supplementation may play a role in decreasing the risk of bone fracture through affecting hematopoietic factors in young and old men. *The FASEB Journal*. 2013; 27(1): lb344.

Allen UD, McLeod K, Wang EE. Cow's milk versus soy-based formula in mild and moderate diarrhea: a randomized, controlled trial. *Acta Paediatr*. 1994;83(2):183-187.

Anderson JW, Bush HM. Soy protein effects on serum lipoproteins: a quality assessment and meta-analysis of randomized, controlled studies. *J Am Coll Nutr*. 2011;30(2):79-91.

Andrade IT, Junior AHL, Ferraz PLC. Efeito da suplementação de proteína isolada do leite ou da soja na prevenção da perda de massa muscular em idosos saudáveis: uma revisão. *Nutrire*. 2015; 40(1):90-103.

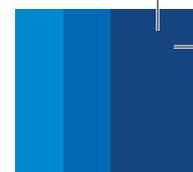
Andres A, Casey PH, Cleves MA, Badger TM. Body fat and bone mineral content of infants fed breast milk, cow's milk formula, or soy formula during the first year of life. *J Pediatr*. 2013; 163(1):49-54.

Andres A, Cleves M, Bellando JB et al. Developmental status of 1-year-old infants fed breast milk, cow's milk formula, or soy formula. *Pediatrics*. 2012; 129:1134-40.

Applewhite TH. World Conference on oilseed Technology and utilization. Proceedings of the world conference on oilseeds technology and utilization. 1992: Budapest, Hungary.

Araújo JMA, Carlos JCS, Sedyama CS. Isoflavonas em grãos de soja: importância da atividade de β -glicosidase na formação do sabor amargo e adstringente. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 1997; 17(2):137-141.

Badger TM, Gilchrist JM, Pivik RT, Andres A, Shankar K, Chen JR, Andres A, Ronis MJJ. The health implications of soy infant formula. *Am J Clin Nutr*. 2009;89:1-5.



Bajpai S, Aparna Sharma A, Gupta MN. Removal and recovery of antinutritional factors from soybean flour. *Food Chemistry* 89 (2005) 497–501.

Wijesinha-Bettoni R, Burlingame B. Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. 2012; 108(2): S183-S211.

Burris RL, Ng HP, Nagarajan S. Soy protein inhibits inflammation-induced VCAM-1 and inflammatory cytokine induction by inhibiting the NF- B and AKT signaling pathway in apolipoprotein E-deficient mice. *Eur J Nutr.* 2014; 53(1):135-48.

Cai TD, Chang CK. Characteristics of production-scale tofu as affected by soymilk coagulation method: propeller blade size, mixing time and coagulant concentration. *Food Res Int.* 1998; 31(4): 289-95.

Chaudhary J, Patil GB, Sonah H, Deshmukh RK, Vuong TD, Valliyodan B, Nguyen HT. expanding omics resources for improvement of soybean seed composition traits. *Frontiers in plant science.* 2015; 6:1021.

Choct M, Dersjant-Li Y, McLeish J, M Peisker M. Soy oligosaccharides and soluble non-starch polysaccharides: a review of digestion, nutritive and anti-nutritive effects in pigs and poultry. *Asian-Australas J Anim Sci.* 2010; 23 (10): 1386 – 98.

DESER- Departamento de Estudos Socio-Economicos Rurais. Produção e consumo de óleos vegetais no Brasil. 2007. Boletim eletrônico 59 [acesso em 20 mar 2016]. Disponível em: <http://www.deser.org.br/documentos/doc/Produ%C3%A7%C3%A3o%20e%20consumo%20de%20%C3%B3leos%20vegetais.pdf>

Embrapa Soja. 2016a. História da soja [acesso em 20 abr 2016]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>

Embrapa Soja, 2016b. Soja em números (safra 2014/2015) [acesso em 20 abr 2016] Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>.

Embrapa Soja, 2016c. [acesso em 20 abr 2016]. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/soja_alimentacao/index.php?pagina=24

Endres JG. Soy protein products characteristics, nutritional aspects, and utilization. Champaign: AOCS Press; 2001. ESPGHAN – European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. Soy protein infant formula and follow-on formulae: A commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J PediatrGastroenterolNutr.* 2006; 42(4):352-61.

