



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA ZONA SUL
CURSO DE TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA

PATRÍCIA DALTO

VERSATILIDADE DO USO DA SOJA NA ALIMENTAÇÃO DO BRASILEIRO

TERESINA - PI

2017

PATRÍCIA DALTO

VERSATILIDADE DO USO DA SOJA NA ALIMENTAÇÃO DO BRASILEIRO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Tecnologia em Gastronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, como pré-requisito para obtenção de título de Tecnóloga em Gastronomia.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro de Lima

TERESINA - PI

2017

Dedico este trabalho à minha família, por
estar sempre ao meu lado me encorajando a
seguir meus sonhos.

Agradeço primeiramente à Deus, fonte de toda sabedoria existente e detentor do poder divino. Aos meus pais por acreditarem no meu potencial e serem minha fonte de inspiração. Aos meus irmãos por estarem sempre do meu lado. Aos meus amigos, por sempre me cobrarem aquele jantar fazendo com que eu me esforçasse cada vez mais. E ao meu professor orientador por me apoiar na construção desse trabalho e por toda dedicação.

“A maioria das pessoas é tão feliz quanto
resolve ser.” - Abraham Lincoln.

RESUMO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tem se mostrado uma grande aliada à humanidade, quer seja como uma supridora de proteínas, como alimento funcional e também como uma leguminosa vantajosa ao combate da fome no mundo e a manutenção das fontes naturais do planeta. Existem muitas pesquisas relacionando o grão com a saúde humana, no entanto, ainda há muito o que se pesquisar pois são insuficientes os estudos sobre as reais propriedades bioativas e ou funcionais da soja, em contraponto a sua elevada produção no País. Dessa forma, este trabalho busca reunir, utilizando como metodologia pesquisa bibliográfica, maior quantidade de informações a respeito do uso dessa leguminosa na alimentação, descrever o mercado atual, elencar as principais propriedades bioativas/funcionais, agrupar informações sobre relação do consumo com a saúde, buscando explanar o tema e aumentar o conhecimento no assunto. Essa pesquisa justifica-se pela baixa ocorrência de material disponível, a fim de ajudar demais profissionais e aumentar o conhecimento dos *stakeholders*. Apesar do Brasil ser o segundo maior produtor de soja, seu consumo humano interno ainda é pouco explorado. A leguminosa possui carga proteica de alto valor nutricional fornecendo todos os aminoácidos essenciais, é fonte de lipídios, vitaminas, minerais e fibras e possui baixa taxa de gorduras saturadas e trans. Órgãos de saúde renomados afirmam que é um alimento funcional e atua de diversas formas na prevenção de doenças.

Palavras-chave: soja; alimentação humana; Brasil; saúde; propriedades bioativas/funcionais; produção.

ABSTRACT

Soy (*Glycine max* (L.) Merrill) has proven to be a great ally to humanity, whether as a protein supporter, as a functional food, or as an advantageous legume for fighting hunger in the world, and for maintaining the natural sources of planet. There is much research relating the grain to human health, however, there is still much to research because there are insufficient studies on the actual bioactive and / or functional properties of soy, as opposed to its high production in the country. This work seeks to gather, using a bibliographical research methodology, a greater amount of information regarding the use of this legume in the diet, to describe the current market, to list the main bioactive/functional properties, to gather information about the relationship between consumption and health, seeking to explain the theme And increase knowledge in the subject. This research is justified by the low occurrence of available material, in order to help other professionals and increase the knowledge of stakeholders. Although Brazil is the second largest producer of soybeans, its internal human consumption is still little explored. The legume has a high nutritional value, providing all essential amino acids, is a source of lipids, vitamins, minerals and fiber and has a low saturated and trans fats ratio. Renowned health agencies affirm that it is a functional food and it acts in diverse ways in the prevention of diseases.

Keywords: soybean; human nutrition; Brazil; cheers; bioactive/functional properties; production.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICO 1 - Percentagem da produção total por produto safra 2015\2016.....	17
GRÁFICO 2 - Estimativa de produção de soja no Brasil nas últimas dez safras	17
GRÁFICO 3 - Estimativa de área plantada de soja no Brasil nas últimas dez safras.....	18
GRÁFICO 4 - Comparativo de produção, exportação, consumo e estoque final de soja no Brasil nas últimas safras.....	18
GRÁFICO 5 - Área plantada e produção agrícola brasileira.....	20

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Eficiência da água na produção.....	19
FIGURA 2 - Estrutura química das isoflavonas da soja.....	22

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 1 - Composição nutricional da soja	21
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA - The American Diet Association

AHA - American Heart Association

APROSOJA - Associação dos Produtores de Soja e Milho

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

FDA - Food and Drug Administration

HDL - Lipoproteína de Alta Densidade

LDL - Lipoproteína de Baixa Densidade

MMA - Ministério do Meio Ambiente

OMS - Organização Mundial de Saúde

SINDMILHO & SOJA - Sindicato da Indústria do Milho, Soja e Seus Derivados no Estado de São Paulo

SOYCONNECTION BY THE UNITED SOYBEAN BOARD - Conselho Unido da Soja

SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA - Associação Norte Americana de Alimentos de Soja

USDA - United States Department of Agriculture

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	OBJETIVOS.....	14
2.1.	Objetivo Geral.....	14
2.2.	Objetivos Específicos.....	14
3.	JUSTIFICATIVA.....	14
4.	METODOLOGIA.....	15
4.1.	Tipos de Pesquisa.....	15
4.2.	Critérios para seleção de material bibliográfico à ser incluído neste estudo...15	
4.3.	Limite de tempo para utilização dos materiais consultados.....	15
4.4.	Termos indexadores utilizados para pesquisa bibliográfica.....	15
4.5.	Análise, interpretação e discussão dos dados obtidos.....	15
4.6.	Aspectos Éticos.....	15
5.	INFORMAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS COMPILADAS, NA LITERATURA CIENTÍFICA DISPONÍVEL, SOBRE A SOJA, PERTINENTE A CONSTRUÇÃO DA MONOGRAFIA.....	16
5.1.	Produção de soja no Brasil.....	16
5.2.	Composição nutricional do grão de soja.....	20
5.3.	Compostos bioativos da soja.....	22
5.4.	Versatilidade do uso da soja.....	24
5.5.	Associação entre o consumo de soja e seus derivados e à prevenção de doenças.....	26
5.5.1.	Prevenção do câncer.....	26
5.5.2.	Prevenção das doenças cardiovasculares.....	28
5.5.3.	Prevenção das demais doenças.....	29
5.6.	Possíveis adversos do consumo da soja e seus derivados.....	31
5.7.	Controvérsias atuais sobre o consumo da soja e seus derivados.....	32
	CONCLUSÕES.....	35
	REFERÊNCIAS.....	37

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma cultura cuja origem se atribui ao continente asiático, sobretudo a região do rio Yangtse, na China. É um dos mais antigos produtos agrícolas que a humanidade conhece. A introdução da soja no Brasil deu-se por volta de 1882, pelo professor Gustavo Dutra, da Escola de Agronomia da Bahia, responsável pelos primeiros estudos com a cultura no país. No entanto, “tem o ano de 1901 como marco principal: é quando começam os cultivos na Estação Agropecuária de Campinas e a distribuição de sementes para produtores paulistas” (APROSOJA, 2016). Com a intensificação da migração japonesa no começo do século 18, o grão começou a ser mais facilmente encontrado no país. Porém, a expansão da soja no Brasil aconteceu nos anos 70, com o interesse crescente da indústria de óleo e a demanda do mercado internacional. É, atualmente, a leguminosa mais importante a nível mundial para produção de grãos, sendo cultivada em quase todas as regiões do planeta.

O primeiro produto de soja no mercado brasileiro foi o extrato (ou “leite”) de soja em pó. Sua industrialização se iniciou nos anos 60, porém não existia, na época, um mercado consumidor consistente. Nos anos 70, houve uma série de programas governamentais visando a introdução do extrato de soja líquido na merenda escolar, porém este produto não teve boa aceitação devido ao seu sabor desagradável, que era resultado de uma tecnologia inadequada de processamento. (BENASSI, 2006).

A soja não é mais a mesma. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, tem colocado no mercado cultivares de soja para utilização na alimentação humana: BRS 257, BRS 213, BRS 258 e BRS 267, que não apresentam as enzimas lipoxigenases, que são responsáveis pela formação do sabor característico da soja, possuindo sabor mais suave.

Pode-se observar que o consumo de alimentos funcionais tem crescido ultimamente. Dentre eles, a soja vem se destacando. O motivo desse aumento de consumo é dos mais diversos, dentre eles, aumento populacional, busca por alimentação saudável, aumento da produção e da produtividade do grão, maior facilidade de acesso, conhecimento sobre as características positivas da soja, dentre outros.

Além do grão como alimento funcional, a soja é utilizada na produção de chocolate, massas, temperos prontos e etc. Derivados de carne também costumam conter traços de soja

em sua composição, assim como misturas para bebidas, papinhas para bebês e vários alimentos dietéticos. Do óleo extraído do grão, produz-se óleo de cozinha, maionese, margarina, gordura vegetal e tempero para saladas. Do processo de obtenção do óleo refinado de soja, obtém-se a lecitina, um agente emulsificante usado na produção de salsichas, maionese, sorvete, achocolatados, barras de cereais e produtos congelados (APROSOJA, 2016).

A soja pode ser adquirida em diversos locais. No mercado encontram-se inúmeras opções de produtos à base de soja, como o extrato solúvel ou “leite” de soja e a proteína vegetal texturizada (PVT, popularmente conhecido por “carne de soja”). O grão é vendido em supermercados, mercados municipais, feiras livres e casas de produtos naturais. A farinha de soja, matéria-prima para produção de bolos, tortas, biscoitos e pães, também pode ser encontrada em lojas especializadas em produtos naturais ou nas gôndolas de produtos dietéticos e artesanais dos supermercados. (EMBRAPA, 2017).