FAO/WHO/UNU- Food and Agricultural Organization/World Health Organization/ United Nations University. Protein Quality Evaluation. Report of a joint. FAO/WHO/UNU Expert Consultation. FAO: Rome, 1991.

FAO-Food and Agricultural Organization. Technology of production of edible flours and protein products from soybeans, 1992. FAO Agricultural services bulletin número 97. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/t0532e/t0532e00.HTM>.

FAO/WHO/UNU - Food and Agricultural Organization/World Health Organization/United Nations University. Joint expert consultation (FAO/OMS/UNU). Protein and amino acid requirements in human nutrition. WHO: Geneva, 2002. FDA- Food and Drug Administration. Evidence-based review system for the scientific evaluation of health claims, 2007 [acesso em 19 jan 2016]. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/FoodLabelingNutrition/ucm073332.htm>.

Ferreira ES, Silva MA, Demonte A, Neves VA. Conglycinin (7S) and glycinin(11S) exert a hypocholesterolemic effect comparable to that of fenofibrate in rats fed a high-cholesterol diet. *J Funct Foods.* 2010; 2:175–283.

Fomon SJ, Ziegler EE. Soy protein isolates in infant feeding. In: Wilcke HL, Hopkins DT, Waggle DH, eds. *Soy Protein and Human Nutrition*. New York, NY: Academic Press Inc; 1979: 79–99.

Granato D, Branco GF, Nazzaro F, Cruz AG, Faria JAF. Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts, and products. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2010; 9(3):292–302.

Gu Y, Wu J. LC-MS/MS coupled with QSAR modeling in characterising of angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides from soybean proteins. *Food Chem*. 2013; 141:2682–90.

Harland J, Haffner TA. Systematic review, meta-analysis and regression of randomised controlled trials reporting an association between an intake of circa 25 g soya protein per day and blood cholesterol. *Atherosclerosis*. 2008; 200(1):13-27.

Haffejee IE. Cow's milk-based formula, human milk, and soya feeds in acute infantile diarrhea: a therapeutic trial. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1990;10(2):193–198.

International Diabetes Federation. The IDF Consensus worldwide definition of metabolic syndrome. Belgium. 2006.

Hamilton-Reeves JM, Vazquez G, Duval SJ, Phipps WR, Kurzer MS, Messina MJ. Clinical studies show no effects of soy protein or isoflavones on reproductive hormones in men: results of a meta-analysis. *Fertil Steril*. 2010; 94(3):997-1007.

Hughes GJ, Ryan DJ, Mukherjea R, Schasteen CS. Protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS) for soy protein isolates and concentrate: criteria for evaluation. *J. Agric. Food Chem*. 2011, 59, 12707–12712

Jao CL, Huang SL, Hsu KC. Angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides: inhibition mode, bioavailability, and antihypertensive effects. *Biomedicine*. 2012; 2:130–6.

Katz Y, Gutierrez-Castrellon P, Gonzalez MG, Rivas R, Lee BW, Alarcon P. A Comprehensive Review of sensitization and allergy to Soy-Based products. *Clinic Rev Allerg Immunol*. 2014; 46:272–281.

Kim S-K, Wijesekara I. Development and biological activities of marine-derived bioactive peptides: A review. *J Funct Foods*. 2010; 2(1): 1-9.

Kitamura K. Breeding trails for improving the food - processing quality of soybean. *Trends Food Sci Technol*. 1993; 4(3): 64-7.

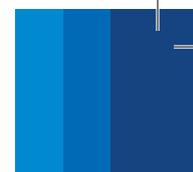
Klemola T, Vanto T, Backman K et al. Allergy to soy formula and to extremely hydrolysed whey formula in infants with cow's milk allergy: a prospective, randomized study with a follow-up to the age of 2 years. *J Pediatr*. 2002; 140:219-24.

Kobayashi M, Hirahata R, Egusa S, Fukuda M. Hypocholesterolemic effects of lactic acid-fermented soymilk on rats fed a high cholesterol diet. *Nutrients*. 2012; 4:1304–16.

Kowk KC, Niranjana K. Review: effect of thermal processing on soymilk. *Int J Food Sci Technol*. 1995; 30(3): 263-95. Kulkarni PB, Hall RT, Rhodes PG, et al. Rickets in very-low birth-weight infants. *J Pediatr*. 1980;96(2):249–252.

Lammi C, Zanoni C, Arnoldi A. Three peptides from soy glycinin modulate glucose. Metabolism in human hepatic HepG2 cells. *Int J Mol Sci*. 2015; 16 (11): 27362–70.

Lomer MC, Parkes GC, Sanderson JD. Review article: lactose intolerance in clinical practice--myths and realities. *Aliment Pharmacol Ther*. 2008; 27(2):93-103.



Leidy HJ, Todd CB, Zino AZ, Immel JE, Mukherjea R, Shafer RS, Ortinau LC, Braun M. Consuming High-Protein Soy Snacks Affects Appetite Control, Satiety, and Diet Quality in Young People and Influences Select Aspects of Mood and Cognition. *J Nutr.* 2015; 145(7):1614-22.

Levy RB, Claro RM, Mondini L, Sichieri R, Monteiro CA. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil em 2008-2009. *Rev Saude Publica.* 2012; 46(1): 6-15.

Li J, Qiao Z, Tatsumi E, Saito M, Cheng Y, Yin L. A novel approach to improving the quality of bittern-solidified tofu by w/o controlled-release coagulant. 2: Using the Improved Coagulant in Tofu Processing and Product Evaluation. *Food Bioproc Tech.* 2013; 6:1801-8

Maheshwari P, Ooi ET, Nikolov ZL. Off-flavor removal from soy-protein isolate by using liquid and supercritical carbon-dioxide. *J Am Oil Chem Soc.* 1995; 72(10):1107-15.

Martinez J, Lewi JE. An unusual case of gynecomastia associated with soy product consumption. *EndocrPract.* 2008; 14:415-8.

Mateos-Aparicio I, Cuenca AR, Villanueva-Suárez ML, Zapata-Revilla MA. Soybean, a promising health source. *Nutr Hosp.* 2008; 23(4):305-12.

Merritt RJ, Jenks BH. Safety of soy-based infant formulas containing isoflavones: the clinical evidence. *J Nutr.* 2004;134(5):1220S-1224S.

Messina M. Soy foods, isoflavones, and the health of postmenopausal women. *Am J ClinNutr.* 2014; 100: 423-30
Montanarini, M. Soja: nutrição e gastronomia. São Paulo: Editora Senac; 2009.

Moore DR, Camera DM, Areta JL, Hawley JA. Beyond muscle hypertrophy: why dietary protein is important for endurance athletes. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014; 39(9):987-97.

Mueller NT, Odegaard AO, Gross MD, Koh WP, Yu MC, Yuan JM, Pereira MA. Soy intake and risk of type 2 diabetes mellitus in Chinese. *Singaporeans. Eur J Nutr.* 2012; 51(8): 1033-40.

Nanri A, Mizoue T, Takahashi Y, Kirii K, Inoue M, Noda M, Tsugane S. Soy product and isoflavone intakes are associated with a lower risk of type 2 diabetes in overweight japanese women. *J Nutr.* 2010; 140(3):580-6.

Narula HS, Carlson HE. Gynecomastia. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2007; 36:497-519.

Neacsu M, Fyfe C, Horgan G, Johnstone AM. Appetite control and biomarkers of satiety with vegetarian (soy) and meat-based high-protein diets for weight loss in obese men: a randomized crossover trial. *Am J ClinNutr.* 2014; 100(2):548-58.

NTP- National Toxicology Program. NTP-CERHR monograph on soy infant formula. NTP CERHR MON. 2010; 750p.

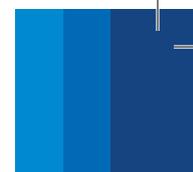
Osman MA, Reid PM, Weber CW. Thermal inactivation of tepary bean (*Phaseolus acutifolius*), soybean and lima bean protease inhibitors: effect of acidic and basic pH. *Food Chemistry.* 2002; 78(4):419-423.