Numa época em que se torna indispensável encontrar soluções que permitam alimentar uma população mundial cujo crescimento vertiginoso parece ser inversamente proporcional à disponibilidade de recursos, a soja e seus derivados apresentam-se como uma luz ao fundo do túnel, graças à sua capacidade de satisfação das necessidades calórico-proteicas do homem e ao seu baixo custo de produção. (SINDMILHO & SOJA, 2016)

Atualmente, a indústria de alimentícia vem investindo de maneira crescente na classe dos alimentos funcionais. Dentre esses alimentos, a soja tem recebido destaque em virtude de seus vários efeitos benéficos à saúde. No entanto, existem poucos dados a respeito do hábito de consumo e da quantidade da oleaginosa presente na alimentação dos brasileiros. Grande parcela da população também desconhece as características positivas do grão.

Ainda são insuficientes os estudos sobre as reais propriedades bioativas e ou funcionais da soja, em contraponto a sua elevada produção no País. Dessa forma, este trabalho busca reunir maior quantidade de informações a respeito do uso dessa leguminosa na alimentação interna, bem como de informações a respeito do aumento no consumo de soja pelos brasileiros, buscando explicar o tema e aumentar o conhecimento no assunto.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar um levantamento bibliográfico sobre os diversos usos da soja na alimentação do brasileiro, suas propriedades bioativas/funcionais, bem como demonstrar sua importância econômica no mercado interno pelo seu crescimento em produção nos últimos anos.

2.2 Objetivos Específicos

- Elencar as principais propriedades bioativas/funcionais da soja e seus subprodutos, descritos em artigos científicos publicados nos últimos anos;
- Descrever o mercado atual de produção da soja no Brasil;
- Agrupar informações científicas que subsidiam o elevado consumo dessa leguminosa e seus derivados;
- Buscar informações à respeito da relação entre consumo do grão e saúde.

3. JUSTIFICATIVA

Essa pesquisa justifica-se pela baixa ocorrência de material disponível sobre o tema, a fim de ajudar demais profissionais em suas pesquisas e a aumentar o conhecimento geral dos *stakeholders*.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de pesquisa

Foi utilizada pesquisa bibliográfica para produção desta monografia.

4.2 Critérios para seleção de material bibliográfico a ser incluído neste estudo

Buscou-se utilizar somente fontes confiáveis, bem como em autores com conhecimento sobre a soja. Para tanto foram pesquisados artigos publicados em bases de dados científicas como SCIELO, SCIENCE DIRECT, PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES, informativos técnicos da CONAB Brasil e da Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

4.3 Limite de tempo para utilização dos materiais consultados

Buscou-se utilizar referências bibliográficas atuais ou publicadas principalmente nos últimos dez anos.

4.4 Termos indexadores utilizados para pesquisa bibliográfica

Utilizou-se para a produção deste documento a língua portuguesa brasileira. Foram utilizados os termos indexadores “soja, alimento funcional, compostos bioativos, produção, consumo, Brasil”.

4.5 Análise, interpretação e discussão dos dados obtidos

Os artigos obtidos foram filtrados, de modo a explorar os dados que possuem fidedignidade científica. Os artigos e boletins selecionados foram lidos e compilados e em seguida foram ordenados em um material discursivo e concatenado de ideias facilitando assim o entendimento, conforme descrito nos itens a seguir.

4.6 Aspectos éticos

Os autores foram citados obedecendo às normas da ABNT 2016, buscando construir a monografia da forma mais ética possível. Os dados aqui citados são de uso exclusivamente científico.

5. INFORMAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS COMPILADAS, NA LITERATURA DISPONÍVEL, SOBRE A SOJA, PERTINENTE À CONSTRUÇÃO DA MONOGRAFIA

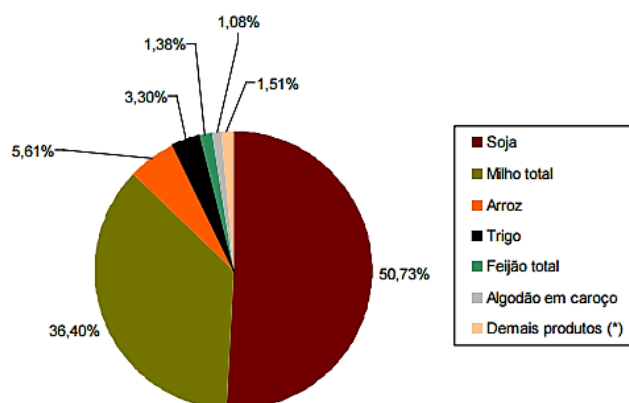
5.1 Produção de soja

Sabe-se que 60% dos alimentos processados disponíveis nos supermercados norte-americanos contêm soja.” (AZEVEDO, 2011, apud FALLON, 2000, 66–71) No Brasil essa quantidade não é muito diferente e vem aumentando gradativamente. Esse aumento é proveniente de uma forte campanha de marketing, do melhoramento da produtividade do grão e, conseqüentemente, maior oferta do produto no mercado, do apoio de pesquisas científicas, do aumento de consumidores mais preocupados com a saúde, do aumento da renda populacional, dentre outros. Alguns dos produtos que possuem traços de soja são: sucos à base de extratos de soja, hambúrgueres vegetarianos, embutidos de carne e frango, bolos, sorvetes, milk shakes e barras de cereais.

Para entender a dimensão do produto em questão é importante situar a produção mundial e local e o consumo e exportação nacional atual dessa leguminosa. De acordo com dados da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), o volume de produção mundial da última safra findada (2015/2016) foi de 312,362 milhões de toneladas, sendo o Brasil responsável por 95,631 milhões de toneladas, cerca de 30%, se classificando como segundo maior produtor de soja no ranking mundial. No Piauí a produção foi de 645,8 milhões de toneladas. Se comparado à estimativa da safra atual (2016/2017) de 1.946,9 milhões de toneladas, a produção foi bem abaixo do normal, devido às condições climáticas do período.

Segundo a Conab (Companhia Nacional de Abastecimento), na safra 2015/2016, a cultura da soja foi responsável por 57,12% da área cultivada do país e por 50,73% da produção total. (CONAB, 2016, gráfico 1).

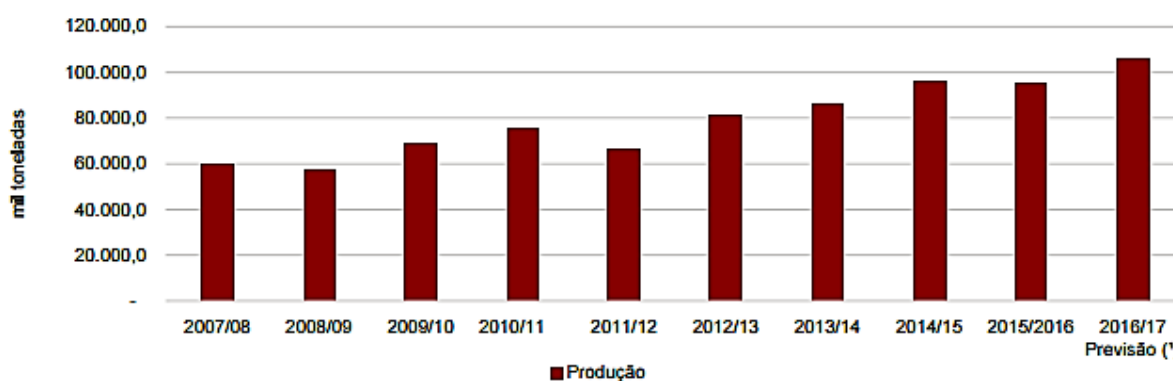
Gráfico 1 - Brasil - Percentagem da produção total por produto safra 2015/2016.



Fonte: Conab, 2016.

O quinto levantamento da Conab, publicado em fevereiro de 2017, aponta que a produção de soja da safra atual (16/17) tem projeção de crescimento de 10,6% na produção, se comparada à safra anterior (15/16), atingindo 105,56 milhões de toneladas. Já a produção do grão na safra passada, estimada em 95,4 milhões de toneladas, é inferior em 0,8% a safra retrasada (14/15). Esses níveis de produtividade comparados da safra passada com a retrasada, apresentam rendimento médio 4,3% abaixo, devido às adversidades climáticas. (CONAB, 2017).

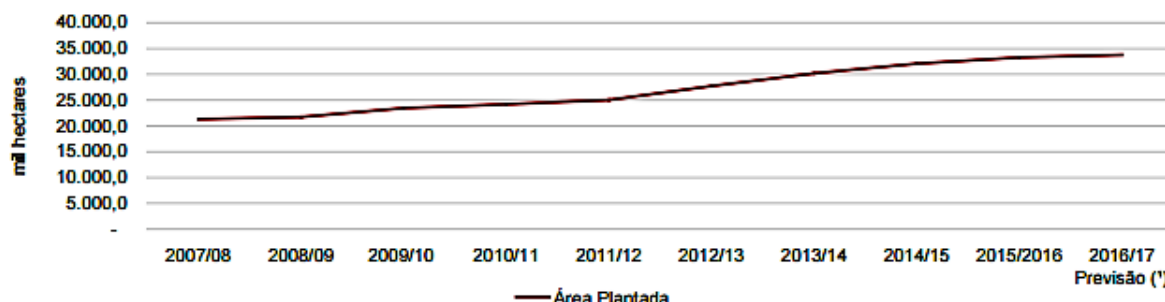
Gráfico 2 - Estimativa de produção de soja no Brasil nas últimas dez safras em mil toneladas.



Fonte: Conab, 2017.

Ainda do mesmo levantamento de safra, o crescimento na área cultivada de soja no país representa 1,6% e na produção de grãos 40,7% em relação ao plantio na safra anterior. Na região Norte-Nordeste foi onde ocorreu o maior incremento da área plantada com a oleaginosa no país, 11,2% e espera-se uma produtividade 54,4% maior que a safra anterior, devido à quebra de safra ocasionada por fatores climáticos. (CONAB, 2017).

Gráfico 3 - Estimativa de área plantada de soja no Brasil nas últimas dez safras em mil hectares.

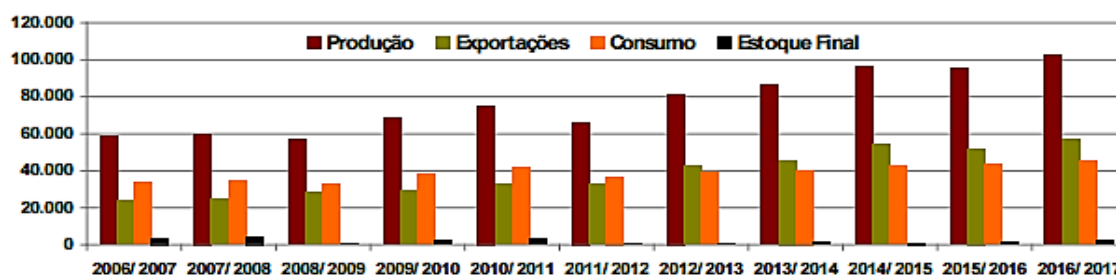


Fonte: Conab, 2017.

Mas as previsões para a safra atual são promissoras. A estimativa do USDA (United States Department of Agriculture – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) para a safra 16/17 é de que o Brasil continue como o segundo maior produtor de soja do mundo com 104 milhões de toneladas de soja em grãos e o maior exportador. (USDA, 2016). Já segundo a Conab, no levantamento de fevereiro, os números serão ainda maiores, a soja deve alcançar uma produção acima de 105,56 milhões de toneladas. (CONAB, 2017).

O sétimo levantamento de safra da Conab, publicado em abril de 2017, consolida o crescimento na área plantada de 1,4% se comparado ao plantio na safra anterior. O aumento no plantio da oleaginosa foi ajudado pelo bom comportamento do clima para os diversos estágios de desenvolvimento das lavouras, responsável pela safra recorde de 110.161,7 mil toneladas, ainda maior do que a estimativa do levantamento de fevereiro. No Piauí ocorreu aumento da área de soja na ordem de 22,8% em virtude do retorno das áreas que migraram para o milho na safra passada por ocasião dos problemas climáticos. A colheita da soja está em sua fase final, o período crítico de incidência de pragas já passou, e as lavouras apresentam excelentes condições de desenvolvimento com as primeiras áreas já colhidas, evidenciando produtividades acima da média dos últimos anos. (CONAB, 2017)

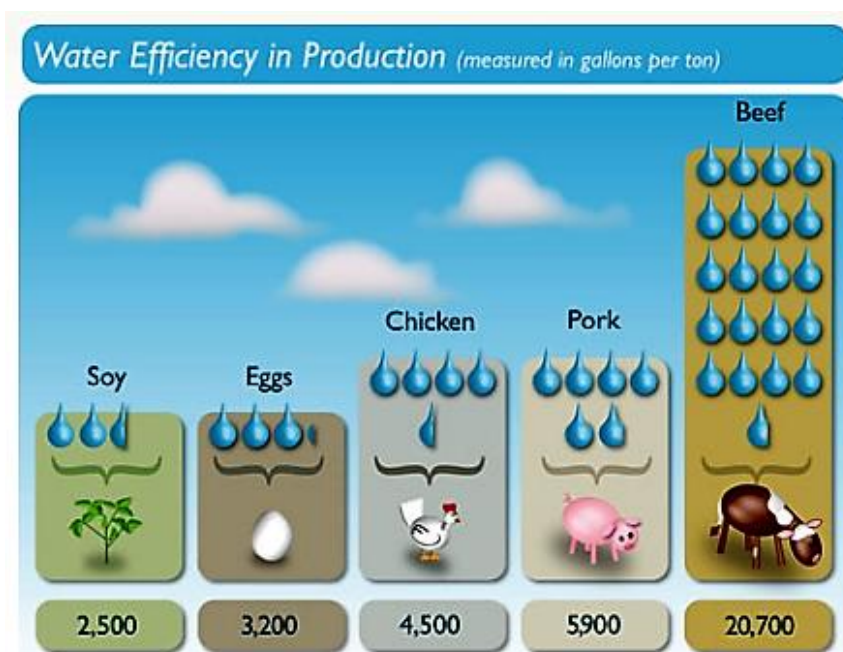
Gráfico 4 - Comparativo de produção, exportação, consumo e estoque final de Soja no Brasil nas últimas safras (mil t).



Fonte: Conab, 2016.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, a demanda mundial de alimentos crescerá 70% ou mais até 2050, juntamente com uma necessidade significativa de proteína. (FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2017). A produção de soja tem se mostrado uma fonte de proteína mais favorável e ambientalmente sustentável devido à alta qualidade proteica e valor nutricional da soja e ao uso eficiente da terra, água e energia da produção de soja. Alimentos à base de soja fornecem a maior densidade de proteína para consumo humano por quantidade de insumos de energia fóssil. E, entre as fontes de proteína de alta qualidade, a soja usa água de forma mais eficiente, como pode ser observado na figura 1.

Figura 1 - Eficiência da água na produção de soja e outras proteínas, em milhões de galões de água por tonelada produzida.

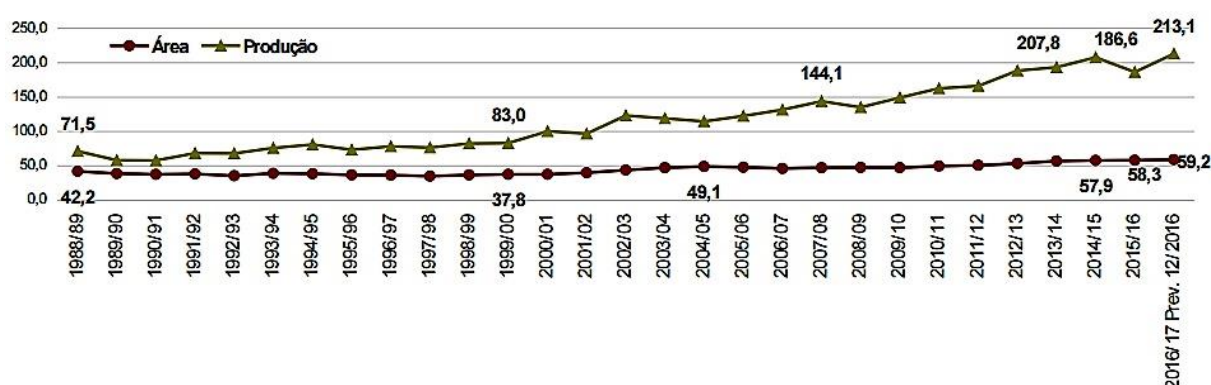


Fonte: Virtual water trade to Japan and in the world, Oki T. et al, 2003.

À medida que a demanda por proteína aumenta e os recursos hídricos e terrestres se tornam mais escassos, a sustentabilidade ambiental de fontes proteicas, como a soja, se intensifica. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017). É preciso produzir mais com menos, ou seja, aumentar a produtividade sem aumentar o uso de recursos naturais. Com base em dados do terceiro levantamento da Conab de dezembro de 2016, a soja tem respondido de forma positiva a esse quesito nos últimos trinta anos. De acordo com a companhia, a produção brasileira de grãos apurada no período entre 1989 e 2015, evoluiu

rapidamente de 71,5 milhões de toneladas para 186,6 milhões de toneladas, com incremento de 161%, enquanto a área cultivada aumentou apenas 38,6%, evoluindo de 42,2 milhões de hectares para 58,3 milhões de hectares, como pode ser visualizado no gráfico 5. Como o aumento da produção foi muito superior ao da área cultivada, isto significa que houve incorporação de novas tecnologias, as quais, por sua vez, resultaram em ganhos de produtividade nas propriedades rurais. (Conab, 2016).

Gráfico 5 - Área plantada e produção agrícola brasileira, safra 1988/1989 a 2015/2016 e previsão para 2016/2017



Fonte: CONAB, 2016

Cerca de 85% da colheita mundial de soja é processada para produzir o óleo e os resíduos da extração, torta, no caso da prensagem, farelo, no caso de extração por solvente, usados na preparação de rações para animais; de 4% a 5% desses resíduos da extração do óleo são reprocessados em farinhas e proteínas para uso alimentício. Somente 10% são usados diretamente para alimentação humana (tofu, miso, natto, leite de soja, etc.), principalmente na Ásia, e os 5% restantes são usados como sementes ou para alimentação dos animais nas próprias fazendas produtoras. (A SOJA, 2007).

5.2 Composição nutricional do grão de soja

O grão da soja é uma leguminosa, assim como o feijão, a lentilha, o grão de bico e a ervilha, e umas das principais e a melhor fonte de proteínas de origem vegetal. Sendo a única proteína vegetal que é equivalente à proteína animal. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017). A leguminosa fornece uma fonte completa de proteína dietética, o que significa que, ao contrário da maioria das proteínas vegetais, contém todos os aminoácidos essenciais. (BARRETT, 2006). Na tabela 01 é elencado a composição nutricional em macro e micronutrientes do grão de soja, onde pode-se averiguar que o grão possui aproximadamente 38% de proteínas, 19% de lipídeos e 17,1% de fibra, açúcares e

carboidratos, mostrando a complexa e variada composição em macronutrientes. Quando se observa os micronutrientes, ainda na tabela 01, constata-se que essa leguminosa é fonte de várias vitaminas (E, B1, B2, niacina e pró-vitamina A), além de muitos minerais essenciais ao ser humano como cálcio, ferro e zinco.

Tabela 1 - Composição nutricional da soja

						Minerais								Vitaminas					Fibra Alimentar		
Energia	Umidade	Proteínas	Lípidios	Carboidratos Açúcares Fibras*	Cinzas	Ca	P	Fe	Na	K	Mg	Zn	Cu	A	E	B1	B2	Niacina	Solúveis H2O	Não Solúveis H2O	Totais
Kcal	g/100g			g/100g	g/100g	mg/100g						µg/100g	µg/100g	µg/100g	mg/100g				g/100g		
417	11,0	38,0	19,0	23,0 4,0	5,0	240	580	9,4	1,0	1900	220	3200	980	12	1,80	0,83	0,30	2,2	1,8	15,3	17,1

Fonte: KAWAGA, 1995

De acordo com as diretrizes adotadas pela Food and Drug Administration (FDA, órgão americano que regulamenta os medicamentos e alimentos) e pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para avaliar a qualidade da proteína para crianças e adultos, o isolado de proteína de soja recebe uma classificação 1, que é a pontuação mais alta possível. Isto significa que a qualidade da proteína de soja é equivalente à da carne e das proteínas do leite. (SOYCONNECTION, 2017).

A soja é considerada um alimento funcional, pois fornece nutrientes ao organismo e traz benefícios para saúde. É rica em proteínas, possui isoflavonas e ácidos graxos insaturados e, segundo pesquisas na área médica, tem ação na prevenção de doenças crônico-degenerativas. Também é uma excelente fonte de minerais como ferro, potássio, fósforo, cálcio e vitaminas do complexo B. (EMBRAPA, 2017).

A cada 100 gramas de grãos contém 240 miligramas de cálcio, 580 mg de fósforo, 9,4 mg de ferro, 1 mg de sódio, 1900 mg de potássio, 220 mg de magnésio e 0,1 mg de cobre, dentre outros compostos. O teor de cálcio nos grãos de soja varia de 160 a 470 mg (média de 230 mg) por 100g de grãos. Essa quantidade supre em média 30% da necessidade diária de cálcio (800 mg) recomendada para adultos (homens) entre 22-35 anos, com peso corporal em torno de 70kg. (EMBRAPA, 2017).

A composição de ácidos graxos da soja é muito saudável para o coração, pois é composta de apenas 12% de gordura saturada, 29% de gordura monoinsaturada e 59% ácidos graxos poliinsaturados (53% ácido linoleico e 6% de ácido α -linolênico). (HAYES, K. C., 2000).

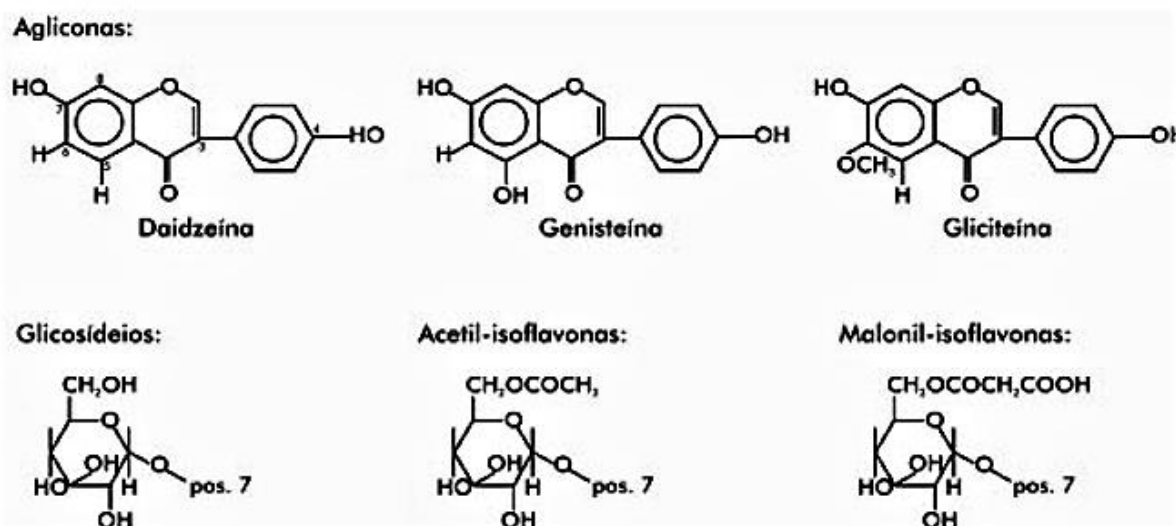
5.3 Compostos bioativos da soja

A soja é uma fonte predominante de isoflavonas, uma das três classes principais de fitoestrógenos ou estrogênios vegetais. A genisteína e a daidzeína são as duas principais isoflavonas; gliciteína é um componente menor. (GILANI e ANDERSON, 2008).

Isoflavonas são compostos bioativos que são freqüentemente descritos como fitoestrógenos, estrogênios vegetais, porque eles são estruturalmente semelhantes ao hormônio do sexo feminino estrogênio. Embora as isoflavonas tenham uma estrutura semelhante aos estrogênios humanos, agem de forma muito diferente no corpo e, portanto, não devem ser consideradas semelhantes aos estrogênios humanos. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

As isoflavonas são compostos pertencentes ao grupo dos flavonóides, que se caracterizam por apresentar estrutura polifenólica, com dois anéis de benzeno (A) ligados a um terceiro anel (B) na posição do carbono 3. As isoflavonas compreendem as agliconas daidzeína, genisteína e gliciteína, os respectivos β -glicosídeos e os conjugados malonilglicosídeos e acetil-glicosídeos. (A SOJA, 2007). Suas estruturas podem ser vistas na figura 2 abaixo.

Figura 2 - Estrutura química das isoflavonas da soja



Fonte: A Soja, 2007.

As isoflavonas são classificadas como fitoestrógenos porque ligam-se à receptores de estrogênio, mas são moléculas extremamente complexas que não somente diferem do estrogênio como também apresentam propriedades não hormonais potencialmente importantes. Ademais, em comparação com os receptores α de estrogênio, as isoflavonas se ligam e ativam,

preferencialmente, os receptores β de estrógeno (ER β). Essa ligação preferencial das isoflavonas com os ER β contribui provavelmente à evidência, sugerindo que as isoflavonas funcionam como moduladores seletivos de receptores de estrógeno. As isoflavonas estão presentes em muitos vegetais, porém o grão de soja é o único alimento comumente consumido que contém quantidades nutricionalmente relevantes dessas moléculas. (A SOJA, 2007).

Numerosos estudos com seres humanos descobriram que homens e mulheres que consomem 40-70 mg/dia de isoflavonas de soja ou suplementos de soja não tiveram alterações significativas nos níveis de testosterona ou níveis de estrogênio em relação aos grupos de controle. (DISILVESTRO et al, 2006 e NTP-CERHR, 2006).

Em 2009, uma meta-análise realizada por pesquisadores austríacos, que foi realizado especificamente para abordar a segurança dos suplementos de isoflavona, concluiu que eles têm um perfil de efeito colateral seguro. (TEMPFER et al, 2009).

As isoflavonas são compostos bioativos que podem melhorar a saúde das artérias, prevenir certos cânceres e reduzir a perda óssea. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017e MESSINA et al, 2004). Durante as últimas décadas, evidências científicas vêm demonstrando que as isoflavonas podem trazer benefícios no controle de doenças crônicas tais como câncer, diabetes mellitus, osteoporose e doenças cardiovasculares. (ESTEVEZ, E. A. e MONTEIRO, J. B. R., 2001).

Genisteína, 4,5,7-trihydroxyisoflavone, é uma importante isoflavona de soja que é consumida na dieta diária e possui efeito benéfico contra o câncer de próstata. (WU et al, 2015). A genisteína tem atraído muita atenção, não somente por causa do seu potencial efeito anti-estrogênico, mas também porque inibe várias enzimas envolvidas em processos de carcinogênese. A concentração da genisteína na maioria dos produtos de soja varia de 1-2 mg/g. (ESTEVEZ E. A. e MONTEIRO J. B. R., 2001 apud BARNES et al., 1995).

A população brasileira tradicionalmente não consome soja. O óleo de soja, que apresenta contribuição efetiva na dieta brasileira, não contém isoflavonas. Desta forma, o desenvolvimento de produtos enriquecidos com derivados de soja seria uma alternativa para aumentar a presença dessas substâncias na dieta. (BENDANI R., e ROSSI E. A., 2005).

Atualmente, não há nenhuma recomendação formal geral para um nível mínimo ou máximo de ingestão de isoflavonas. Se a ingestão asiática mediana for usada como um guia,

aproximadamente 8 ou 9g de proteína de soja e cerca de 30 a 35mg/dia poderia ser recomendado. No entanto, um número considerável de estudos epidemiológicos mostram que maior ingestão de soja e isoflavonas estão associados com menores riscos de doença. (SOYCONNECTION, 2017).

O grão de soja contém aproximadamente 1,2 a 3,3 mg de isoflavonas (por grama de peso seco), e cada grama de proteína em alimentos tradicionais à base de soja é associada com cerca de 3,5 mg de isoflavonas. Entretanto, o processamento pode afetar grandemente a quantidade total e o perfil de distribuição das isoflavonas em suas formas conjugadas (malonil, acetil e β -glicosídeos) e agliconas. (A SOJA, 2007).

Muitos estudos já realizados demonstram os efeitos benéficos das isoflavonas em relação à osteoporose, vários tipos de cânceres, sintomas da menopausa, sistema imunológico e doenças cardiovasculares. No entanto, esses resultados ainda são insuficientes para permitir conclusões definitivas em relação ao uso dessas substâncias para prevenção e/ou tratamento de doenças crônicas degenerativas. (BENDANI R., e ROSSI E. A., 2005).

5.4 Versatilidade do uso da soja

Ingerir alimentos com baixo teor de gordura saturada e colesterol são componentes importantes para manter um estilo de vida saudável. Assim como realizar prática de atividades físicas e cuidar do seu eu interior, afirmam os diversos profissionais da área da saúde. Com esse conjunto, a soja pode se tornar uma grande aliada, como à maioria dos outros alimentos do grupo vegetais, quanto menos processamento o grão sofrer antes de ser consumida, mais suas características serão preservadas e seus nutrientes originais podem ser retidos.

Grande parcela da população que consome soja em suas dietas o faz devido às suas características positivas à alimentação para perda de peso, pois possui baixo teor de gordura total e saturada, não possui colesterol, possui menos calorias e mais fibras e se comparada a outras fontes de proteína de alta qualidade, como as proteínas de origem animal (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

Existe também um aumento de consumo da soja devido à intolerância a lactose de uma parcela da população e busca por melhores condições de saúde e bem estar. “Produtos feitos à base de soja são indicados para indivíduos com essa intolerância. Pesquisas associam o consumo da soja a diminuição de doenças cardiovasculares e a redução da incidência do

infarto e derrame cerebral. Seus antioxidantes ajudam no ganho de massa magra e contribuem para proteger o organismo do envelhecimento causado pelos danos celulares.” (APROSOJA, 2016).

A soja também é uma grande aliada dos vegetarianos e veganos, pois se apresenta como uma fonte de nutrientes e é a única proteína vegetal que equivale à animal, o que faz com que esses grupos de pessoas consigam ter uma boa alimentação seguindo seus ideais. O grão apresenta uma diversidade de possibilidades de preparações para substituir produtos provenientes de animais, como, por exemplo, leite de soja, tofu, sorvete, sobremesas, hambúrgueres, nuggets e etc. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017)

Para os amantes de carne, ela também se torna uma boa alternativa para reduzir a ingestão de gordura saturada e diminuir o consumo de colesterol na dieta. À inclusão da soja na alimentação dos carnívoros faz com que as calorias da dieta fiquem sob controle (KAWAGA, 1995).

Além de suas propriedades nutricionais, a soja apresenta grande potencial para atuar na manutenção da saúde e na redução de riscos de diversas doenças crônicas. Portanto, é desejável que a soja faça parte da dieta da população em geral e, mais especificamente, da população brasileira, uma vez que o Brasil é o segundo produtor mundial. No entanto, este grão ainda não faz parte do hábito alimentar do brasileiro, devido ao desconhecimento de técnicas adequadas para o preparo da soja *in natura* e às restrições com relação ao seu sabor característico. (BENASSI, 2006, SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017)

Estudos confirmam que a soja melhora a saúde em todas as idades. Ajuda à manter o coração saudável, auxilia nas dietas para perda de peso e possibilita realização de lanches saudáveis. Os alimentos à base de soja podem caber em todos os estilo de vida. Cientistas continuamente estudam a soja e encontram novas maneiras de como os alimentos de soja podem beneficiar a saúde geral. O Departamento de Agricultura dos EUA e o Departamento de Saúde e Serviço Humano reconhecem o papel importante que a soja desempenha na dieta (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

Um estudo realizado por Bendani et al, na cidade de Araraquara – SP em 2007, mostrou que um maior consumo de soja é realizado por indivíduos que possuem renda familiar de, no mínimo, três salários mínimos, além de maior escolaridade que os demais,

alcançando um percentual de 46% dos entrevistados. (BENDANI et al, 2007).

Ainda segundo Bendani et al., (2007, apud LOF, M.; WEIDERPASS, E., 2006, p. 609-619) o consumo da soja "in natura" ou mesmo processada na forma de derivados tem despertado um grande interesse da população e, principalmente, dos pesquisadores, não só por ser considerada uma fonte importante de nutrientes de baixo custo, mas particularmente pela sua capacidade de diminuir o risco de doenças crônico-degenerativas.

“Embora o Brasil seja o segundo maior produtor mundial de soja, a presença desse alimento na dieta brasileira é ainda pouco expressiva, provavelmente, uma grande parte dos brasileiros desconhece a qualidade nutricional da soja e seus efeitos positivos com relação à redução do risco de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e sintomas da menopausa.” (PASCUAL-TERESA, S. 2006).

Rosa A. M., 2009, apud Carrão-Panizzi, M. C. 2001, p 6 – 7, afirma que no Brasil não há um consumo generalizado da soja e a falta de produtos à base de soja com qualidade associada ao sabor característico tem limitado sua aceitabilidade, mas esta situação está mudando face à disponibilidade de tecnologias que favorecem a melhora do sabor. Entre elas, estão o tratamento térmico dos grãos ou melhoramento genético para eliminação de lipoxigenase, responsável pelo desenvolvimento do sabor característico (CARRÃO-PANIZZI, 2001).

5.5 Associação entre o consumo de soja e seus derivados e a prevenção de doenças

5.5.1 Prevenção do câncer

Estudos epidemiológicos descobriram que a proteína de soja pode reduzir o risco de câncer, incluindo mama, cólon e próstata. (BADGER et al., 2005) O tipo mais comum de câncer de mama é dependente de estrogênio e os efeitos anti-estrogênicos das isoflavonas são conhecidos. (TAKAGI, KANO, KAGA, 2015). Suas propriedades anti-estrogênio podem bloquear potentes estrogênios naturais. Isso pode parar a formação de estrógenos de construção no tecido adiposo e torná-lo menos capaz de ligar o receptor. Isoflavonas também têm propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes que podem funcionar de outras maneiras para ajudar a reduzir o crescimento de câncer. (SOYINFO MAGAZINE, 2016).

Resultados conflitantes de estudos sobre a conexão da soja com o câncer de mama muitas vezes deixam os consumidores confusos. À medida que mais pesquisas são publicadas, há um forte apoio para o papel dos alimentos de soja na redução do risco de câncer de mama -

especialmente quando a soja é consumida durante a infância e adolescência. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

Diversos estudos mostraram uma relação entre a dieta rica em soja e a prevenção do câncer, o que se atribui à presença de um composto fenólico, a genisteína, presente em alimentos à base de soja. A genisteína age como um agente quimioterapêutico contra diferentes tipos de cancro, principalmente através da alteração da apoptose, do ciclo celular e da angiogênese e inibição da metástase. (SPAGNUOLO et al, 2015)

Em 2008, pesquisadores da Universidade do Sul da Califórnia descobriram que as mulheres que consomem em média uma xícara de leite de soja ou cerca de meia xícara de tofu diariamente têm cerca de 30% menos risco de desenvolver câncer de mama, em comparação com mulheres que têm pouco ou nenhum produto de soja em suas dietas. (WU et al., 2008).

Pesquisadores do Instituto Nacional do Câncer descobriram que comer soja durante a infância, adolescência e idade adulta está associado a um menor risco de câncer de mama e o efeito foi mais forte quando os alimentos de soja foram consumidos quando ainda criança. (KORDE et al., 2009).

Um estudo no *Journal of the American Medical Association* relatou resultados com base em 5.042 mulheres previamente diagnosticadas com câncer de mama que estavam participando da *Shanghai Cancer Study*. O estudo mostrou que as mulheres que consumiam regularmente produtos de soja, como o leite de soja, tofu ou edamame, tinham um risco 32% menor de recorrência e um risco diminuído de 29% de morte, em comparação com as mulheres que consumiam pouca ou nenhuma soja. (SHU et al., 2009).

A eficiência da soja na prevenção e no tratamento do câncer, varia dependendo do tipo de câncer, do agente causal e em qual fase de desenvolvimento a doença se encontra. Além disso, é provável ocorrer variações na eficácia da resposta, em função das particularidades de cada paciente. (MANDARINO & PANIZZI 2001; MANDARINO et al., 2002; GOETZL et al., 2007).

O grão de soja também tem se mostrado uma grande aliado ao sexo masculino. A ingestão de produtos com alto teor de soja leva ao aumento da concentração sanguínea de genisteína (isoflavona da soja), e várias investigações que incluíram estudos in vitro, in vivo e epidemiológicos sobre isoflavonas, incluindo a genisteína, indicaram seu efeito protetor contra PCa (câncer de próstata). (WU et al, 2015). O PCa é o segundo câncer mais comum e

uma das principais causas de morte na população masculina mundial (JEMAL et al, 2011).

Uma análise de 14 estudos publicados na revista *American Journal of Clinical Nutrition* mostrou que o aumento da ingestão de soja resultou em uma redução de 26% no risco de câncer de próstata. (YAN e SPITZNAGEL, 2009). Um estudo realizado por WU e seus colegas com uma população de 100 homens chineses de média de idade de 70,1 anos, demonstrou que à alta concentração de genisteína no sangue foi associada a uma redução no risco PCa, mostrando um risco reduzido de PCa com alto consumo de isoflavonas de soja na população asiática. (WU et al, 2015).

Uma meta-análise publicada em *Fertility and Sterility*, com base em mais de 50 grupos de tratamento, mostrou que nem os produtos de soja, nem suplementos de isoflavonas de soja afetam os níveis de testosterona em homens. (HAMILTON-REEVES et al, 2010)

5.5.2 Prevenção das doenças cardiovasculares

De acordo com estudos realizados por Ponzo et al, onde durante 12 anos foram observados 1.658 indivíduos, a ingestão de flavonóides foi inversamente associada ao risco cardiovascular. Dentre os alimentos tipicamente vistos como responsáveis pelos benefícios relacionados aos flavonóides, estão soja, chá e cacau. (PONZO et al, 2015).

No Japão, um grande estudo epidemiológico prospectivo de 12 anos conduzido por Koh e seus colegas em 2009, descobriu que entre as mulheres pós-menopáusicas, uma ingestão média de isoflavonas de apenas 41 mg/dia (intervalo de 38 a 71 mg) foi associada a uma redução de mais de 60% no risco de enfarte cerebral e miocárdico. (KOH et al, 2009).

De acordo com a Soyfoods apud FDA, "25 gramas de proteína de soja por dia, como parte de uma dieta pobre em gordura saturada e colesterol, pode reduzir o risco de doença cardíaca". (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017 apud FDA, 1999).

A soja é uma fonte rica em ácidos graxos essenciais que, juntos às isoflavonas, possuem uma ação protetora sobre a camada interna que recobre as artérias, precavendo a arteriosclerose e a trombose, que são processos de obstrução das artérias. (MANDARINO et al., 2002).

Produtos de soja parecem reduzir a lipoproteína de baixa densidade (mau colesterol). (PIPE et al, 2009). É uma maneira de baixar o colesterol LDL (mau) e aumentar o colesterol HDL (bom). (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017). A FDA

conduziu uma análise científica completa de 27 estudos separados durante 1995-1999, onde observou que a proteína de soja diminuiu o colesterol do sangue sobre uma média 3 a 6%. (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2017 apud FDA, 1999).

5.5.3 Prevenção de demais doenças

Segundo a Soyfoods, os alimentos à base de soja de fornecem ferro, cálcio, potássio e proteína completa de alta qualidade para crianças e adolescentes em crescimento. Para os adultos jovens, entre vinte e quarenta anos, estudos indicam que podem melhorar a função cognitiva, ou seja, a capacidade mental. Adultos de meia-idade, em um momento em que a nutrição é essencial para a saúde do corpo, o consumo de soja é uma opção nutritiva de baixo teor em gordura saturada e não contém colesterol. Também são uma fonte de nutrientes essenciais, como cálcio, pró-vitamina A, vitamina D, ferro, fibra alimentar e aminoácidos essenciais. Estes nutrientes são importantes independentemente da idade. Em idade avançada, os alimentos de soja melhoram a saúde. Estudos mostram que eles podem ajudar a prevenir a perda óssea em mulheres na pós-menopausa. As propriedades benéficas para o coração da proteína de soja estão associadas a diminuição do risco de doenças cardíacas. Ao diminuir o colesterol LDL (ruim) e aumentar seu colesterol (bom) HDL, também podem ajudar a controlar a pressão arterial e melhorar os açúcares no sangue. Muitos alimentos à base de soja contém fibra dietética para regular a ação digestiva e proteínas de alta qualidade para manter o músculo. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

Produtos à base de soja podem reduzir o risco de fibróides, nós de tecido muscular que se formam dentro da camada muscular fina que se encontra sob o revestimento uterino. Um estudo de mulheres japonesas descobriu que quanto mais as mulheres comiam soja, menos provável era que precisassem de uma histerectomia, sugerindo que fibróides eram menos frequentes. (NAGATA et al, 2001) No entanto, em um estudo com mulheres realizado no Estado de Washington, a soja não parecem ajudar ou prejudicar, talvez porque as mulheres americanas comem muito pouco de soja, em comparação com as japonesas. (ATKINSON et al, 2006).

Um estudo publicado na revista *Menopause* descobriu que mulheres que tomam suplementos de isoflavonas de soja durante seis semanas a 12 meses reduziu a frequência das ondas de calor em 21%, em comparação com as mulheres que tomam um placebo. (TAKU et al, 2012). “No entanto, mais pesquisas são necessárias para confirmar esses benefícios.”

(SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

Como a soja tem mostrado regular o metabolismo, existe uma relação para ajudar a reduzir os distúrbios do sono e insônia. A leguminosa tem alto teor de magnésio e o mineral tem sido diretamente ligado ao aumento da duração e qualidade de sono. (SOYINFO, 2017).

Alguns estudos começaram a mostrar que alimentos de soja também ajudam a melhorar o afinamento natural, rugas e diminuição da elasticidade da pele, cabelo e unhas. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

O grão pode também reduzir o risco de fraturas relacionadas com a osteoporose. Em um estudo publicado no *American Journal of Epidemiology*, nas mulheres que consumiam pelo menos um quarto de xícara de tofu por dia em média, houve uma redução de 30% no risco de fratura. (KOH et al, 2009). Uma forma de combater a osteoporose é através da alimentação, com o consumo de alimentos ricos em cálcio, como o leite e os derivados, as verduras e a soja, auxiliam na prevenção da doença. (ZHANG et al., 2005).

A lecitina de soja é encontrada naturalmente na soja e está ligada ao óleo da soja. É uma fonte primária do nutriente essencial, a colina. A colina é considerada um nutriente essencial que deve ser consumido através da dieta. Ela é necessária para o funcionamento normal do fígado, integridade estrutural da membrana celular, desenvolvimento do cérebro, possui função hepática e está presente no desenvolvimento fetal. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

Estudos realizados por Tanigawa et al (2015) indicam que β -Conglicinina (β -CG), uma das principais proteínas de armazenamento na soja, melhora a deficiência auditiva relacionada à idade, preservando o fluxo sanguíneo coclear e suprimindo o estresse oxidativo. As complicações relacionadas à obesidade estão associadas ao desenvolvimento de deficiência auditiva relacionada à idade. A β -CG oferece múltiplos benefícios para a saúde, incluindo efeitos anti-obesidade e anti-ateroscleróticos. (TANIGAWA et al, 2015).

As vitaminas e os nutrientes contidos nos alimentos à base de soja podem também beneficiar mulheres grávidas e o feto em desenvolvimento. O cálcio ajuda a construir ossos e dentes fortes, ferro ajuda a evitar baixo peso ao nascer e parto prematuro, enquanto o zinco ajuda a reprodução celular, promove o crescimento do tecido e regula enzimas e hormônios como insulina. É uma excelente maneira de garantir tanto o crescimento fetal saudável como a saúde da mãe. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017). Importante

ressaltar que a alimentação com o grão deve ser aliada a uma dieta variada para suprir as demais necessidades e a prática de uma vida saudável.

Estudos clínicos sobre os efeitos do consumo de soja em uma variedade de resultados de saúde geralmente usaram doses de isoflavonas e de proteína de soja entre 20 e 50g. Poucos estudos em seres humanos utilizaram mais de um nível de exposição, fato que torna difícil estimar os valores-limite teoricamente necessários para a eficácia. (SOYCONNECTION, 2017).

Recentemente Pesquisadores da Embrapa Brasil conseguiram extrair e purificar a cianovirina, cultivada em soja transgênica, uma proteína presente em algas que é capaz de impedir a multiplicação do vírus HIV no corpo humano. O objetivo desses pesquisadores é produzir um gel, com propriedades viricidas, para que as mulheres apliquem na vagina antes do relacionamento sexual. Os pesquisadores também estão desenvolvendo uma soja que produzirá o hormônio do crescimento humano (hGH), utilizado por pessoas com distúrbios do crescimento. (EBC, Agência Brasil, 2015).

5.6 Possíveis adversos do consumo da soja e seus derivados

A proteína de soja é um dos oito principais alérgenos alimentares, juntamente com proteínas do leite, ovos, amendoim, nozes, peixe, marisco e trigo. Os alimentos que contêm estes alérgenos devem listar no rótulo um aviso de que um alérgeno pode aparecer nos alimentos. Estudos mostram que os indivíduos alérgicos à soja podem com segurança comer óleo de soja refinado, pois o processamento utilizado é de extração à quente, que descarta as proteínas de soja, os alérgenos reais. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

Uma reação alérgica ocorre quando o sistema imunológico do corpo, encarregado de combater infecções e doenças, confunde um alimento como prejudicial e lança um ataque contra ele. Como com outros tipos de alergias, os alérgicos à proteína de soja não devem consumir alimentos que possam conter o composto. Mas, ao mesmo tempo, se uma pessoa tem alergia a proteína do leite ou lactose ou a amendoins pode usar a soja a seu favor para contornar essa situação, consumindo leite de soja, iogurte de soja, queijo de soja, manteiga de noz de soja, etc. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

Outro efeito antinutricional da soja está associado as isoflavonas, que podem competir com os receptores de iodo e diminuir sua absorção pelo corpo, que normalmente usaria o iodo

para sintetizar o hormônio da tireóide.” (DIVI et al, 1997) Em teoria, pessoas que consomem soja ou seus derivados podem precisar de uma reposição maior de iodo em suas dietas do que as demais. “Os produtos de soja também podem reduzir a absorção de medicamentos usados para tratar o hipotireoidismo.” (MESSINA e REDMOND, 2006) Pessoas que fazem o uso desse tipo de medicamento devem ver com seus produtores se sua dose deve ser alterada devido ao consumo de soja.

Alguns grupos de pesquisadores levantaram questões sobre a segurança do consumo de soja crua por conter inibidores de tripsina, o que pode reduzir a eficiência da digestão de proteínas. Inibidores da tripsina são pequenas proteínas que também estão presentes em muitos outros produtos vegetais, incluindo leguminosas, cereais, batatas e tomates. Além disso, pequenas quantidades de inibidores de tripsina que permanecem no alimento podem ter efeitos benéficos na saúde na redução do crescimento tumoral e na prevenção da propagação de alguns cânceros. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017). Os inibidores de proteases são fatores antinutricionais, termolábeis, ou seja são inativados pelo calor tanto úmido (cozimento), quanto seco (torra). Como ninguém se alimenta de soja crua e os produtos derivados da soja sofrem processamento térmico, não há nenhum problema em consumi-los, pois esse fator antinutricional está inativado. (EMBRAPA, 2017).

Em 2005, a *Agency for Healthcare Research and Quality* identificou pequenos problemas associados à ingestão de grandes quantidades de soja, tais como distúrbios gastrointestinais leves. (BALK et al, 2005).

5.7 Controvérsias atuais sobre o consumo da soja e seus derivados

Como ocorre com alguns outros alimentos, como o leite e o trigo, a soja tem sido colocada a teste e já sofreu inúmeros ataques. Seu primeiro forte ataque foi em 17 de janeiro de 2006, quando a AHA - American Heart Association - emitiu um *press release* declarando que: “A proteína de soja na dieta ou na forma de suplemento nutricional apresenta pouco ou nenhum efeito sobre os fatores de risco de doenças cardíacas”. Um relatório revendo 22 estudos anteriores mostra somente uma redução de 3% do LDL, e o mesmo relatório questiona os efeitos da soja em mulheres pós-menopausais. Essas declarações da AHA foram quase o oposto das feitas pelo órgão no ano 2000. No entanto, essa posição da AHA é inconsistente com relação a uma metanálise de 23 estudos, publicada em 2005, pelo *American Journal of Clinical Nutrition*, que envolve uma população de 1400 pessoas e mostra uma

redução de 3,7% do colesterol total, de 5,25% do LDL e de 7,27% dos triglicerídeos, além de um aumento médio de 3% do HDL. (A SOJA, 2005).

O livro *The Whole Soy Story: the Dark Side of America's Favorite Health Food*, da Dra. Kaayla T. Daniel, publicado em 2005, literalmente explode os mitos ligados a soja. Ela afirma que não é um alimento saudável, não é a solução para a fome no mundo, não é uma panacéia e, até mesmo, nem é um alimento seguro. (A SOJA, 2000 apud DANIEL K. T., 2005).

À medida que a mídia foi mostrando dados negativos sobre o consumo de soja, muitos especialistas em saúde vieram defendê-la, acusando a imprensa de exagerar e sensacionalizar os efeitos negativos da soja. Declarações de médicos famosos saíram a público lembrando aos consumidores a grande quantidade de estudos e trabalhos científicos confirmando os inúmeros benefícios da soja. Outros especialistas voltaram a confirmar o uso terapêutico da soja em câncer de mama, menopausa, infertilidade masculina, osteoporose e síndrome pré-menstrual. (A SOJA, 2005).

Um outro tema muito discutido nos últimos anos é a questão da transgenia (alimentos geneticamente modificados). Ao longo dos séculos, produtores tentam aumentar sua produtividade e qualidade dos alimentos e para isso fazem seleções e cruzamentos de plantas com maior vigor. Desde Gregor Michael Mendel (pai da genética) que os humanos, tentam melhorar a genética das coisas, sejam plantas, animais ou pessoas. Quando se trata de alimentos com biotecnologia, eles são produzidos para resistir à fatores climáticos, diminuir à necessidade de herbicidas e pesticidas, produzir alimentos com melhor qualidade e valor nutricional, reduzindo, assim, custos e possíveis perdas, e aumentando a capacidade de distribuição de alimentos, por exemplo. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

Do lado dos defensores dessa nova tecnologia, utilizam como argumentos que cerca de 800 milhões de pessoas em todo o mundo sofrem de escassez crônica de alimentos e milhões mais podem passar fome devido a crises alimentares atuais e futuras. Para atender a essa necessidade, as Nações Unidas (ONU) pediram um aumento de 50% na produção de alimentos até 2030. (SOYCONNECTION, 2017). Com o aumento de pessoas para alimentar nas próximas décadas e pensando em ser sustentável ambientalmente, esses cientistas favoráveis à biotecnologia apontam que essa técnica tem se mostrado um caminho a ser

percorrido para conseguir alimentar o mundo nos próximos anos. (SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA, 2017).

A posição da American Dietetic Association (ADA) é que as técnicas de biotecnologia têm o potencial de ser útil na melhoria da qualidade, valor nutricional e variedade de alimentos disponíveis para consumo humano e no aumento da eficiência da produção de alimentos, processamento de alimentos, distribuição de alimentos e gestão de resíduos. (ADA, 1995).

A inserção de uma variedade transgênica em uma comunidade de plantas pode proporcionar vários efeitos indesejáveis, como a alteração na dinâmica populacional ou a própria eliminação de espécies não domesticadas; a exposição de espécies a novos patógenos ou agentes tóxicos; a geração de super plantas daninhas ou super pragas; a poluição genética; a erosão da diversidade genética e a interrupção da reciclagem de nutrientes e energia, entre outros. (MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2017).

Entretanto, entidades internacionais relacionadas ao meio ambiente e a saúde, tem liberado relatórios e boletins quanto aos cuidados e precauções quanto a utilização da transgenia para o desequilíbrio ambiental e o surgimento de novas patologias, tanto entre os animais quanto no ser humano, portanto, esse tema ainda está sendo explorado nos melhores centros de tecnologia do mundo e sua liberação ainda não é autorizado em diversas nações (MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2017).

6. CONCLUSÕES

A partir da leitura e compilação do material bibliográfico disponível sobre a soja, pode-se inferir que:

A cultura da soja teve início na China e é um dos mais antigos produtos agrícolas. No Brasil, só em 1901 ela passou a ser cultivada. Hoje, o Brasil é o segundo maior produtor da leguminosa no mundo, no entanto o consumo nacional ainda é pouco explorado. Se trouxermos esse raciocínio para a população local, em Teresina - PI, a porcentagem de consumo se torna menor que a média nacional, apesar do estado ser um grande produtor do grão;

A soja possui carga proteica de alto valor nutricional fornecendo todos os aminoácidos essenciais, bem como é fonte de lipídios, sendo constituídos majoritariamente de ácidos graxos poli-insaturados e os alimentos que a tem como base são ricos em vitaminas, minerais e fibras alimentares essenciais para manutenção da homeostase humana;

A soja e seus subprodutos são considerados alimentos funcionais, pois a Food and Drug Administration (FDA) reconheceu oficialmente os efeitos de redução de colesterol da proteína de soja em 1999 afirmando que 25 gramas de proteína de soja por dia pode reduzir o risco de doença cardíaca. A maioria dos alimentos de soja também são pobres em gorduras saturadas e trans, uma das razões pelas quais a Associação Americana do Coração (AHA) reconheceu o papel da soja em uma dieta saudável para o coração;

A soja é rica em isoflavonas, compostos bioativos que estão associados a prevenção de várias doenças como: câncer, doenças cardiovasculares, menopausa feminina, perda óssea, dentre outras;

Por outro lado o consumo de soja, por uma parcela da população, tem sido associado ao desenvolvimento de alergias, intolerância a sua proteína, bem como complexação com alguns minerais como iodo levando a sua diminuição de absorção;

A soja se mostra como um alimento extremamente versátil, sendo um dos alimentos mais utilizados em todo o mundo, na sua forma natural ou em diversas preparações, por seu elevado valor nutricional e funcional, entretanto deve ser utilizado com parcimônia e sempre associado a uma dieta equilibrada para que possa auferir seus benefícios a saúde;

Mais estudos devem ser realizados, principalmente avaliando a segurança nutricional da soja e demais alimentos produzidos a partir da nova técnica de transgenia, esses estudos devem pautar principalmente a segurança alimentar e ambiental e não só aumento de produtividade de grãos.

7. REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas 2017.

ADA, The American Dietetic Association. **Declaração de posição da ADA**. Journal of American Dietetic Association , v. 95, p. 1429-1432, 1995.

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Soy and Breast Cancer**. Disponível em: <www.cancer.org> Acesso em: 14/12/17 às 13:19.

AHA, American Heart Association. **Diet and Lifestyle Recommendations**. Disponível em: <<http://www.heart.org>>. Acesso em: 13/12/17 às 11:32.

APROSOJA, **Uso da Soja**. Disponível em: <<http://aprosojabrasil.com.br>> Acesso em: 15/08/16 às 19:35.

A SOJA. História, tendências e virtudes. Revista Funcionais e Nutracêuticos, n. 0, p. 28-40, 2007. Disponível em: <http://insumos.com.br/funcionais_e_nutraceuticos> Acesso em: 22/02/17 às 17:57.

ATKINSON C., LAMPE J.W., SCHOLLES D., CHEN C., WAHALA K., SCHWARTZ S.M. **Lignan and isoflavone excretion in relation to uterine fibroids: a case-control study of young to middle-aged women in the United States**. The American Journal of Clinical Nutrition. v. 84, p.587-593, 2006. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org>> Acesso em: 25/01/17 às 17:35.

AZEVEDO E. **Riscos e controvérsias na construção social do conceito de alimento saudável: o caso da soja**. Revista de Saúde Pública, v.45, n.4, p.781-788, 2011. Universidade de São Paulo, São Paulo – SP.

BADGER T.M., RONIS M.J., SIMMEN R.C., SIMMEN F.A. **Soy protein isolate and protection against cancer**. The Journal of the American College of Nutrition. v. 24, p. 146S-149S, 2005.

BALK, E. et al. **Effects of soy on health outcomes**. Relatório de evidência/avaliação tecnológica n. 126. Publicação AHRQ n. 05-E024-2. MD Agency for Healthcare Research and Quality. Rockville, julho de 2005.

BARNES, S., PETERSON, T.G., COWARD, L. **Rationale for the use of genistein-**

containing soy matrices in chemoprevention trials for breast and prostate cancer. Journal of Cellular Biochemistry, New York, v. 22, p. 181S-185S, 1995.

BARRETT J. R. **The Science of Soy: What Do We Really Know?** Environ Health Perspect. v.114(6), Jun 2006.

BEDANI, R., MIGUEL, D.P., CHAVES, I.R., JUNG, E.B., OLIVEIRA, P.F., GUAGLIANONI, D.G., ROSSI, E.A. **Soybean and soybean products intake in Araraquara city-SP: a case study.** Alim. Nutr., São Paulo, v. 18, n. 1, jan./mar. 2007.

BEDANI R., ROSSI E. A. **Isoflavonas: Bioquímica, Fisiologia e Implicações para a Saúde.** B.CEPPA, Curitiba. v. 23, n. 2, p. 231-264, jul/dez 2005.

BENASSI, V. de T. **O programa "Soja na Mesa".** Biblioteca Embrapa Soja, Londrina - PR, 2006. Disponível em: <www.acsoja.org.ar>. Acesso em: 31/08/2016 às 16:00.

CANAL RURAL. **Pesquisadora produz livro com receitas para vegetarianos em busca de proteínas nas saladas.** Publicado em 11/07/2008, atualizado 02/12/2014. Disponível em: <www.canalrural.com.br>. Acesso em: 22/08/16 às 18:57.

CARRÃO-PANIZZI, M. C. 2001. **Apresentação.** Documentos da Embrapa, 169: 6-7.

CONAB, **Levantamento de Safra - Monitoramento Agrícola, V. 3 - Safra 2015/16 - Agosto 2016.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 18/08/16 às 13:04.

CONAB, **Levantamento de Safra - Monitoramento Agrícola, V. 4 - Safra 2016/17 - Dezembro 2016.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 18/04/17 às 10:10.

CONAB, **Levantamento de Safra - Monitoramento Agrícola, V. 4 - Safra 2016/17 - Fevereiro 2017.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 22/02/17 às 10:54.

CONAB, **Levantamento de Safra - Monitoramento Agrícola, V. 4 - Safra 2016/17 - Abril 2017.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 10/05/17 às 12:04.

DHINGRA, S.; JOOD, S. **Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour.** Food Chem., v. 77, n. 4, p. 479-488, 2001.

DIVI R.L., CHANG H.C., DOERGE D.R. **Anti-thyroid isoflavones from soybean: isolation, characterization, and mechanisms of action.** Journal Biochemical Pharmacology. v. 54, p. 1087-1096, 1997.

DISILVESTRO R.A., MATTERN C., MADEIRA N., DEVOR S.T. **Soy protein intake by active young adult men raises plasma antioxidant capacity without altering plasma testosterone.** Nutrition Research. v 26, p. 92-95, 2006.

EBC, Agência Brasil. **Pesquisadores cultivam na soja proteína capaz de impedir a multiplicação do HIV.** Escrito por Andreia Verdélio. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br>>. Acesso em: 21/02/17 às 10:55.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja na Alimentação.** Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/soja_alimentacao>. Acesso em: 01/02/17 às 11:01.

ESTEVES, E. A. e MONTEIRO, J. B. R. **Efeitos Benéficos das Isoflavonas de Soja em Doenças Crônicas.** Rev. Nutr., Campinas, v. 14(1), p. 43-52, jan./abr., 2001.

FALLON S, Enig MG. **Tragedy and hope: The Third International Soy Symposium.** Nexus Mag. v. 7(3), p. 66-71, 2000.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **2050: A third more mouths to feed.** Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 14/02/2017 às 11:45.

FDA, Food and Drug Administration. U.S. Department of Health and Human Services. **Rotulagem de alimentos: alegações de saúde; Proteína de Soja e Doença Coronariana.** Registro Federal, v. 64, n. 206, p. 57699733, 1999. Disponível em: <<http://www.fda.gov>>. Acesso em: 09/02/2017 às 12:13.

GILANI G.S., ANDERSON J.J.B. **Phytoestrogens and Health.** Champaign, Il, EUA. British Journal of Cancer v. 98, p. 9-14. Publicado on-line 08 de janeiro de 2008.

GOETZL, M. A.; VAN, V. P. J.; THRASHER, J. B. **Effects of soy phytoestrogens on the prostate.** Prostate Cancer and Prostatic Diseases, v. 10, p. 216–223, 2007.

HAMILTON-REEVES J.M., VAZQUEZ G., DUVAL S.J., PHILIPPS W.R., KURZER M.S., MESSINA M.J. **Clinical studies show no effects of soy protein or isoflavones on reproductive hormones in men: results of a meta-analysis.** Journal Fertility and Sterility. v. 94, p. 997-1007, 2010.

HAYES, K. C. **Dietary fatty acids, cholesterol, and the lipoprotein profile.** British Journal

of Nutrition, v. 84 (4), p. 397-9, 2000.

JEMAL A., BRAY F., CENTER M.M., FERLAY J., WARD E., FORMAN D. **Estatísticas globais de câncer**. CA Cancer J Clin. Mar-Abr, v. 61 (2), p. 69-90, 2011.

KAGAWA, A. ed. **Standard table of food composition in Japan**. Tokyo: University of Nutrition for women, 1995. p. 104-105.

KOH W.P., WU A.H., WANG R., et al. **Gender-specific associations between soy and risk of hip fracture in the Singapore Chinese Health Study**. American Journal of Epidemiology. v. 170, p. 901-909, 2009.

KORDE L.A., WU A.H., MEDOS T., NOMURA A.M.Y., OESTE D.W., KOLONEL L.N., PIKE M.C., HOOVER R.N., ZIEGLER R.G. **Childhood soy intake and breast cancer risk in Asian American women**. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. v. 18, p. 4, 2009.

LOF, M.; WEIDERPASS, E. **Epidemiologic evidence suggests that dietary phytoestrogen intake is associated with reduced risk of breast, endometrial, and prostate cancers**. Nutr. Res., v. 26, p. 609-619, 2006.

MANDARINO, J. M. G.; BORDIGNON, J. R.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. **A soja e a saúde humana**. Londrina - PR: Embrapa Soja, 2002. 16 p. (Documentos, n. 178)

MANDARINO, J. M. G.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. **Soja: injeção de saúde**. Cultivar, p.17–18, 2001.

MCMINDES, M. K. **Applications of isolated soy protein in low-fat meat products**. Food Tech., v. 45, n. 12, p. 61-64, 1991.

MESSINA M., HO S., ALEKEL D.L. **Skeletal benefits of soy isoflavones: a review of the clinical trial and epidemiologic data**. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care. v. 7, p. 649-658, 2007.

MESSINA M., NAGATA C., WU A.H. **Estimated Asian adult soy protein and isoflavone intakes**. Nutr Câncer. v. 55, p. 1-12, 2006.

MESSINA M., REDMOND G. **Effects of soy protein and soybean isoflavones on thyroid function in healthy adults and hypothyroid patients: a review of the relevant literature**.

Thyroid, v. 16, p. 249-258, 2006.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Riscos.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/informma/item/7511-riscos>> Acesso em: 10/04/2017 às 11:05. Brasília - DF, Brasil, 2017.

NAGATA C., TAKATSUKA N., KAWAKAMI N., SHIMIZU H. **Soy product intake and premenopausal hysterectomy in a follow-up study of Japanese women.** European Journal of Clinical Nutrition - Nature. v. 55, p. 773-777, 2001.

NTP-CERHR, National Toxicology Program - Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction. **Expert Panel on the Reproductive and Developmental Toxicity of Soy Formula.** Abril, 2006.

OKI T., SATO M., KAWAMURA A., MIYAKE M., KANAE S., MUSIAKE K., **Virtual water trade to Japan and in the world.** Hoekstra, 2003.

PASCUAL-TERESA, S. et al. **Absorption of isoflavones in humans: effects of food matrix and processing.** J. Nutr. Biochem., v. 17, p. 257-264, 2006.

PHYSICIANS COMMITTEE FOR RESPONSIBLE MEDICINE. **Soy and Health.** Disponível em <<http://www.pcrm.org>> Acesso em: 25/01/2017 às 17:12. Washington, DC, 2016.

PIPE E.A., GOBERT C.P., CAPES S.E., DARLINGTON G.A., LAMPE J.W., DUNCAN A.M. **Soy protein reduces serum LDL cholesterol and the LDL cholesterol:HDL cholesterol and apolipoprotein B:apolipoprotein A-I ratios in adults with type 2 diabetes.** Journal of Nutrition. v. 139, p. 1700-1706, 2009.

PONZO V., GOITRE I., FADDA M., GAMBINO R., DE FRANCESCO A., SOLDATI L., GENTILE L., **Magistrini P, Cassader M, Bo S. Dietary flavonoid intake and cardiovascular risk: a population-based cohort study.** Journal of Translational Medicine. v. 13, p. 218, Jul. 2015.

ROSA, M. A.; CLAVISO, J.; PASSOS, L. M. L.; AGUIAR, C. L. **Alimentos fermentados à base de soja (Glycine max (Merrill) L.): importância econômica, impacto na saúde e efeitos associados às isoflavonas e seus açúcares.** Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 454-462, out./dez. 2009.

SILVA M. S. et al. **Composição Química e Valor Protéico do Resíduo de Soja em Relação ao Grão de Soja**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 26(3), p. 571-576, jul.-set. 2006.

SINDMILHO & SOJA. **Soja e suas riquezas – História**. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br>> Acesso em: 10/08/16 às 09:08. Sindicato da Indústria do Milho, Soja e seus Derivados no Estado de São Paulo.

SHU X.O., ZHENG Y., CAI H., et al. **Soy food intake and breast cancer survival**. JAMA. v. 302, p. 2437-2443, 2009.

SOYCONNECTION BY THE UNITED SOYBEAN BOARD. **Guidelines for Healthy Soy Intake**. Escrito por Mark Messina, Ph. D. Disponível em: <<http://www.soyconnection.com>>. Acesso em: 16/02/17 às 10:34.

SOYFOODS ASSOCIATION OF NORTH AMERICA. **Soy for Healthy Living**. Washington, DC. Disponível em: <<http://www.soyfoods.org>>. Acesso em: 09/02/2017 às 12:13.

SOYINFO MAGAZINE. **Myths vs. Facts about Soy**. Publicado online em 23 de Novembro de 2016, EUA. Disponível em: <<http://www.soyinfo.com>>. Acesso em: 15/02/2017 às 12:07.

SPAGNUOLO C., RUSSO G.L., ORHAN I.E., HABTEMARIAM S., DAGLIA M., SUREDA À., NABAVI S.F., DEVI K.P., LOIZZO M.R., TUNDIS R., NABAVI S.M. **Genistein and cancer: current status, challenges, and future directions**. Advances in Nutrition: An international review journal, 15 Jul 2015.

TAKAGI A., KANO M., KAGA C. **Possibility of breast cancer prevention: use of soy isoflavones and fermented soy beverage produced using probiotics**. International Journal of Molecular Sciences, 13 Mai 2015.

TAKU K., MELBY M.K., KRONENBERG F., KURZER M.S., MESSINA M. **Extracted or synthesized soybean isoflavones reduce menopausal hot flash frequency and severity: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials**. Journal Menopause. v. 19, p. 776-790, 2012.

TANIGAWA T., SHIBATA R., KONDO K., KATAHIRA N., KAMBARA T., INOUE Y., NONOYAMA H., HORIBE Y., UEDA H., MUROHARA T. **Soybean β -Conglycinin Prevents Age-Related Hearing**. PubMed - US National Library of Medicine National

Institutes of Health, 2015.

TEMPFER, C.B. et al. **Side effects of phytoestrogens: a meta-analysis of randomized trials.** American Journal of Medicine, v. 122 (10), p. 939-46 e9, 2009.

USDA, United States Department of Agriculture. **Brasil: Oleaginosas e produto anual.** Análise de dados, publicado em 06/04/16. Disponível em: < www.fas.usda.gov >. Acesso em: 30/08/16.

WU A.H., YU M.C., TSENG C.C., PIKE M.C. **Epidemiology of soy exposures and breast cancer risk.** British Journal of Cancer. v. 98, p. 9-14, 2008.

WU Y., ZHANG L., NA R., XU J., XIONG Z., ZHANG N., DAI W., JIANG H., DING Q. **Plasma genistein and risk of prostate cancer in Chinese population.** International Urology and Nephrology. v. 47(6), p. 965–970, 2015.

YAN L., SPITZNAGEL E.L. **Soy consumption and prostate cancer risk in men: a revisit of a meta-analysis.** The American Journal of Clinical Nutrition. v. 89, p. 1155-1163, 2009.

ZHANG, X.; SHU, X.O.; LI, H.; YANG, G.; LI, Q.; GAO, Y.T.; ZHENG, W. **Prospective cohort study of soy food consumption and risk of bone fracture among postmenopausal women.** Archives Internal Medicine, v. 165, n. 16, p. 1890–1895, 2005.