O'Toole DK. Characteristics and Use of Okara, the Soybean Residue from Soy Milk Productions: A Review. *J Agric Food Chem.* 1999; 47(2): 363-71.

Puchalska P, Marina M, García C. Isolation and identification of antioxidant peptides from commercial soybean-based infant formulas. *Food Chem.* 2014; 148:147-54.

Qing-guoH , Min Z, Mujumdar AS , Wei-hua D, Jin-cai S. Effects of different drying methods on the quality changes of granular edamame. *Drying Technology.* 2006; 24(8): 1025-32.

- Rackis JJ, Sessa DJ, Honing DH. Flavor problems of vegetable food proteins. *J Am Oil Chem Soc.* 1979; 56 (3):262-271.
- Rahilly-Tierney CR, Lawler EV, Scranton RE, Gaziano JM. Low-density lipoprotein reduction and magnitude of cardiovascular risk reduction. *PrevCardiol.* 2009;12(2):80-7. doi: 10.1111/j.1751-7141.2008.00018.x.
- Reidy P, Borack M, Markofski M, Dickinson J, Deer R, Husaini S, Jennings K. The effect of soy-dairy protein blend supplementation during resistance exercise training. *The FASEB Journal.* 2015; 29(1):129-5.
- Reidy PT, Walker DK, Dickinson JM, Gundermann DM, Drummond MJ, Timmerman KL, Fry CS, Borack MS, Cope MB, Mukherjea R, Jennings K, Volpi E, Rasmussen BB. Protein blend ingestion following resistance exercise promotes human muscle protein synthesis. *J Nutr.* 2013; 143(4):410-6.
- Ridner E. Soja, propiedades nutricionales y su impacto em la salud. Buenos Aires: Grupo Q S.A. Sociedad Argentina de Nutrición, 2006.
- Sacks FM, Linchtenstein A, Van Horn L, Kris-Etherton P, Winston M, American Heart Association Nutrition Committee. Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health: an American Heart Association Science Advisory for professionals from Nutrition Committee. 2006; 113(7):1034-44.
- Savage JH, Kaeding AJ, Matsui EC, Wood RA. The Natural history of soy allergy. *J Allergy ClinImmunol.* 2010 Mar;125(3):683-6.
- SBRT, 2006. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT – Dossiê Técnico- Produtos de Soja. 2006 [acesso em 22 jan 2016]. Disponível em: <http://www.sbirt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjg=>
- Segovia-Siapco G, Pribis P, Messina M, Oda K, Sabaté J. Is soy intake related to age at onset of menarche? A cross-sectional study among adolescents with a wide range of soy food consumption. *Nutr J.* 2014; 13(54):1-9
- Shenoy S, Bedi R, Sandhu JS. Effect of soy isolate protein and resistance exercises on muscle performance and bone health of osteopenic/osteoporotic post-menopausal women. *J Women Aging.* 2013; 25(2):183-98.
- Simonne AH, Smith M, Weaver DB, Vail T, Barnes S, Wei CI. Retention and changes of soy isoflavones and carotenoids in immature soybean seeds (Edamame) during processing. *J Agric Food Chem.* 2000; 48(12):6061-9.
- Singh BP, Vij S, Hati S. Functional significance of bioactive peptides derived from soybean. *Peptides.* 2014; 54:171-9.
- Singh P, Kumar R, Sabapathy SN, Bawa AS. Functional and edible uses of soy protein products. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2008; 7(1): 14-28.
- Straum V, Rudrum M. Effects of consumption of processed soy proteins on minerals and digestion in man. *J Am Oil Chem Soc.* 1979. 56(3): 130-4.
- Sufian MKNB, Hira T, Nakamori T, Furuta H, Asano K, Hara H. Soybean beta conglycin inbromelain hydrolysate stimulates cholecystokinin secreted by enteroendocrine STC-1 cells to suppress the appetite of rats under meal-feeding conditions. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2011; 75(5):848-53.
- Swamylingappa B, Srinivas H. Preparation and properties of protein isolate from hexane acetic-acid treated commercial soybean-meal. *J Agri Food Chem.* 1994; 42(12):2907-11.
- TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP. 4. ed. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011.



Taku K, Umegaki K, Sato Y, Taki Y, Endoh K, Watanabe S. Soy isoflavones lower serum total and LDL cholesterol in humans: a meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85(4):1148-56.

Trucom C. Soja: nutrição e saúde: com receitas práticas e saborosas. São Paulo: Alaúde Editorial; 2005.

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Soybeans, mature seeds, raw. 2011a [acesso em 19 mar 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4845?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16108>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Miso. 2011b [acesso em 19 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4849?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16112>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Soy sauce made from soy and wheat (shoyu). 2011c [acesso em 20 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4860?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16123>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Tempeh. 2011d [acesso em 19 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4851?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16114>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Oil, soybean, salad or cooking. 2011e [acesso em 22 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/658?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=04044>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Soy flour, full-fat, raw. 2011f [acesso em 19 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4852?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16115>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Soy flour, full-fat, roasted. 2011g [acesso em 20 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4853?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16116>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Soy flour, defatted. 2011h [acesso em 22 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4854?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16117>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Soy protein concentrate, produced by alcohol extraction. 2011i [acesso em 19 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4858?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16121>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Soy protein isolate. 2011j [acesso em 19 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4859?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16122>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Soymilk, original and vanilla, unfortified. 2011l [acesso em 20 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4857?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16120>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Soybeans, mature cooked, boiled, without salt. 2011m [acesso em 19 fev 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4846?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16109>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Beans, pinto, mature seeds, cooked, boiled, without salt. 2011n [acesso em 21 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4782?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16043>

USDA-US Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference. Chickpeas (garbanzo beans, bengal gram), mature seeds, cooked, boiled, without salt. 2011o [acesso em 21 jan 2016]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4796?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16057>

van Nielen M, Feskens EJ, Rietman A, Siebelink E, Mensink M. Partly replacing meat protein with soy protein alters insulin resistance and blood lipids in postmenopausal women with abdominal obesity. *J Nutr.* 2014; 144(9):1423-9.

Vandenplas Y, Castrellon PG, Rivas R, Gutiérrez CJ, Garcia LD, Jimenez JE, Anzo A, Hegar B, Alarcon P. Safety of soya-based infant formulas in children. *Br J Nutr.* 2014; 111(8):1340-60.

Villegas R, Gao YT, Yang G, Li HL, Elasy TA, Zheng W, Shu XO. Legume and soy food intake and the incidence of type 2 diabetes in the Shanghai Women's Health Study. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87(1): 162-7.

Vlahakis C, Hazebroek J. Phytosterol Accumulation in Canola, Sunflower, and Soybean Oils: Effects of Genetics, Planting Location, and Temperature. *JAOCs.* 2000; 77(1): 49-53.

Zhang XM, Zhang YB, Chi MH. Soy protein supplementation reduces clinical indices in type 2 diabetes and metabolic syndrome. 2016; 57(3):681-9.

Wang HL. Tofu e tempeh as potential protein sources in the western diet. *J Am Oil Chem Soc.* 1984; 61(3): 528-34.

Wofford MR, Rebholz CM, Reynolds K, Chen J, Chen CS, Myers L, Xu J, Jones DW, Whelton PK, He J. Effect of soy and milk protein supplementation on serum lipid levels: a randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr.* 2012; 66(4):419-25.

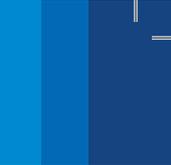
WHO-World Health Organization. Global status report on non-communicable diseases 2014. WHO: Geneva, 2014.

Yang A, James AT. Effects of soybean protein composition and processing conditions on silken tofu properties. *J Sci Food Agric.* 2013; 93:3065-71.

Yimit D, Hoxur P, Amat N, Uchikawa K, Yamaguchi N. Effects of soybean peptide on immune function, brain function, and neurochemistry in healthy volunteers. *Nutrition.* 2012; 28(2):154-9.

Yoshikawa Y, Chen P, Zhang B, Scaboo A, Orazaly M. Evaluation of seed chemical quality traits and sensory properties of natto soybean. *Food Chem.* 2014; 153:186-92.

Zhan S, Ho SC. Meta-analysis of the effects of soy protein containing isoflavones on lipid profile. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81(2):397-408.





sban

Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição