

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

**BEBIDA VEGETAL DE SOJA:  
FORMULAÇÃO, PROCESSAMENTO E PERFIL NUTRICIONAL**

**Larissa Bertoldo Siqueira**

**Porto Alegre**

**2022**

**Larissa Bertoldo Siqueira**

**BEBIDA VEGETAL DE SOJA:  
FORMULAÇÃO, PROCESSAMENTO E PERFIL NUTRICIONAL**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul  
como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheira  
de Alimentos.

**Orientador: Prof. Dr. Jean Phillippe Palma Révillion**

**Coorientadora: Prof. Dra. Paula Rossini Augusti**

**Porto Alegre**

**2022**

Larissa Bertoldo Siqueira

**BEBIDA VEGETAL DE SOJA:  
FORMULAÇÃO, PROCESSAMENTO E PERFIL NUTRICIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Jean Philippe Palma Révillion (Orientador)

Doutor em Agronegócios

ICTA/UFRGS

---

Prof. Dra. Paula Rossini Augusti (Coorientadora)

Doutora em Ciências Biológicas - Bioquímica

ICTA/UFRGS

Dedico este trabalho aos meus pais, João e Neusa, pelo amor e apoio incondicionais! Chegar até aqui teria sido impossível sem vocês!

## AGRADECIMENTOS

Esse dia representa mais do que palavras podem expressar. Duvidei inúmeras vezes de que esse momento pudesse de fato chegar. Mas ele chegou. E embora tenha havido um esforço e persistência imensos da minha parte, essa caminhada foi trilhada juntamente de tantas pessoas que me amam e que são por mim amadas, que é quase injusto que o diploma contenha apenas o meu nome. Por isso mesmo, não posso deixar de agradecê-las.

Pai e mãe, dizer que eu jamais teria conseguido chegar aqui sem vocês é um clichê necessário de ser dito. Vocês comemoraram comigo cada aprendizado e pequenas conquistas, como uma nota boa, um trabalho apresentado com sucesso, um experimento de laboratório que deu certo... e sofreram junto nas minhas batalhas perdidas. Ficaram nervosos comigo em dias de provas difíceis, muitas vezes ficando acordados até tarde pra me dar apoio enquanto eu estudava madrugada adentro. O trabalho de vocês nos bastidores foi incansável, impecável e digno de um grande reconhecimento. Essa conquista é tão minha quanto de vocês!

Ao restante da minha família, mano, Darline, Vicente, madrinha e Vanessa, obrigada por todo o suporte, auxílio, amor e palavras de ânimo e encorajamento. Consigo lembrar de diversos momentos onde cada um de vocês me trouxe alívio e tranquilidade em meio ao caos da vida universitária.

Aos professores, Jean Philippe, meu orientador, e Paula Augusti, minha coorientadora, muito obrigada por todo o suporte, auxílio e encorajamento. Vocês foram essenciais em todo o processo de escrita deste trabalho!

Às minhas amigas Izabela Stank e Vitória Rocha, que me ouviram reclamar da faculdade praticamente todo fim de semana, obrigada por nunca se cansarem de me ouvir e por sempre me encorajarem com palavras e atitudes. A nossa amizade é daquelas que resiste ao tempo, à distância e aos possíveis conflitos que possam acontecer de vez em quando.

Ao Eli Sparza, de quem fui bolsista durante o projeto de mestrado, e que me ensinou muito sobre enzimas, bioquímica e amizades verdadeiras. Hoje ele já é quase um doutor, eu tenho ainda mais orgulho dele e sei que a nossa amizade vai continuar mesmo quando ele se tornar um pesquisador - ainda mais - citado e professor de alguma universidade super conhecida mundo afora. Ao Plinho Hertz, meu professor de Enzimologia e orientador de iniciação científica. Aprendi tanto contigo, em sala de aula, no laboratório e nos almoços na tua casa. Obrigada por tantas oportunidades e ensinamentos.

Ao Programa de Educação Tutorial (PET) da Engenharia de Alimentos, ao professor tutor Alessandro Rios e aos diversos petianos que passaram pelo Programa durante os quatro

anos em que lá atuei. Palavras são insuficientes para descrever o quanto cresci e aprendi durante esse tempo.

Aos meus amigos mais chegados do curso, Eliara Mauzolf, Camille Dias, Betina Backes, Anderson Coutinho e Júlia Hoffmann. A faculdade não teria sido a mesma sem vocês. Fico feliz de ter encontrado um grupo de pessoas para dividir as dores e as delícias da vida universitária.

To my great great friends, Larissa Schulz and Antonella Gisel, who had to work harder so I could take my time to study and to write this project. You both made me so happy through our friendship that I know this was God's way to tell me He loves me and He cares for me. I don't take our friendship for granted. Miss u, girls!

To my dear boyfriend, who was by my side during the whole time when I was writing the first version of this project. He motivated me to write this paper even when I thought I had no more strength to keep doing it. You are a huge blessing in my life! Ich liebe dich sehr, mein Schatz.

A Deus, Aquele que me sustentou a cada passo, que não deixou de estar ao meu lado por nenhum segundo sequer e que é o maior responsável por todas as pequenas e grandes vitórias da minha vida.

Obrigada a cada um de vocês! Essa conquista é nossa!

## RESUMO

Diversos aspectos relacionados à saúde humana, restrições alimentares e sustentabilidade ambiental têm contribuído para a diminuição do consumo de alimentos de origem animal, como o leite de vaca. Com a crescente demanda por dietas e produtos vegetarianos e veganos, a busca por alternativas ao leite bovino tem crescido ao longo das últimas décadas. Uma das bebidas vegetais mais amplamente conhecidas e consumidas é a bebida vegetal à base de soja, a qual correspondeu a 80% do mercado de bebidas vegetais no Brasil, movimentando R\$ 490 milhões em 2018. O consumo diário de 25 g de proteína de soja por dia pode reduzir o risco de doenças cardíacas de acordo com o *Food and Drug Administration (FDA)*; dessa forma, a bebida de soja pode ser considerada uma fonte de componentes bioativos benéficos presentes em quantidades consideráveis. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a bebida de soja considerando os aspectos da sua formulação, processamento industrial e perfil nutricional. A pesquisa foi feita através de leitura extensiva da literatura científica bem como da investigação dos produtos disponíveis no mercado brasileiro. Existem diversos métodos de processamento da bebida de soja. Os métodos mais simples e tradicionais são geralmente compostos de menos etapas e produzem uma bebida de curta vida útil e sabor e aroma característicos de feijão cru, que é aceito e apreciado por orientais. Já os métodos mais tecnológicos envolvem mais etapas e produzem uma bebida de longa vida útil, aumentado valor nutricional e aroma e sabor agradáveis aos ocidentais. A bebida de soja pronta para o consumo possui cerca de 2,8% de proteína, 2,0% de lipídeos, 1,8% de carboidratos, 1,3% de fibra e 0,27% de minerais; além de conter compostos benéficos, como as isoflavonas. Aproximadamente 84% das bebidas de soja prontas para consumo e em pó analisadas neste trabalho (37 ao todo) contém algum tipo de açúcar adicionado à sua composição. Todos os produtos analisados contêm um ou mais tipos de vitaminas e/ou minerais adicionados.

**Palavras-chave:** Alimento com soja. Bebida de soja. Composição. Nutrientes. Processamento.

## ABSTRACT

Several aspects related to human health, dietary restrictions and environmental sustainability have contributed to the decrease in the consumption of foods of animal origin, such as cow's milk. With the growing demand for vegetarian and vegan diets and products, the search for alternatives to bovine milk has grown over the last few decades. One of the most widely known and consumed vegetable beverages is the soy-based beverage, which accounted for 80% of the vegetable beverage market in Brazil, moving BRL 490 million in 2018. The daily consumption of 25 g of soy protein a day can reduce the risk of heart disease according to the Food and Drug Administration (FDA); thus, the soy beverage can be considered a source of beneficial bioactive components, which are present in considerable amounts. This paper aims to characterize the soy beverage considering aspects of its formulation, industrial processing and nutritional profile. The research was carried out through extensive reading of the scientific literature as well as the investigation of products available in the Brazilian market. There are several methods of processing soy beverages. The simplest and most traditional methods are usually composed of fewer steps and produce a drink with a short shelf life and a characteristic beany flavor, which is accepted and appreciated by Orientals. The more technological methods, on the other hand, involve more steps and produce a beverage with a long shelf life, increased nutritional value and a pleasant flavor for Westerners. Ready-to-drink soy beverage has about 2.8% protein, 2.0% lipids, 1.8% carbohydrates, 1.3% fiber and 0.27% minerals; in addition to containing beneficial compounds such as isoflavones. Approximately 84% of the ready-to-drink and powdered soy beverages analyzed in this paper (37 in total) contain some type of added sugar to their composition. All products analyzed contain one or more types of added vitamins and/or minerals.

**Keywords:** Composition. Nutrients. Processing. Soy drink. Soymilk.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Legislação Brasileira de Bebidas Vegetais.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2 Processo de Elaboração da Bebida de Soja.....</b>	<b>14</b>
4.2.1 Formulação.....	14
4.2.2 Processamento.....	15
4.2.3 Uso de Aditivos em Bebida de Soja.....	20
<b>4.3 Produtos Indesejáveis Presentes na Bebida de Soja.....</b>	<b>20</b>
4.3.1 <i>Off-flavors</i> .....	20
4.3.2 Aminas Biogênicas.....	22
4.4.3 Alérgenos.....	22
<b>4.5 Isoflavonas.....</b>	<b>23</b>
<b>4.6 Perfil Nutricional de Bebida de Soja.....</b>	<b>26</b>
4.6.1 Energia.....	28
4.6.2 Proteínas e Aminoácidos.....	29
4.6.3 Carboidratos.....	30
4.6.4 Lipídios.....	31
4.6.5 Minerais.....	32
4.6.6 Vitaminas.....	33
4.6.7 Fatores Antinutricionais Presentes na Soja.....	33
4.6.8 Efeitos do Processamento no Perfil Nutricional.....	39
<b>4.7 Análise das Principais Bebidas de Soja Vendidas no Brasil quanto à sua     Formulação.....</b>	<b>40</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>57</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO 1 - SITES DE EMPRESAS QUE VENDEM BEBIDA VEGETAL DE SOJA NO BRASIL, CONSULTADOS PARA A REALIZAÇÃO DESTE TRABALHO</b>	<b>67</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O leite bovino tem sido amplamente consumido ao redor do mundo por séculos por ser considerado um alimento que contém todos os principais nutrientes, como gorduras, carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais (VANGA e RAGHAVAN, 2018). O leite não desempenha apenas um papel de nutrição e hidratação, mas também é importante no desenvolvimento de uma microbiota intestinal equilibrada e de um sistema imunológico forte em mamíferos recém-nascidos. O leite é um biofluido específico de cada espécie consumido por jovens mamíferos da espécie em questão. Os seres humanos são os únicos mamíferos que consomem leite produzido por outras espécies e continuam a consumi-lo durante a vida adulta (FOROUTAN et al., 2019).

Apesar das vantagens e da conveniência quanto ao consumo de leite bovino, a ingestão desse biofluido pode apresentar algumas desvantagens. Primeiramente, a presença de patógenos como *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* O157:H7 em leite tem sido associada a diversos surtos generalizados ao redor do mundo (OLIVER et al., 2009). Em segundo lugar, a alergia à proteína do leite de vaca é uma das mais comuns em bebês e crianças (VANGA et al., 2017). Outra questão é a intolerância à lactose, devido à ausência parcial ou completa da enzima  $\beta$ -galactosidase no sistema digestivo, atingindo de 15 a 75% dos adultos (VANGA e RAGHAVAN, 2018), o que já foi contornado pela adição da enzima lactase em leites processados.

Além disso, questões relacionadas a aspectos de sustentabilidade ambiental, como a busca pela limitação da emissão de gases de efeito estufa na agropecuária, devem ser mencionadas como fatores restritivos ao consumo de alimentos de origem animal (RAMOS, 2022), embora a produção agrícola também seja responsável por essas emissões. Ainda, existe uma demanda crescente por dietas e produtos vegetarianos e veganos. Sendo assim, a demanda por alternativas ao leite bovino tem crescido ao longo das últimas décadas. Dados do Euromonitor Internacional revelam que houve um crescimento de 51,5% no mercado de bebidas vegetais no Brasil no ano de 2018 em relação ao ano anterior (Euromonitor Internacional, 2019). Atualmente, já existem diversas bebidas à base de vegetais no mercado: à base de soja, aveia, amêndoa, coco, arroz, ervilha, castanhas, entre outras. Uma das bebidas vegetais mais amplamente conhecidas e consumidas é a bebida vegetal à base de soja - objeto de estudo do presente trabalho.

Por séculos, a soja e seus derivados têm sido parte da dieta em muitos países, particularmente na Ásia. A bebida de soja é uma bebida tradicional asiática e o seu consumo foi reportado há pelo menos 2000 anos na China (SETHI et al., 2016). Em 2018, as bebidas de soja corresponderam a 80% do mercado de bebidas vegetais no Brasil, o que é equivalente a R\$ 490 milhões dos R\$ 545 milhões que o setor movimentou naquele ano. Quando se trata do volume de litros comercializados, as bebidas à base de soja representam uma fatia ainda maior do mercado, 95,7% em 2018 (Euromonitor Internacional, 2019).

O aumento do consumo de bebida de soja está provavelmente relacionado ao interesse do consumidor em aspectos relacionados à saúde (VEN et al., 2005). Há anos, pesquisadores reconhecem que mulheres asiáticas que consomem dietas que incluem grandes quantidades de soja e derivados demonstram uma melhor saúde cardiovascular e óssea do que a população feminina no Ocidente. Especialistas em epidemiologias e nutrição acreditam que isso se deve parcialmente à dieta rica em soja consumida pela população oriental, enquanto que a população ocidental consome pouca soja (BROUNS, 2002). Além disso, a proteína do grão de soja é obtida a um baixo custo quando comparada a outras fontes de proteína de alta qualidade, como peixes e carne (TUNDE-AKITUNDE e SOULEY, 2009).

Em 1999, a agência reguladora norte-americana *Food and Drug Administration (FDA)* aprovou o uso da alegação de que o consumo diário de 25 g de proteína de soja por dia como parte de uma dieta pobre em colesterol e gorduras saturadas pode reduzir o risco de doenças cardíacas (FDA, 1999). Os mecanismos de ação, no entanto, ainda não estão bem estabelecidos. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) também aprovou uma alegação de saúde semelhante. Por esse motivo, a bebida vegetal de soja pode ser considerada uma fonte de componentes bioativos, sendo capaz de ser associada a benefícios para a saúde (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021).

A bebida de soja é rica em proteínas de boa qualidade, além de ser uma ótima fonte de ácidos graxos mono e poliinsaturados, que são considerados benéficos para a saúde cardiovascular (SETHI et al., 2016). Contém cerca de 3% de proteína, 2,0% de lipídeos, 1,8% de carboidratos, 1,3% de fibra e 0,27% de minerais (GIRI e MANGARAJ, 2012). Além disso, é rica em isoflavonas, moléculas que podem exercer um efeito protetivo contra alguns tipos de câncer, doenças cardiovasculares e osteoporose (PRABHAKARAN e PERERA, 2005).

O processamento da bebida de soja afeta consideravelmente esse produto: processos tradicionais geralmente resultam em um produto com vida útil bastante limitada e com um sabor característico indesejável, enquanto que processos mais modernos utilizam tecnologia

avançada para produzir uma bebida com valor nutricional maximizado, vida útil estendida e melhores características organolépticas (SETHI et al., 2016).

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a bebida de soja quanto ao seu processamento industrial, perfil nutricional e formulação. Os principais tipos de processamento da bebida de soja - do mais tradicional aos mais modernos - foram analisados e o seu impacto no produto final foi discutido. Também foram discutidos os processos passíveis de serem aplicados a fim de minimizar ou reduzir os fatores antinutricionais presentes no grão de soja e, conseqüentemente, no produto final. Cada um dos componentes nutricionais presentes nessa bebida também são discutidos, bem como a sua formulação. Ao final, diversas bebidas à base de soja - nacionais e internacionais - vendidas no Brasil são comparadas e caracterizadas quanto à sua formulação.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Caracterizar a bebida de soja considerando os aspectos da sua formulação, processamento industrial e perfil nutricional, com base na literatura científica e nos produtos disponíveis no comércio brasileiro.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Descrever a formulação de bebidas de soja de acordo com a literatura científica, bem como com os produtos disponíveis no mercado brasileiro;
- Caracterizar diferentes tipos de processamento de bebida de soja e seus impactos no produto final;
- Identificar os componentes indesejáveis presentes na bebida de soja e abordar processos que possam reduzi-los ou eliminá-los;
- Traçar o perfil nutricional da bebida de soja, abordando como o processamento impacta nas suas características nutricionais;
- Caracterizar as empresas ofertantes da bebida de soja no Brasil;
- Caracterizar as bebidas de soja vendidas no Brasil quanto à sua formulação.

### 3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi uma pesquisa na literatura científica, consultando artigos e capítulos de livros. Foi feita uma busca, também, em sites de empresas nacionais e internacionais que vendem bebida de soja no Brasil, a fim de buscar informações específicas sobre cada empresa e produto.

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Legislação Brasileira de Bebidas Vegetais

No Brasil, a regulamentação de produtos *plant-based* ainda não é clara, já que a ANVISA não estabeleceu completamente normas específicas para estes produtos. O mercado crescente de produtos para veganos, vegetarianos e flexitarianos tem, entretanto, impulsionado o setor a se organizar para regulamentar a categoria.

O uso de terminologias como “leite”, “iogurte”, “queijo” ou “carne” vegetal ainda é bastante controverso. Um dos principais argumentos contra o uso dessas nomenclaturas se dá porque esses produtos apresentam composição nutricional diferente, embora possam apresentar características organolépticas semelhantes aos de origem animal.

A empresa americana certificadora de produtos *plant-based*, *Plant Based Foods Association (PBFA)*, realizou em 2017 um estudo com mais de mil consumidores de leite de vaca e bebida vegetal. O estudo concluiu que os consumidores não ficam confusos quanto ao que estão comprando quando adquirem bebida à base de plantas. Na verdade, mais de quatro em cada dez famílias estão comprando propositalmente tanto bebida vegetal quanto leite de vaca. Além disso, quase dois terços dos consumidores pesquisados consideram bebidas à base de plantas como leite. Nomes alternativos para “leites vegetais” – como “bebida vegetal” – não são preferidos pelos consumidores, de acordo com essa pesquisa. A PBFA sugere, então, que esses produtos sejam claramente rotulados como “leite à base de plantas”, juntamente com o ingrediente principal e que esteja escrito em seu rótulo, em destaque, as palavras “livre de laticínios” ou “sem laticínios”, pois esses foram os dizeres preferidos relatados na pesquisa com os consumidores.

Já no Brasil, a ANVISA é mais cautelosa quanto à prevenção do engano e da confusão do consumidor brasileiro. Em nosso país, as empresas apenas podem utilizar termos expressamente definidos na legislação ao lançar um novo produto. No caso do leite e derivados, a fim de que essa terminologia seja utilizada, o produto deve ser originado de

espécies animais e seguir os parâmetros de produção, identidade e qualidade segundo a Instrução Normativa N.º 76, de 26 de Novembro de 2018, que trata do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do leite cru refrigerado, do leite pasteurizado e do leite pasteurizado tipo A, definidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A ANVISA enquadra as bebidas vegetais de soja como alimento com soja, segundo a RDC N.º 726, de 1º de julho de 2022 (requisitos sanitários dos cogumelos comestíveis, dos produtos de frutas e dos produtos de vegetais):

“Alimento com soja é o produto cuja principal fonte de proteínas é proveniente da soja, excluídos os produtos proteicos de origem vegetal obtidos da soja.” (BRASIL, 2022).

De acordo com essa legislação, essa bebida deve corresponder às seguintes denominações de venda: “Alimento com soja” ou “Alimento com ...”, seguido do nome do principal ingrediente de soja utilizado. A expressão “leite de soja” não é permitida.

Ainda segundo essa Resolução, o alimento com soja deve ser adicionado de, pelo menos, um dos seguintes ingredientes: extrato de soja integral ou desengordurado; proteína concentrada de soja; proteína isolada de soja; proteína texturizada de soja; outras fontes proteicas de soja, excluindo o farelo tostado de soja; ou farinhas de soja e grãos de soja *in natura*, desde que o processo tecnológico de fabricação garanta a inativação das enzimas. Esse produto também pode ser adicionado de outros ingredientes, desde que estes não descaracterizem o mesmo. Além disso, o alimento com soja em pó deve possuir, no máximo, 6% de umidade.

A fim de facilitar a escrita e leitura deste trabalho, o termo “bebida de soja” será utilizado para se referir ao “alimento com soja” que é comercializado para consumo líquido.

## **4.2 Processo de Elaboração da Bebida de Soja**

### **4.2.1 Formulação**

Os ingredientes mais importantes usados para produzir bebidas vegetais são óleo, água, emulsificantes e outros aditivos (DO et al., 2018). As formulações de bebida vegetal de soja podem variar entre cada empresa. Os dois principais ingredientes deste produto são os

grãos ou a farinha de soja e a água, os quais podem ser adicionados em diferentes proporções. Além disso, algumas empresas optam pela adição de açúcares ou adoçantes, além dos aditivos químicos - geralmente utilizados para melhorar atributos nutricionais, de qualidade e de estabilidade.

Devido à sua popularidade, uma grande variedade de bebidas de soja está disponível no mercado. Estes produtos podem ser classificados com base na concentração de sólidos, no seu conteúdo e na adição - ou ausência - de fortificantes (LIU, 2004). As variantes de cada categoria podem ser vistas na Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1** - Classificação de bebida de soja e suas variedades.

<b>Categoria</b>	<b>Variedades</b>
Concentração de sólidos	Light, similar à produtos lácteos e rico em gorduras
Formulação	Adoçado, original e aromatizado
Fortificação	Normal, enriquecido e misturado

Fonte: LIU, 2004.

Uma típica bebida de soja é geralmente produzida com uma proporção de 1:10 grãos de soja e água. Em estudo feito com bebida de soja fortificada com cálcio, foram utilizados 85% de água, 10% de farinha de soja rica em gorduras, 2,75% de sacarose, 2,25% de isolado de proteína de soja e 1,55% de cálcio lactogluconato (YAZICI et al., 1997).

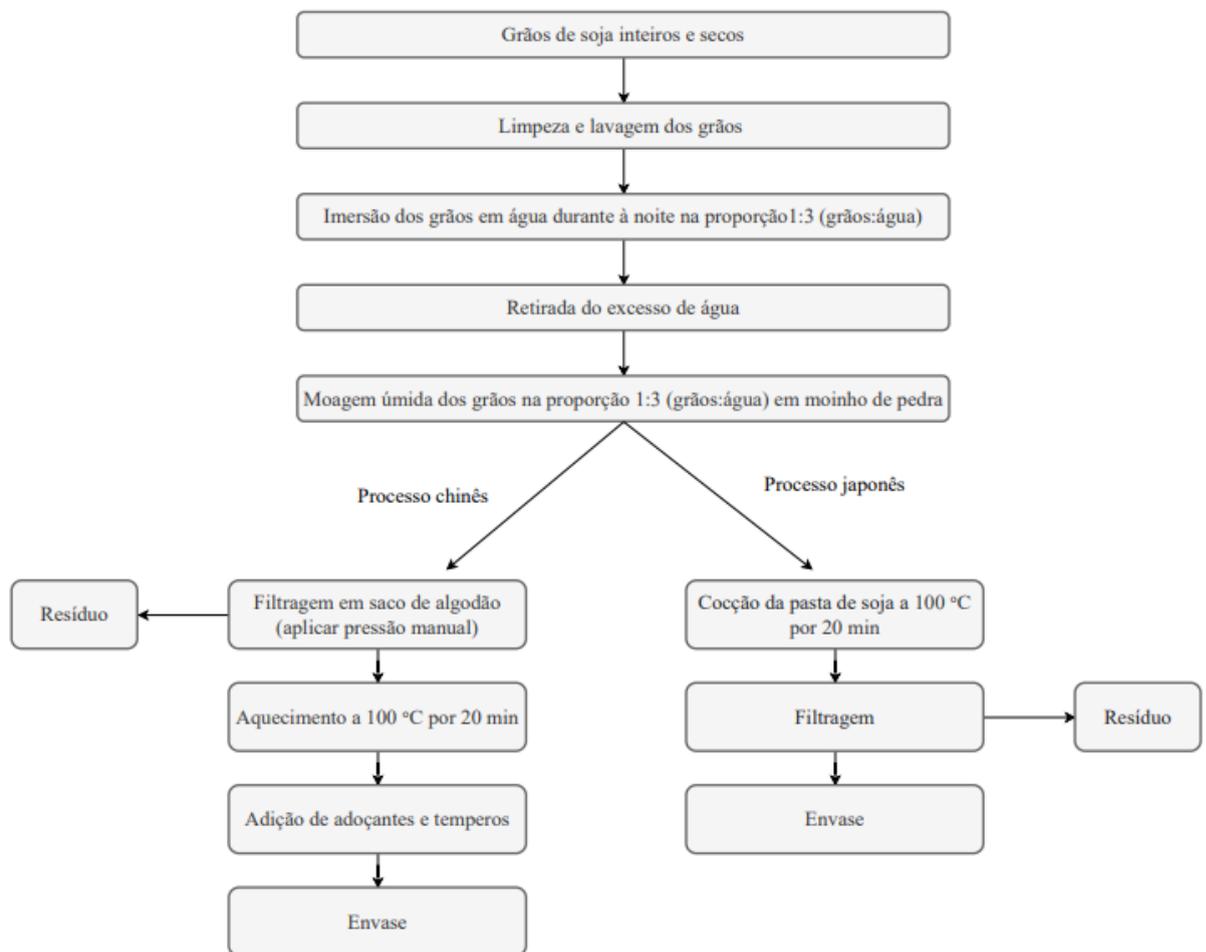
#### **4.2.2 Processamento**

A bebida de soja é basicamente um extrato aquoso de grãos de soja obtido pelo maceração dos grãos, seguido por uma moagem úmida e filtração. Existem diversos métodos de processamento de bebida de soja. Quando preparado através de métodos mais simples e tradicionais, como o método tradicional oriental, apresenta um sabor e aroma característicos de feijão cru (conhecido como “*beany flavor*”), que é aceito e apreciado por orientais de todas as idades. Os processos mais simples geralmente incluem um mínimo de cinco passos: limpeza, imersão em água, moagem, filtração e tratamento térmico. Já quando a bebida é produzida por meio de processos modernos e de alta tecnologia, esse *flavor* característico é eliminado, tornando essa bebida mais aceita por ocidentais. As empresas que fazem uso de processos tecnológicos mais modernos geralmente produzem bebida de soja em larga escala e requerem processos mais sofisticados e que envolvem um número maior de etapas: limpeza,

descascamento, imersão em água, branqueamento, moagem, filtração, cocção, desodorização, homogeneização, esterilização e envase (CHEN, 1989).

O método tradicional oriental pode ser visto na Figura 1. Esse método oferece como vantagens um baixo investimento e o uso de equipamentos simples. Entretanto, esse tipo de processamento requer mais trabalho manual, além de produzir uma bebida com forte sabor e aroma de feijão cru e com um rendimento mais baixo quando comparado com outros tipos de processo (55-65% de sólidos e 60-70% de proteína) (CHEN, 1989).

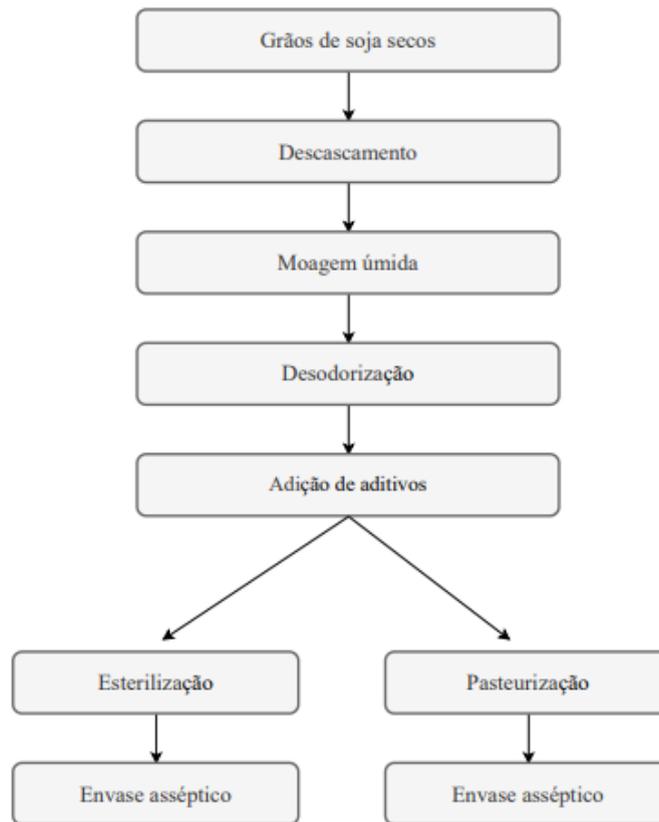
**Figura 1** - Método tradicional oriental para produção de bebida de soja.



Fonte: Adaptado de Chen, 1989.

Um típico fluxograma de processamento industrial em maior escala de bebida de soja pode ser visto na Figura 2.

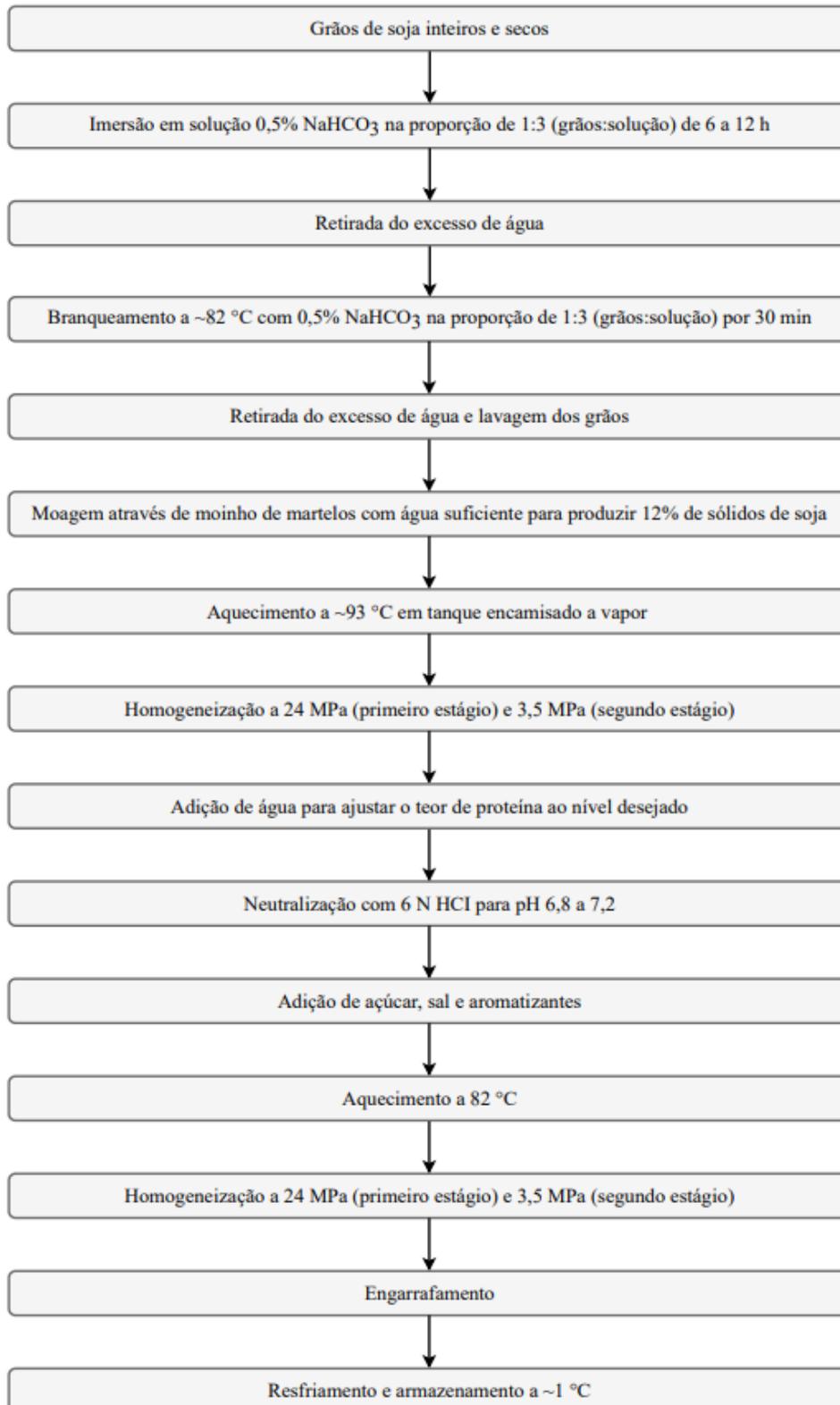
**Figura 2** - Típico método industrial para produção de bebida de soja.



Fonte: Adaptado de Chen, 1989.

Adicionalmente, Nelson, Steimberg e Wei (1976) propuseram um método de processamento de bebida de soja feito a partir dos grãos inteiros, o qual se tornou bastante conhecido - chamado de método Illinois. Mais tarde, o mesmo foi adaptado por Sethi, Tyagi e Anurag (2016), como mostrado na Figura 3. Esse método é vantajoso por apresentar um rendimento muito alto (89% de sólidos e 95% de proteína) e porque permite a remoção de oligossacarídeos e do sabor e aroma de feijão cru através do branqueamento. Porém, requer o uso de um potente homogeneizador a fim de produzir emulsões estáveis, o que demanda um investimento inicial alto (CHEN, 1989).

**Figura 3** - Método Illinois para produção de bebida de soja.

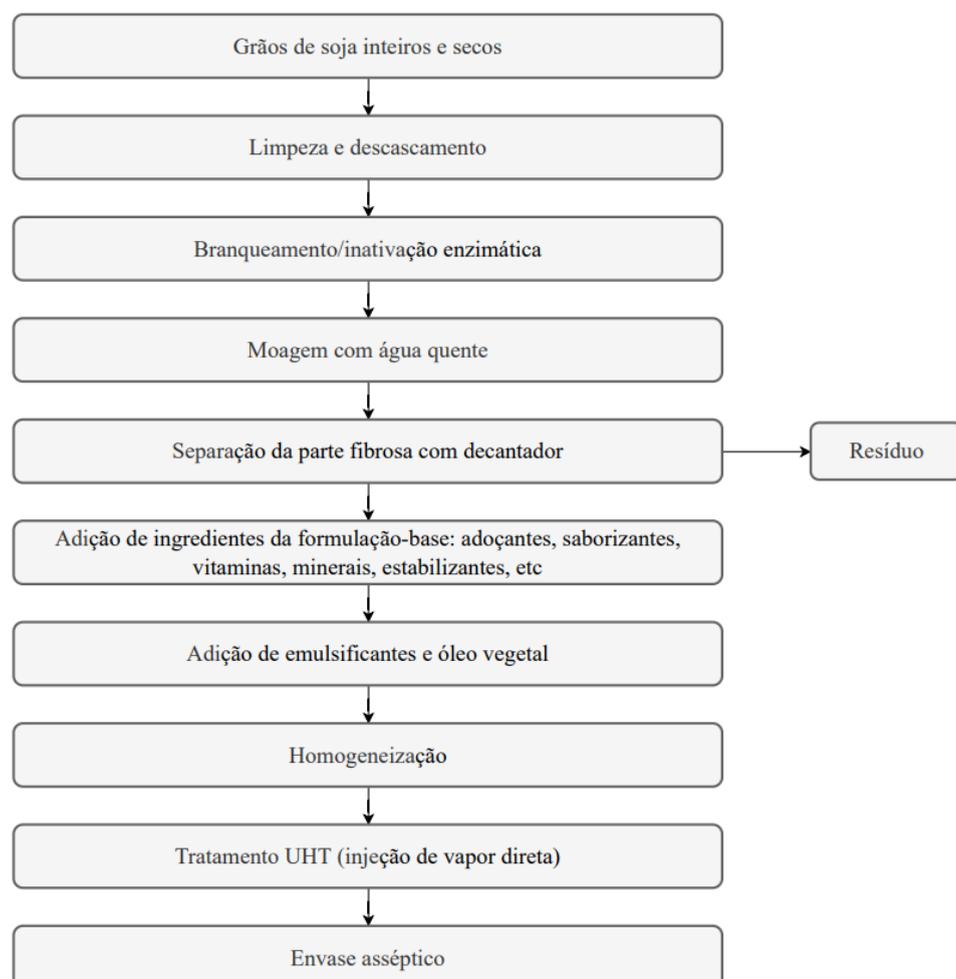


Fonte: Adaptado de Nelson et al., 1976; Sethi et al., 2016.

Dentre outros métodos existentes de produção da bebida de soja, destaca-se ainda o método *STS Modern*, desenvolvido na Dinamarca, o qual pode ser visto na Figura 4. O

método *STS Modern* faz uso de esterilização em ultra alta temperatura (*Ultra High Temperature, UHT*) através de injeção de vapor a 140 °C durante 4 segundos, seguido de envase asséptico. A vida útil desse produto é de três meses ou mais à temperatura ambiente. Esse tratamento requer equipamentos caros e sofisticados, mas produz uma bebida de soja com adequada vida útil e sabor agradável, enquanto retém os nutrientes da matéria-prima (CHEN, 1989). As principais vantagens do uso do tratamento UHT é a desodorização de *off-flavors*, a melhora da digestibilidade e o prolongamento da vida útil. Entretanto, o aquecimento por longos períodos de tempo pode causar reações de escurecimento e a produção de um sabor de cozido na bebida de soja, ambos indesejáveis no produto final (SAINI e MORYA, 2021).

**Figura 4** - Método STS Modern para produção de bebida de soja.



Fonte: Adaptado de Danish Turnkey Darries Ltd., Soya Technology Division.

### 4.2.3 Uso de Aditivos em Bebida de Soja

Bebidas vegetais podem conter vários aditivos a fim de aumentar a sua estabilidade, qualidade e atributos nutricionais. Modificadores de textura, como agentes espessantes, podem ser adicionados para aumentar a viscosidade da fase aquosa. Isso pode ser feito para modificar a textura ou retardar a separação das gotículas de gordura ou de matéria densa insolúvel, como agregados de proteína. Uma variedade de biopolímeros naturais podem ser usados como agentes espessantes, incluindo aqueles originados por plantas terrestres (amido, pectina, goma locusta e goma guar), algas marinhas (carragena e alginato) e fermentação microbiana (goma xantana) (MCCLEMENTS et al., 2019).

A literatura científica, entretanto, não aborda suficientemente sobre os aditivos utilizados especificamente em bebidas à base de soja. Dessa forma, no tópico 4.7 deste trabalho, há uma descrição dos aditivos utilizados em bebidas de soja comercializadas no Brasil.

### 4.3 Produtos Indesejáveis Presentes na Bebida de Soja

O processo tradicional da produção da bebida de soja gera um produto com limitada vida útil e um sabor característico de feijão cru (*beany flavor*) (SETHI et al., 2016), além de compostos nocivos incluindo alérgenos, fatores antinutricionais e amins biogênicas (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021). No entanto, através de processos que utilizam tecnologias e equipamentos avançados, é possível reduzir ou mesmo eliminar essas substâncias nocivas, além de maximizar o valor nutricional, o prazo de validade e características relativas ao sabor.

Alguns compostos potencialmente nocivos e indesejáveis presentes na soja e na bebida vegetal feita a partir dessa leguminosa serão descritos na sequência, bem como tecnologias que podem ser utilizadas na redução ou eliminação dessas substâncias.

#### 4.3.1 *Off-flavors*

Os *off-flavors* são odores e sabores indesejáveis presentes na soja e seus derivados. São produzidos por uma enzima chamada lipoxigenase, a qual causa oxidação lipídica e, conseqüentemente, um sabor e odor característico de feijão cru, o qual não é bem aceito pela população ocidental no geral (NELSON et al., 1976).

Essa enzima é parcialmente sensível ao calor (KERMASHA et al., 1992), de forma que os tratamentos térmicos contribuem para a sua inativação. Descobriu-se que grãos de soja

crus e inteiros, deixados de molho por 8-12 horas, até que seu peso dobrasse, desenvolveram pouco ou não desenvolveram odores e sabores indesejáveis de feijão cru, mesmo previamente à aplicação de tratamentos térmicos como o branqueamento. No entanto, foi necessário manusear esses grãos com cuidado durante a drenagem. Os grãos em demolho foram branqueados em água fervente. Após a aplicação de calor, os grãos apresentaram sabor suave e se mostraram completamente livres de *off-flavors* (NELSON et al., 1976). Em acordo, a atividade inicial da lipoxigenase em bebida de soja foi 50% menor nos grãos de soja deixados de molho. Essa enzima é possivelmente inativada de forma parcial durante a transição dos grãos em bebida vegetal. Também é plausível que esta enzima permaneça no resíduo após a etapa da filtração (VEN et al., 2005).

Alternativamente, grãos inteiros, secos e crus podem ser jogados em água fervente para hidratação e branqueamento em uma única operação. Este produto branqueado se mostrou igualmente desejável, embora tempos de branqueamento mais longos tenham sido necessários (NELSON et al., 1976).

A aplicação de diferentes altas pressões, temperaturas e tempo foi testada com o objetivo de inativar a lipoxigenase em bebida de soja. Os parâmetros que apresentaram a melhor performance foram 600 MPa a 60 °C, tendo essa enzima sido completamente inativada no momento em que a pressão desejada foi aplicada. Nessas condições, a enzima se desnatura muito rapidamente, o que não é devido somente à temperatura empregada. O aquecimento de grãos e bebida de soja a 60 °C por 8 minutos a pressão atmosférica causou uma inativação de apenas 5% da lipoxigenase (VEN et al., 2005). Portanto, o uso combinado de aquecimento e tecnologia de alta pressão é uma estratégia eficaz na inativação da enzima lipoxigenase.

Um outro estudo comparou o uso de aquecimento convencional com o aquecimento através de microondas e também uma combinação entre esses dois na inativação de lipoxigenase em bebida de soja. Diferentes temperaturas (60, 70, 80 e 90 °C) e tempos (5 a 120 segundos) foram aplicados. No método combinado, as microondas foram utilizadas basicamente para aquecer a água usada no aquecimento das amostras. Os métodos convencional e combinado apresentaram resultados bastante similares, com maiores taxas de desnaturação para temperaturas mais altas. O efeito do uso de microondas se mostrou bastante eficiente em temperaturas a partir de 80 °C, sendo capaz de inativar a enzima em 5 segundos a 90 °C. Acredita-se que a inativação da enzima no aquecimento por microondas seja resultado tanto da aplicação da temperatura quanto da interação das microondas com a molécula de proteína. Além disso, o uso de microondas é vantajoso pois elimina a

necessidade de uso de água quente, o que pode causar perdas devido à solubilidade proteica (KERMASHA et al., 1992).

#### 4.3.2 Aminas Biogênicas

Aminas biogênicas são compostos orgânicos de baixo peso molecular, produzidos pela descarboxilação de aminoácidos ou pela aminação e transaminação de aldeídos e cetonas. Putrescina, cadaverina, triptamina, 2-feniletilamina, espermidina, espermina, histamina e tiramina são exemplos de aminas biogênicas que podem ser encontradas em alimentos (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021). A ingestão excessiva desse composto pode levar a reações adversas como febre, náuseas, vômitos, enxaqueca, hipertensão, desconforto respiratório, erupção cutânea, ondas de calor e palpitações cardíacas (YANG et al. 2020a, b).

Espera-se que aminas biogênicas sejam produzidas em todos os alimentos que contenham proteínas ou aminoácidos livres expostos a condições que são favoráveis à atividade microbiana ou bioquímica. Na bebida de soja e outros produtos derivados desse grão, a descarboxilação de aminoácidos livres devido à presença de enzimas bacterianas levam à formação dessas moléculas. Nesse sentido, tanto os produtos de soja fermentados quanto os não fermentados são considerados meios apropriados para a formação dessas aminas (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021).

Felizmente, a quantidade de aminas biogênicas presente em produtos derivados da soja pode ser diminuída através de diferentes condições de processamento. Li et al. (2020) aplicaram temperaturas de fermentação mais brandas e maiores quantidades de NaCl no processamento de molho de soja e uma diminuição de 89,11 % no conteúdo de putrescina, cadaverina e histamina foi observada. O mesmo estudo utilizou fermentação a partir de *Mucor actinomyces* e se mostrou eficiente na biodegradação de cadaverina, histamina e tiramina durante a produção de tofu. Nessa mesma pesquisa, pimenta, gengibre e anis foram adicionados à formulação desse produto e todos apresentaram efeito inibidor para aminas biogênicas, sendo o gengibre o mais eficiente.

#### 4.4.3 Alérgenos

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), alergias alimentares são respostas imunológicas indesejáveis que ocorrem após o consumo de ingredientes alimentares e são consideradas o sexto grande problema a ameaçar a saúde humana. A alergia alimentar está fortemente relacionada a proteínas e é comumente desencadeada por uma reação mediada

pela imunoglobulina E em duas fases. A primeira se dá através da sensibilização de um sistema imunológico após exposição primária a um alérgeno, produzindo um anticorpo de imunoglobulina E. Na segunda etapa, há uma resposta alérgica sintomática pelo contato repetitivo com um alergênico idêntico. No entanto, os mecanismos de sensibilização a alérgenos de um indivíduo não são claros, embora se acredite que ocorram através do trato gastrointestinal. Dessa forma, a fim de que a proteína mantenha sua forma imunologicamente ativa, esta precisa preservar sua estrutura no processamento de alimentos e subsistir às condições adversas do trato gastrointestinal (pH baixo, sais biliares e enzimas proteolíticas) (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021).

A prevalência de alergia causada pela ingestão de soja é de cerca de 1-6% em crianças menores de três anos e cerca de 3-4% em adultos (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021). Várias estratégias tecnológicas têm sido oferecidas para diminuir a reatividade imune de proteínas, como modificação de epítomos antígenos através de aquecimento, glicação, hidrólise enzimática, modificações genéticas e fermentação microbiana (LI et al., 2020).

A pasteurização não foi um tratamento eficaz na remoção completa dos alérgenos, enquanto que a fermentação causou uma redução de 68,3 a 72,7% no perfil de alergênicos (AMNUAYCHEEWA e DE MEJIA, 2010). Outros estudos utilizando fermentação também indicaram que essa tecnologia é eficiente para minimizar a quantidade de alérgenos. Processos fermentativos que utilizaram *Enterococcus faecalis* VB43, *Lactobacillus brevis* e *Lactobacillus* sp. resultaram em significativa degradação de componentes alergênicos presentes na bebida de soja (BISCOLA et al., 2017; XIA et al., 2019). Tratamentos inovadores tais como luz pulsada ultravioleta, plasma frio atmosférico e radiação gama obtiveram bons resultados quando aplicados em isolado de proteína de soja. As reduções foram maiores em tempos e intensidades mais altos (MEINLSCHMIDT et al., 2016).

Visto que é possível causar uma drástica redução na quantidade de proteínas alergênicas presentes na soja através da aplicação de diferentes tratamentos e tecnologias, diz-se que produtos de soja processados, incluindo a bebida de soja, são considerados hipoalergênicos (LIENER, 1994).

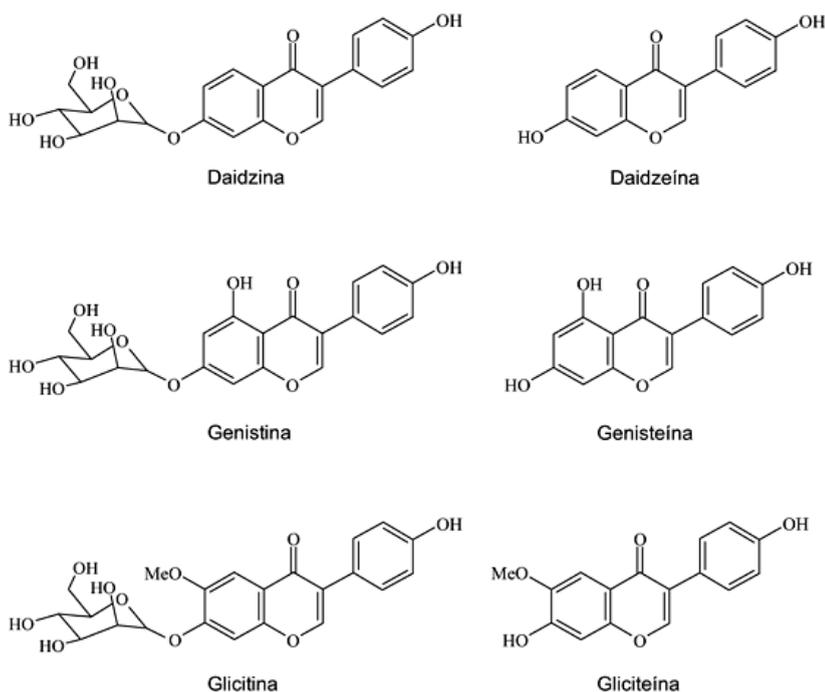
#### **4.5 Isoflavonas**

As isoflavonas são compostos polifenólicos pertencentes a uma subclasse dos flavonoides e são consideradas fitoestrogênios devido a sua capacidade de interagir com receptores de estrogênio nas células (EISEN et al., 2003; MOLLAKHALILI-MEYBODI et

al., 2021). Esses compostos são particularmente importantes devido às suas propriedades farmacológicas e antioxidantes.

As isoflavonas estão presentes em baixas quantidades em grãos, legumes e vegetais, sendo a soja a representante com a maior quantidade desse composto. Existem cerca de 230 tipos de isoflavonas, mais frequentemente encontradas em legumes (MUNRO et al., 2003). Ao total, foram identificados 12 tipos de isoflavonas na soja e seus derivados (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021). As principais isoflavonas encontradas nessa leguminosa são os glicosídeos genistina, daidzina e glicitina bem como as suas agliconas correspondentes, genisteína, daidzeína e gliciteína (Figura 5) (PRABHAKARAN e PERERA, 2005). Essas três agliconas descrevem todas as formas químicas que podem estar presentes em produtos à base de soja. Além das formas glicosídicas e fenólicas livres ou agliconas, as isoflavonas também existem como acetil glicosídeos ou malonil glicosídeos (MUNRO et al., 2003).

**Figura 5** - Estruturas químicas dos glicosídeos e agliconas de isoflavonas presentes em extrato seco de soja.



Fonte: CÉSAR *et al.*, 2007.

O conteúdo de isoflavonas da soja varia de acordo com a variedade, localização geográfica, tipo de solo e condições de plantio (MUNRO et al., 2003); já o conteúdo de isoflavona de derivados da soja depende de cada produto, do seu conteúdo de sólidos e das

suas condições de processamento e armazenamento (EISEN et al., 2003). As quantidades de daidzeína, genisteína e gliciteína em um copo de bebida de soja são 2,4, 3,7 e 0,1 mg, respectivamente. Essa quantidade aumenta em outros produtos derivados da bebida de soja, como o fermentado de soja e tofu (MUNRO et al., 2003).

Pesquisas mostram que as isoflavonas se apresentam como uma alternativa promissora na prevenção de doenças hormônio-dependentes, como o câncer - incluindo o de mama, de colo de útero e de próstata - e de doenças cardíacas, além de aliviar sintomas da menopausa e prevenir a osteoporose (PRABHAKARAN e PERERA, 2005; SETCHELL e CASSIDY, 1999).

O consumo diário de fitoestrogênio em países asiáticos é de aproximadamente 10 mg de isoflavonas por dia (MUNRO et al., 2003), enquanto que americanos e europeus ocidentais ingerem uma quantidade diária bastante menor, de aproximadamente 2 mg ou menos (PYO et al., 2004; MUNRO et al., 2003). Talvez isso explique as menores taxas de câncer de mama, cólon e próstata, bem como de doenças cardiovasculares e osteoporose em países asiáticos (PYO et al., 2004; BROUNS, 2002). De acordo com Messina *et al.* (2003), a recomendação da ingestão de proteína de soja para adultos é de 15 g (variação de 10 a 25 g) por dia, o que equivale a 50 mg (30 a 100 mg) de isoflavonas.

A biodisponibilidade de isoflavonas em humanos depende da capacidade relativa da microflora intestinal em degradar esses compostos. As enzimas  $\beta$ -glicosidases da microflora intestinal no intestino delgado podem hidrolisar as isoflavonas glicosídicas e transformá-las em agliconas, promovendo a sua absorção. Assim, bactérias produtoras desta enzima são especialmente importantes na produção de compostos com forte caráter estrogênico e melhor absorção, facilitando a biodisponibilidade das isoflavonas (PYO et al., 2004).

Um estudo foi feito com o objetivo de comparar a moagem dos grãos de soja a quente ou a frio bem como o efeito do tratamento UHT direto ou indireto e analisar o impacto nos níveis de isoflavona presentes na bebida de soja. A concentração de isoflavona nas diferentes amostras foi analisada através de HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Os resultados revelaram que a moagem a quente promoveu maiores extrações de isoflavona do que a moagem a frio. O tratamento UHT direto ou indireto, entretanto, não influenciou significativamente na concentração de isoflavonas (PRABHAKARAN e PERERA, 2005).

Outro estudo foi realizado para investigar a possibilidade de aplicação de bactérias ácido lácticas produtoras de  $\beta$ -glicosidase como culturas *starter* funcionais para obter isoflavonas bioativas - genisteína e daidzeína - em bebidas de soja. Quatro cepas (*Lactobacillus plantarum* KFRI 00144, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis* KFRI 01181,

*Bifidobacterium breve* K-101 e *Bifidobacterium thermophilum* KFRI 00748), dentre 31 bactérias ácido lácticas testadas para atividade de  $\beta$ -glicosidase, foram selecionadas. A quantificação de isoflavonas foi feita utilizando HPLC a 37 °C nos tempos de incubação de 0, 24 e 48 h. Foi possível notar a bioconversão das isoflavonas glicosídicas em agliconas bioativas em bebida de soja fermentada com as quatro cepas. Apesar de todas as cepas mencionadas terem apresentado potencial de uso na obtenção de isoflavonas bioativas, a *Lactobacillus* sp. se proliferou mais rapidamente na bebida de soja do que a *Bifidobacterium* sp. e, como consequência, hidrolisou mais rapidamente as isoflavonas glicosídicas (PYO et al., 2004).

Quando presentes em alimentos de origem vegetal, os fitoquímicos como a isoflavona, podem apresentar tanto efeitos benéficos quanto maléficos ao organismo humano. Dentre os potenciais efeitos maléficos associados ao consumo excessivo de soja, pode-se citar o aumento dos níveis de estrogênio. Muitos estudos toxicológicos foram realizados em populações com alto consumo de soja, com o objetivo de investigar o potencial genotóxico, a carcinogenicidade e a toxicidade reprodutiva e de desenvolvimento oriundos da ingestão de isoflavonas (WUTTKE, 2007; POWLES, 2008; HEIDI et al., 2013). Enquanto que o resultado de alguns estudos são limitados ou conflitantes, quando vista em sua totalidade, a literatura atual declara a segurança das isoflavonas como compostos consumidos frequentemente através da ingestão da soja e seus derivados (MUNRO et al., 2003; BROUNS, 2002; SONG et al., 2007; POWLES, 2008; HEIDI et al., 2013).

#### **4.6 Perfil Nutricional de Bebida de Soja**

A soja é conhecida como a melhor fonte vegetal de proteína, contendo aproximadamente 40% de proteína em base seca, a maior quantidade de proteína encontrada em legumes e cereais, além de ser rica em minerais e fibras (GIRI e MANGARAJ, 2012).

A soja faz parte da dieta asiática há milhares de anos e seu consumo ocorre das mais variadas formas, enquanto que o consumo na América do Norte e em partes da Europa é limitado a cerca de um século (VANGA e RAGHAVAN, 2018). O consumo de soja e seus subprodutos se tornou muito popular desde que o FDA aprovou a alegação de saúde relativa a esses produtos. De acordo com essa alegação, “o consumo diário de 25 g de proteína de soja por dia como parte de uma dieta pobre em colesterol e gorduras saturadas pode reduzir o risco de doenças cardíacas” (FDA, 1999). No Brasil, a ANVISA publicou uma alegação semelhante, em 2002: “O consumo diário de no mínimo 25 g de proteína de soja pode ajudar

a reduzir o colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma dieta equilibrada e hábitos de vida saudáveis” (ANVISA, 2002).

Diversos estudos demonstram que o consumo de produtos feitos com soja pode prevenir não apenas doenças cardiovasculares, como também osteoporose, diabetes, câncer, obesidade, além de contribuir para o controle do colesterol e da pressão sanguínea (GIRI e MANGARAJ, 2012).

Os grãos de soja possuem cerca de 40% de proteína, 30% de carboidratos e 18% de gordura. Aproximadamente 70% da proteína total da soja é formada por glicina e  $\beta$ -conglucina, as quais são altamente digeríveis após adequado tratamento térmico, e o seu perfil de aminoácidos vai de encontro às necessidades humanas. Entretanto, a maior parte dos ácidos graxos são insaturados, sendo suscetíveis à oxidação. A soja também contém uma série de vitaminas ( $\alpha$ -tocoferol, niacina, tiamina, entre outras) e minerais (potássio, fósforo, magnésio, entre outros), além das isoflavonas e outros compostos fenólicos com atividade antioxidante (GIRI e MANGARAJ, 2012).

A bebida de soja apresenta altas quantidades de proteína, ácidos graxos insaturados, ferro e niacina (vitamina B3), e baixas quantidades de carboidratos, gordura e cálcio, quando comparado ao leite humano ou ao leite de vaca (GIRI e MANGARAJ, 2012).

A Tabela 2 apresenta o perfil nutricional da bebida de soja, por 100 g, além do Valor Diário Recomendado (VDR) de cada componente (Instrução Normativa N.º 75, 2020). A quantidade de energia, carboidratos, lipídeos e proteínas, bem como de vitaminas e minerais específicos são apresentadas abaixo.

**Tabela 2** - Valores nutricionais da bebida de soja, a cada 100 g.

<b>Componente</b>	<b>Quantidade</b>	<b>VDR</b>
Água	93,0 g	-
Energia	138 kJ = 33 kcal	2000 kcal
Proteína	2,8 g	50 g
Lipídeos totais	2,0 g	65 g
Ácidos graxos saturados	0,214 g	20 g
Ácidos graxos monoinsaturados	0,326 g	20 g
Ácidos graxos poliinsaturados	0,833 g	20 g
Carboidratos	1,8 g	300 g
Fibra	1,3 g	25 g
Cinzas	0,27 g	-

<b>Componente</b>	<b>Quantidade</b>	<b>VDR</b>
Isoflavonas	8,8 mg	50 mg
Cálcio, Ca	4,0 mg	1000 mg
Ferro, Fe	0,58 mg	14 mg
Magnésio, Mg	19,0 mg	420 mg
Fósforo, P	49,0 mg	700 mg
Potássio, K	141,0 mg	3500 mg
Sódio, Na	12,0 mg	2000 mg
Zinco, Zn	0,23 mg	11 mg
Cobre, Cu	0,12 mg	900 mg
Manganês, Mn	0,17 mg	3 mg
Selênio, Se	1,3 µg	60 mg
Vitamina C (ácido ascórbico)	0,0 mg	100 mg
Tiamina (vitamina B1)	0,161 mg	1,2 mg
Riboflavina (vitamina B2)	0,070 mg	1,2 mg
Niacina (vitamina B3)	0,147 mg	15 mg de NE
Ácido pantotênico (vitamina B5)	0,048 mg	5 mg
Vitamina B6	0,041 mg	1,3 mg
Ácido fólico	1,5 µg	400 mg de DFE
Vitamina B12	0,0 µg	2,4 mg
Vitamina A	3,0 µg	800 mg de RAE
Vitamina E	0,010 mg	15 mg

Fonte: GIRI e MANGARAJ, 2012; IN N.º 75, 2020.

Legenda:

1 NE (equivalente de niacina): 1mg de niacina ou 60mg de triptofano;

1 DFE (equivalentes dietéticos de folato): 0,6 µg de ácido fólico;

1 RAE (Equivalente da atividade de retinol): 1 µg retinol (3,33 UI), 12 µg β-caroteno, 24 µg α-caroteno ou 24 µgβ-cryptoxantina.

#### 4.6.1 Energia

O conteúdo energético é uma propriedade importante dos alimentos, sendo proveniente de carboidratos, gorduras e proteínas. Todo excesso de energia é armazenado no organismo na forma de gordura ou de glicogênio, no caso de carboidratos e, mais raramente, de proteínas (CHALUPA-KREBZDAK et al., 2018).

Em um estudo que analisou diversas marcas de bebida de soja, o valor energético desses produtos variou entre 20,8 e 70,8 kcal/100 mL (LIU e CHANG, 2012). Nenhum dos produtos analisados continha 17 kcal/100mL ou menos, o que é um critério para alimentos de baixa caloria (NIELSEN, 2010). Um outro estudo encontrou uma variação energética entre variadas marcas de bebida de soja um pouco menor, entre 33 e 58 kcal/100mL. A maioria dos produtos analisados se mostraram mais calóricos do que o leite de vaca (34-61 kcal/100mL) (CHALUPA-KREBZDAK et al., 2018). Deve-se atentar para o fato de que as bebidas vegetais geralmente não são rotuladas em relação à variação de gordura, como o são os leites de vaca (desnatado, semidesnatado e integral).

#### 4.6.2 Proteínas e Aminoácidos

Proteínas são os nutrientes mais importantes da bebida de soja. Embora o grão de soja seja rico em proteínas (cerca de 40%) (GIRI e MANGARAJ, 2012), as bebidas feitas a partir dessa leguminosa apresentam menores quantidades de proteína (2,50 a 3,16 g/100mL) do que o leite de vaca (3,15 a 3,37 g/100mL) (CHALUPA-KREBZDAK et al., 2018). Muitas das amostras de bebida de soja analisadas não atingiram o padrão almejado pela *Soyfoods Association of America* de 3% de proteína (SOYFOODS ASSOCIATION OF AMERICA, 1996).

A fim de atingir a recomendação de ingestão diária de 25 g de proteína de soja feita pelo FDA em 1999, o consumidor tem de beber aproximadamente um litro (equivalente a 4 copos de 200mL) de bebida de soja (2,6% de proteína) por dia - caso não seja feita a ingestão de nenhuma outra fonte de soja e seus derivados. Tendo em vista que a ingestão deste volume de bebida de soja é inviável, uma alternativa seria aumentar o conteúdo proteico dessa bebida. Uma maior concentração de proteínas poderia, entretanto, causar maior precipitação proteica devido ao aquecimento e à estocagem, trazendo desafios econômicos e tecnológicos (LIU e CHANG, 2012).

Visto que a ingestão adequada de aminoácidos essenciais - aqueles que o corpo não consegue sintetizar e que devem, portanto, ser adquiridos através da dieta - é extremamente necessária para uma boa saúde, a qualidade da proteína pode ser determinada através da composição de aminoácidos. Os aminoácidos essenciais são: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina (IOM, 2005). Muitos dos efeitos adversos causados pela baixa ingestão de proteína (crescimento atrofiado, perda de massa muscular, imunidade enfraquecida, aumento do risco de doenças cardiovasculares, diabetes, câncer, osteoporose, obesidade (THE NUTRITION SOURCE, 2017) podem ser resultado da

ingestão inadequada de aminoácidos essenciais, mesmo que haja um consumo adequado de proteínas (LIU e CHANG, 2012).

A OMS juntamente com o *Food and Agriculture Organization (FAO)* introduziu, em 1998, o conceito de “escore de aminoácidos corrigido pela digestibilidade proteica” (*protein digestibility-corrected amino acid score - PDCAAS*). O PDCAAS é um escore baseado na digestibilidade proteica e do seu primeiro aminoácido essencial limitante, quando comparado a um padrão de referência de aminoácidos essenciais. Os valores de PDCAAS disponíveis na literatura mostram que o leite bovino é melhor fonte de proteína quando comparado a qualquer proteína presente em bebidas à base de plantas. Entre as proteínas vegetais estudadas, a de soja apresentou o maior valor de PDCAAS, atingindo valores próximos aos do leite de vaca. Na bebida de soja, os aminoácidos limitantes são metionina, cisteína e lisina, praticamente os mesmos aminoácidos limitantes de outras proteínas de origem vegetal (CHALUPA-KREBZDAK et al., 2018).

#### 4.6.3 Carboidratos

Os carboidratos possuem um papel importante no conteúdo energético dos alimentos, em especial na dieta ocidental (CHALUPA-KREBZDAK et al., 2018). A composição de carboidratos em alimentos é de grande interesse visto que o excesso calórico pode levar à obesidade, doença que apresenta taxas elevadas em várias partes do mundo (LIU e CHANG, 2012). Adicionalmente, alimentos com alto índice glicêmico podem causar impactos nos níveis de glicose e colesterol do sangue, bem como promover doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2.

Em bebidas de soja, os carboidratos são formados basicamente por açúcares e fibras. Em estudo feito com 39 bebidas de soja de diferentes marcas, constatou-se que a faixa de carboidratos totais variou entre 0,8 a 11,7 g/100mL para todos os produtos analisados, sendo que 59% continham de 2 a 6% de carboidratos (LIU e CHANG, 2012). Muitas bebidas de soja analisadas apresentaram uma menor quantidade de carboidratos do que o leite bovino (4,78 g/100mL para leite integral e 4,96 g/100mL para leite desnatado). A ampla variação na quantidade de carboidratos das bebidas vegetais se deve, provavelmente, às diferenças nas formulações dos produtos bem como às diferentes diluições usadas para os extratos vegetais (CHALUPA-KREBZDAK et al., 2018). Neste mesmo estudo (LIU e CHANG, 2012), dentre as 39 bebidas de soja analisadas, o açúcar era o carboidrato predominante. Cerca de 10% dos produtos apresentaram uma quantidade de açúcar entre 6,3 e 7,5 g/100mL e aproximadamente 56% continham entre 1,7 e 4,2 g/100mL de açúcar. Esse mesmo estudo

mostrou que 38 amostras continham quantidades de fibra entre 0 e 1,3 g/100mL - sendo que 10% dos produtos apresentaram mais de 1% de fibra - e apenas uma amostra continha 2,1% desse carboidrato (LIU e CHANG, 2013).

O índice glicêmico é um valor associado à velocidade com a qual o carboidrato presente em um alimento chega à corrente sanguínea e altera a glicemia - o nível de açúcar no sangue. A Associação Americana de Diabetes (ADA) recomenda o consumo de alimentos com baixo (<55) ou médio (56-69) índices glicêmicos para diabéticos e indivíduos que buscam controlar os níveis de glicose no sangue (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2014). Algumas bebidas vegetais, portanto, não se enquadram na classificação de alimentos com baixo índice glicêmico. Pesquisas indicam que o índice glicêmico de bebidas vegetais comerciais advindo de várias fontes foi superior (47,53 a 99,96) ao do leite bovino (46,93). Isso se deve ao fato de que o valor energético presente em bebidas à base de plantas é proveniente, majoritariamente, de carboidratos e açúcares, o que eleva o índice glicêmico dessas bebidas (JESKE et al., 2017). O leite de soja, entretanto, apresenta um índice glicêmico de  $34 \pm 4$ , sendo considerado um alimento de baixo índice glicêmico (ATKINSON et al., 2008).

#### 4.6.4 Lipídios

Experts em gorduras e ácidos graxos da FAO e da OMS concluíram que os lipídios possuem um papel vital em assegurar a ingestão diária adequada de energia, de ácidos graxos essenciais e de vitaminas lipossolúveis, e recomendou que pelo menos 15% do aporte calórico deva vir de gorduras (FAO, 2010).

O leite bovino apresenta 2% (2g/100mL) de lipídios, sendo 1,26 g de gorduras saturadas, 0,56g de gorduras monoinsaturadas e 0,07 g de gorduras poliinsaturadas (CHALUPA-KREBZDAK et al., 2018). Gorduras saturadas não são essenciais à saúde e a sua substituição por ácidos graxos poliinsaturados tem sido reportada como benéfica ao colesterol LDL (CONNOR, 2000). A bebida de soja possui cerca de 2 g/100mL de gorduras, sendo formada majoritariamente por ácidos graxos poliinsaturados (LIU e CHANG, 2012), como os ácidos linoleico e  $\alpha$ -linolênico. Ácido oleico, palmítico e esteárico também podem ser encontrados em bebidas de soja (PEÑALVO et al., 2004).

Uma vez que o constituinte mais importante do leite de vaca são os glóbulos de gordura, algumas abordagens gerais podem ser utilizadas para que a bebida de soja possua características semelhantes: (i) isolamento de corpos oleosos naturais de plantas (SETHI et

al., 2016); (ii) construção de glóbulos de gordura artificiais a partir de materiais à base de plantas (DO et al., 2018).

No isolamento de corpos oleosos de plantas, uma vez isolados, os corpos gordurosos podem ser dispersos em água - em quantidade apropriada - para formar um líquido cremoso de baixa viscosidade que possui muitos dos atributos sensoriais do leite de vaca (SETHI et al., 2016). De acordo com Tzen et al. (1993), esses corpos oleosos consistem de moléculas de triacilglicerol cercadas por uma camada de fosfolípidios e proteínas e apresentam, portanto, composição e estrutura muito semelhante aos glóbulos de gordura do leite.

Uma outra alternativa a usar corpos oleosos naturais isolados de plantas para substituir os glóbulos de gordura do leite bovino, é a construção de glóbulos de gordura artificial usando tecnologias de homogeneização (DO et al., 2018). Neste caso, um óleo é homogeneizado juntamente com uma fase aquosa na presença de um emulsificante hidrofílico para formar uma emulsão óleo em água que possui muitas características similares às do leite de vaca, como aparência, viscosidade, estabilidade e sabor (MCCLEMENTS et al., 2019).

#### **4.6.5 Minerais**

Os principais minerais presentes em bebidas de soja são potássio, fósforo, magnésio, sódio, cálcio e ferro. A bebida de soja contém naturalmente cerca de 4 mg de cálcio por 100 mL de produto (GIRI e MANGARAJ, 2012), enquanto o leite de vaca contém cerca de 120 mg de cálcio a cada 100 mL (CHALUPA-KREBZDAK et al., 2018). Devido a essa diferença, várias marcas de bebida de soja optam por produzir produtos fortificados, atingindo valores de 200 a 300 mg/100mL (BEGUM et al., 2016). Atualmente, o carbonato de cálcio é bastante utilizado por apresentar absorção igual ao cálcio do leite bovino (ZHAO et al., 2005). A sedimentação do cálcio adicionado, entretanto, ainda é um problema. Um estudo com bebidas de soja fortificadas com cálcio mostrou que, quando a bebida não foi agitada, apenas 31% do conteúdo de cálcio declarado no rótulo foi identificado, contra 59% de cálcio quando o mesmo produto foi agitado. O restante do cálcio declarado no rótulo, em ambos os casos, permaneceu no resíduo da sedimentação (HEANY e RAFFERTY, 2006).

Em alguns casos, ainda que a bebida de soja tenha uma quantidade de cálcio equivalente ao leite bovino, devido à baixa solubilidade desse mineral, é incerto que esse produto contenha o mesmo nível de cálcio biodisponível do leite de vaca (CHALUPA-KREBZDAK et al., 2018). A fim de estudar a possibilidade do aumento da biodisponibilidade mineral na bebida de soja, um estudo analisou a adição de fitase alcalina

de *Bacillus amyloliquefaciens* DS11 com o objetivo de degradar o ácido fítico. Em 125 min de reação utilizando 0,18 unid/mg de fitase, o conteúdo de cálcio, magnésio, fósforo e ferro livres aumentou em 1.9, 1.8, 4.0 e 4.0 vezes, respectivamente, quando comparado com a amostra controle (KWON et al., 2014).

Além de cálcio, a bebida de soja contém 12 e 42 vezes mais cobre e manganês, respectivamente, do que o leite bovino (BEGUM et al., 2016).

#### **4.6.6 Vitaminas**

Estudos de comparação entre bebidas vegetais e leite bovino com vista a investigar se essas bebidas à base de plantas podem ou não ser consideradas substitutos nutricionais adequados ao leite de vaca - em relação ao conteúdo e teor de vitaminas - são escassos e contraditórios. Giri e Mangaraj (2012) e Begum *et al.* (2016) afirmam que a bebida de soja é uma boa fonte de vitaminas do complexo B, como niacina, tiamina, riboflavina, ácido pantotênico e vitamina B6, além de conter vitamina E. Por outro lado, Ang *et al.* (1985) declara que essa bebida não é particularmente rica em vitaminas. Entretanto, devido ao seu baixo custo e alto consumo, especialmente em países asiáticos, as bebidas de soja prontas para consumo e em pó são veículos ideais para a fortificação de vitaminas. A fim de que essas bebidas possam ser ingeridas em substituição ao leite de vaca, é necessário fortificá-las com vitaminas D e B12.

#### **4.6.7 Fatores Antinutricionais Presentes na Soja**

Fatores antinutricionais são substâncias prejudiciais que interferem na absorção e biodisponibilidade de nutrientes (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021). Apesar de conter vários compostos bioativos promotores de saúde, como proteínas e isoflavonas (YUAN et al., 2008), a soja e seus derivados também contém compostos antinutricionais, como inibidores de tripsina, lectina, fitatos e produtores de flatulência (LIENER, 1994). Acredita-se que o tratamento térmico da bebida de soja possa diminuir esses fatores e, conseqüentemente, melhorar o perfil nutricional deste produto. Por outro lado, fazer uso de processos térmicos de forma isolada pode resultar em superaquecimento e significativa perda nutricional. Dessa forma, o uso combinado de diferentes tratamentos deve ser considerado (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021).

Alguns desses fatores antinutricionais serão comentados a seguir.

#### 4.6.7.1 Inibidores de Tripsina

A tripsina é uma enzima digestiva presente no suco pancreático, a qual possui uma ação proteolítica, convertendo proteínas em peptídeos. A soja possui dois tipos de inibidores de tripsina: o inibidor de tripsina Kunitz e o inibidor Bowman-Birk (VEN et al., 2005). O primeiro possui duas pontes dissulfeto e é geralmente sensível ao calor, enquanto o segundo dispõe de quatro pontes dissulfeto e é estável ao calor (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021). Ambos podem atuar como indicadores de um tratamento térmico efetivo já que, ao serem inativados pelo tratamento térmico, indicam que outros compostos antinutricionais (como a lectina e a lipoxigenase) também o são (YUAN et al., 2008).

O tempo de duração do tratamento UHT (143-154 °C) para inativar 90% do total dos compostos inibidores de tripsina em bebida de soja é estimado em 29 e 62 segundos para Kunitz e Bowman-Birk, respectivamente (KWOK et al., 2002). Embora esse tipo de tratamento seja eficiente, o longo tempo necessário para a desnaturação desses compostos pode trazer prejuízos nutricionais ao produto final, além de afetar o seu sabor devido às reações de escurecimento não enzimático (VEN et al., 2005). Quando mais de uma técnica é utilizada, o tempo de processamento térmico pode ser reduzido (MOLLAKHALILI-MEYBODI et al., 2021).

A adição de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) no processamento de bebida de soja através do método Illinois (Figura 3) tem como objetivo auxiliar, juntamente com o tratamento térmico (nesse caso, o branqueamento), na destruição dos inibidores de tripsina (NELSON et al., 1976). Além disso, a adição de 3 mM de NaCl durante o processamento térmico diminui em mais de 66% o tempo requerido para desnaturar 74% dos inibidores de tripsina presentes na bebida de soja (VAGADIA et al., 2017).

A imersão dos grãos de soja em água quente por si só foi um tratamento eficiente na redução de compostos antinutricionais (inibidores de tripsina, urease, lipoxigenase e fitatos). A combinação de imersão em água, branqueamento e moagem à quente também produziu bons resultados. As melhores condições analisadas foram imersão em água a 60 °C por 6 h, branqueamento a 80 °C durante 10 min e moagem a 100 °C (NOWSHIN et al., 2018).

A torrefação dos grãos de soja a 110 °C por 20-100 min e a 120 °C por 20 min (NAVICHA et al., 2018), bem como a fermentação com *Lactobacillus plantarum* B1-6 (RUI et al., 2017), contribuíram para um decréscimo expressivo no conteúdo de inibidores de tripsina.

O uso de radiofrequência (27,12 MHz) durante 300 s diminuiu significativamente a quantidade de compostos antinutricionais, incluindo os dois tipos de inibidores de tripsina, a

lipoxigenase e a urease (JIANG et al., 2021). O tratamento da bebida de soja com microondas (2,45 GHz a 70, 85 e 100 °C por 2, 5 e 8 min) também foi eficiente na eliminação de inibidores de tripsina (VAGADIA et al., 2017). O uso combinado de tecnologia de alta pressão (525-750 MPa) e calor (77-90 °C) resultou em 90% de destruição dos inibidores de tripsina em tempos menores do que 2 min (VEN et al., 2005).

Embora existam vários estudos que confirmem que os inibidores de tripsina apresentam características prejudiciais em relação à saúde humana, existem estudos que mostram que eles também podem trazer benefícios importantes de caráter anticarcinogênico (VEN et al., 2005). O inibidor Bowman-Birk é um potente inibidor de quimotripsina que tem sido estudado devido a sua habilidade em prevenir a carcinogênese tanto em sistemas *in vitro* como em sistemas *in vivo* (KENNEDY, 1998).

#### **4.6.7.2 Lectinas**

Lectinas ou hemaglutininas são proteínas que se ligam a açúcares e que possuem a capacidade de reconhecer carboidratos ou glicoproteínas específicos e/ou aglutinar células sem modificá-las (HE et al., 2018; LIENER, 1994). São encontradas em quase todos os organismos, incluindo plantas, animais e microrganismos (PETROSKI e MINICH, 2020). Essas proteínas são resistentes à degradação pelo calor e pelas enzimas digestivas, e podem se ligar à superfície de células epiteliais no sistema digestivo, resultando em reações tóxicas com mudanças na permeabilidade intestinal (HE et al., 2018).

Alimentos ricos em lectina, se não preparados corretamente, podem levar à intoxicação alimentar. É possível, entretanto, reduzir consideravelmente os níveis dessa proteína nos alimentos através de processos como imersão em água, fervura, fermentação, brotamento e autoclavagem. No caso de alimentos ricos em lectina, como a soja, são necessários processos mais intensos, como autoclavagem e fervura (PETROSKI e MINICH, 2020).

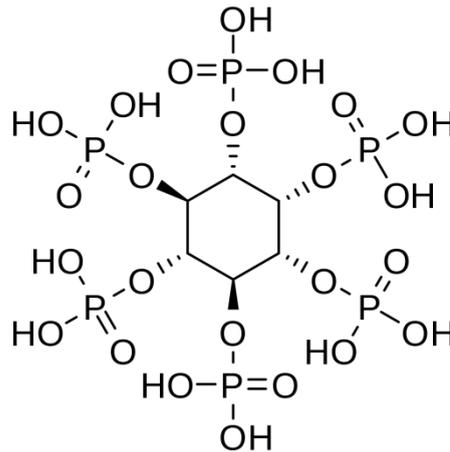
Mais recentemente, foram publicados estudos sobre o potencial benefício da lectina à saúde humana, dentre os quais podemos citar: prevenção de câncer, infecções microbianas e atrofia da mucosa, bem como redução de diabetes tipo 2 e da obesidade (HE et al., 2018).

#### **4.6.7.3 Fitatos**

Fitato, ácido fítico ou hexafosfato mioinositol (IP6) é um componente de reserva de fosfato amplamente distribuído no reino vegetal, além de ser fonte energética e antioxidante na germinação de sementes (BUADES et al., 2017). Pode conter de 60 a 90% do conteúdo

total de fósforo em cereais, pseudocereais, *nuts*, sementes e leguminosas. A molécula de fitato contém seis grupos fosfatos ligados a um anel inositol. Tais grupos têm poder quelante e facilmente se ligam a cátions minerais, especialmente  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$ , o que poderia diminuir a biodisponibilidade desses minerais em dietas ricas em fitato (PETROSKI e MINICH, 2020).

**Figura 6** - Estrutura química do ácido fítico.



Fonte: Stringfixer.com.

Os fitatos são conhecidos como antinutrientes pois podem quelar minerais como zinco, ferro e cálcio, limitando a sua absorção no organismo. Entretanto, o poder quelante está relacionado à proporção de fitato e dos íons metálicos, bem como ao pH (SILVA e BRACARENSE, 2016). A taxa molar ideal de fitato com ferro e fitato com zinco é de ~0,4 e <5, respectivamente. Os efeitos de absorção inibitórios ocorrem em taxas maiores do que 1 para o ferro e maiores do que 15 para o zinco. Já a absorção de cálcio é mais sensível ao fitato, sendo impedida em taxas molares acima de 0,17 (CASTRO-ALBA et al., 2019).

Grãos de soja contém as maiores quantidades de fitato (22,91 mg/g) quando comparado com lentilha, ervilha, feijão e grão de bico (SHI et al., 2018), enquanto a bebida de soja comercial produzida no Japão apresentou de 0,52 a 1,11 mg/g (ANNO et al., 1985). Esses valores indicam que técnicas de processamento como imersão em água, brotamento, germinação, fermentação e cocção podem alterar o conteúdo de fitato em grãos e legumes, aumentando a biodisponibilidade de minerais.

O uso da fitase - enzima capaz de hidrolisar o fitato - naturalmente presente em cereais e leguminosas tem se mostrado eficiente na redução deste composto (PETROSKI e MINICH, 2020). Um método tradicional, a imersão de grãos em água à temperatura

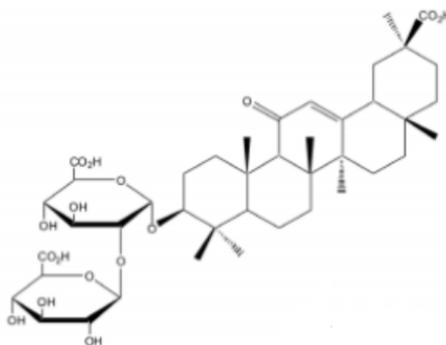
ambiente, resultou na redução de 23% no conteúdo de fitato presente na soja (LESTIENNE, 2005). Após a imersão dos grãos, não foi detectado ácido fítico na água, indicando que este foi hidrolisado pela fitase endógena da soja. A fitase imobilizada de trigo também foi capaz de diminuir consideravelmente o conteúdo de ácido fítico da bebida de soja (ANNO et al., 1985). A elaboração de bebida de soja fermentada com *Streptococcus thermophilus* 14085 e *Bifidobacterium infantis* 14603 a 37 °C por 24 h resultou em decréscimo na concentração do ácido fítico nos três tipos de extratos utilizados (80% metanol, 50% acetona e água). Adicionalmente, acredita-se que bactérias ácido lácticas sejam capazes de produzir fitase, o que explicaria a degradação desse composto (LAI et al., 2013).

Apesar dos efeitos prejudiciais mencionados até aqui, estudos mostram que, devido às suas propriedades quelantes, o fitato pode apresentar propriedades antioxidantes (BUADES et al., 2017). Devido à sua capacidade de quelar ferro em excesso, o fitato pode impedir reações oxidativas entre ferro e peróxido de hidrogênio e, conseqüentemente, evitar a produção de radicais hidroxil e demais espécies reativas ao oxigênio (SILVA e BRACARENSE, 2016). De acordo com Petroski e Minich (2020), para indivíduos que seguem uma dieta variada à base de plantas, os benefícios advindos do consumo de alimentos que contenham fitato superam os impactos relacionados à absorção mineral.

#### **4.6.7.4 Saponinas**

As saponinas são compostos glicosídicos de esteróides ou triterpenóides (saponinas) ligados a um ou mais carboidratos. Esses microcomponentes podem exibir atividade hemolítica, diminuir a atividade enzimática e reduzir a disponibilidade de nutrientes, contribuindo para um retardo no crescimento de animais (LAI et al., 2013). Além disso, podem apresentar propriedades de formação de espuma e transmitir um gosto amargo e adstringente às matérias vegetais com alta concentração de saponinas. Pelo menos cinco saponinas foram identificadas na soja, as quais podem ligar-se a qualquer um dos seguintes açúcares: galactose, arabinose, rarnose, glicose e ácido glucurônico (LIENER, 2009).

**Figura 7** - Estrutura química da saponina.



Fonte: Castejon, 2011.

Já que são compostos estáveis ao calor, o conteúdo de saponinas de farinha de soja desengordurada tostada está dentro da faixa dos grãos de soja inteiros, aproximadamente 0,5%. Por outro lado, a quantidade de saponinas de outros produtos derivados da soja, como a bebida de soja, varia conforme o tipo de processamento (LIENER, 2009). Em um estudo já mencionado no tópico anterior, onde a bebida de soja foi fermentada com *Streptococcus thermophilus* 14085 e *Bifidobacterium infantis* 14603 a 37 °C por 24 h, observou-se um decréscimo não apenas no conteúdo de ácido fítico como também na quantidade de saponinas, independentemente do tipo de extrato utilizado (80% metanol, 50% acetona e água) (LAI et al., 2013).

Apesar de serem classificadas como antinutrientes, estudos sobre as saponinas têm sugerido efeitos positivos para a saúde, como propriedades anticancerígenas e de redução de lipídios (LAI et al., 2013).

#### **4.6.7.5 Promotores de Flatulência**

A rafinose e a estaquiase são oligossacarídeos de baixo peso molecular não absorvidos pela parede intestinal. Assim, essas moléculas passam intactas pelo intestino grosso, onde são metabolizadas pela microflora em dióxido de carbono, hidrogênio e, em menor quantidade, metano, levando à flatulência (PATIL et al., 2010). A flatulência em humanos pode ser atribuída à ausência da enzima  $\alpha$ -galactosidase no intestino, a qual é necessária para a hidrólise das ligações  $\alpha$ -galactosídicas presentes na rafinose e na estaquiase. Além disso, essa flatulência é mais frequentemente notada em produtos derivados de soja onde o carboidrato não tenha sido removido, como em farinha de soja integral e desengordurada (LIENER, 2009).

Visto que os oligossacarídeos mencionados são sensíveis ao calor, tentativas de eliminá-los através de hidrólise enzimática têm sido feitas. A fermentação de bebida de soja com *Bifidobacterium longum* B6 durante 48h resultou na diminuição de ~30% de rafinose e ~50% de estaquiose. Já a fermentação com *B. infantis* CCRC 14633 causou uma redução de ~40% de rafinose e ~65% de estaquiose (HOU et al., 2000). Outro estudo mostrou que, quando tratado com a enzima produzida por *Bacillus megaterium* VHM1, os açúcares causadores de flatulência em bebida de soja foram completamente hidrolisados em 1,5 h (PATIL et al., 2010).

#### 4.6.8 Efeitos do Processamento no Perfil Nutricional

Tratamentos térmicos adequados aumentam a digestibilidade proteica através da desnaturação e abertura da estrutura da molécula de proteína, aumentando as áreas de acesso de enzimas proteolíticas. O superaquecimento, entretanto, pode danificar as proteínas através da modificação ou destruição de certos aminoácidos, e aumentar a resistência das proteínas às enzimas digestivas (KWOK e NIRANJAN, 1995).

O impacto nutricional da germinação dos grãos de soja previamente à elaboração da bebida de soja foi avaliado. A bebida feita a partir dos grãos germinados apresentou um aumento de 7% de proteína e reduções de 24% de gordura, 73% de inibidor de tripsina e 59% de ácido fítico, em relação à bebida preparada a partir de soja não germinada. Ademais, a bebida de grãos germinados apresentou um aumento de 23,2% no escore de sabor e 11,6% na aceitabilidade geral (MURUGKAR, 2014).

No processo Illinois (NELSON et al., 1975) mencionado anteriormente, soja integral ou descascada é branqueada em 0,25% de solução de bicarbonato de sódio, o que leva a uma perda significativa de tiamina (vitamina B1). Cerca de 44% da tiamina fica retida na água da etapa de branqueamento sem NaHCO<sub>3</sub>, enquanto apenas 25% de tiamina fica retida na água de branqueamento com NaHCO<sub>3</sub>. A perda de tiamina se dá parcialmente devido à destruição térmica, mas o tratamento com NaHCO<sub>3</sub> reduziu ainda mais a perda dessa vitamina. Mais de 50% de niacina e ácido pantotênico foram perdidos na água de branqueamento, com ou sem NaHCO<sub>3</sub>. A reutilização da água de branqueamento nas últimas fases do processo pode resultar em 95% ou mais da recuperação desses nutrientes, com exceção da tiamina (BANHEAD et al., 1978).

Foi realizada uma pesquisa a fim de avaliar os efeitos do tratamento térmico em bebida de soja cotilédone integral. A bebida foi processada usando hidrólise enzimática com celulase e homogeneidade de alta pressão, a 90 °C por 4 min. Os resultados mostraram que o

conteúdo de proteína, sacarídeos totais e fibra dietética foram maiores do que na bebida de soja tradicional devido à presença da borra dos grãos (que é o principal subproduto oriundo da indústria de refino químico do óleo de soja) (YANG et al., 2020).

Um aumento significativo de riboflavina (vitamina B2) de 0,2 para 3,8 µg/mL foi observado em bebida de soja elaborada com *Lactobacillus fermentum* UFG169. Para a bebida de soja elaborada com *Lactobacillus plantarum* UFG10, os incrementos foram menores (de 0,2 para 1,9 µg/mL). Além da vitamina B2, uma grande quantidade de isoflavonas foi observada entre 4 e 32 h, o que, em conjunto com os níveis de vitamina B2, contribuiu para o caráter antioxidante dessa bebida (ZHU et al., 2020).

Um outro estudo analisou o perfil nutricional da bebida de soja naturalmente fermentada à temperatura ambiente (27 °C) durante 72 h. As amostras foram coletadas em intervalos de 6 h. O conteúdo de carboidratos e lipídeos diminuiu de 1,52 para 0,60 e 2,18 para 0,87 %, respectivamente, enquanto o conteúdo de cinzas (minerais) e proteína aumentou de 0,23 para 0,74 e de 2,62 para 5,09%, respectivamente. O conteúdo de cálcio, ferro e magnésio aumentou de 52,86 para 71,43, 28,00 para 40,00 e 7,66 para 8,87 mg/L, respectivamente, nas primeiras 54 h de fermentação e então diminuiu para 65,00, 28,00 e 7,83 mg/L até o final das 72 h. A quantidade de zinco aumentou de 4,42 para 6,75 mg/L durante todo o processo fermentativo. Dessa forma, é evidente que houve um aumento nos conteúdos de proteína, cálcio, magnésio, zinco e ferro durante a fermentação natural da bebida de soja (OBADINA et al., 2013).

Uma pesquisa analisou as mudanças no conteúdo nutricional e de isoflavonas presentes na bebida de soja através de três diferentes métodos de processamento anteriores à obtenção do extrato: imersão em água por 12 h (M1), branqueamento em solução de NaHCO<sub>3</sub> (M2) e imersão em solução de NaHCO<sub>3</sub> por 16 h e cozimento anterior à extração (M3). De acordo com esse estudo, o produto preparado através do método M1 apresentou quantidades significativamente maiores de nutrientes (proteínas, lipídios, minerais) e isoflavonas (NIYIBITURONSA et al., 2018).

#### **4.7 Análise das Principais Bebidas de Soja Vendidas no Brasil quanto à sua Formulação**

Através de um levantamento feito na internet, foi possível localizar aproximadamente oito empresas de grande ou médio porte que produzem ou comercializam bebida de soja e suas variações no Brasil. Abaixo, segue uma breve descrição de cada uma dessas empresas e

de seus produtos. Os aditivos listados na descrição de cada produto estão na mesma ordem dos seus rótulos. Os sites de cada empresa, consultados para a realização dessa descrição, podem ser encontrados no Anexo 1 deste trabalho.

### **Coca-Cola Femsa**

A Coca-Cola Femsa adquiriu a AdeS em 2017, embora a marca tenha sido fundada na Argentina em 1988. Atualmente, a AdeS é a marca líder de bebidas à base de soja na América Latina. A Coca-Cola Femsa é uma gigante multinacional e possui sede em oito estados brasileiros: São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Goiás. Atualmente, a empresa possui variadas opções em seu catálogo de bebidas de soja, todas ofertadas em embalagens de um litro.

- **Bebida à Base de Soja Sabor Original:** É o produto destaque da linha de bebidas de soja. Contém sal e dois tipos de açúcar em sua lista de ingredientes: açúcar invertido e açúcar, além dos seguintes aditivos: aromatizante, estabilizantes citrato de sódio, goma gelana e goma xantana, emulsificante lecitina de soja e edulcorante sucralose. Contém vitaminas e minerais.
- **Bebida à Base de Soja Sabor Original Zero:** Possui zero adição de açúcares e, portanto, atende a um público crescente que busca diminuir o consumo desse carboidrato. Possui sal em sua formulação e os seguintes aditivos podem ser encontrados em sua lista de ingredientes: aromatizante, estabilizantes citrato de sódio, goma gelana e goma xantana, emulsificante lecitina de soja e edulcorante sucralose. Contém vitaminas e minerais.
- **Bebida à Base de Soja com Maçã:** É a bebida de soja AdeS adicionada de suco concentrado de maçã. Contém açúcar e açúcar líquido invertido, além de maltodextrina. Os seguintes aditivos podem ser encontrados em sua lista de ingredientes: estabilizantes pectina e goma guar, acidulante ácido cítrico, aromatizante, regulador de acidez ácido málico e edulcorante sucralose. Contém vitaminas e minerais.
- **Bebida à Base de Soja com Suco de Laranja:** É a bebida de soja AdeS adicionada de suco concentrado de laranja. Contém açúcar líquido invertido e açúcar, além de

maltodextrina. Os seguintes aditivos podem ser encontrados em sua lista de ingredientes: estabilizantes pectina e goma guar, acidulante ácido cítrico, aromatizante, regulador de acidez ácido málico, corantes urucum e cúrcuma e edulcorante sucralose. Contém vitaminas e minerais.

- **Bebida à Base de Soja com Suco de Pêssego:** É a bebida de soja AdeS adicionada de suco concentrado de pêssego. Contém açúcar e açúcar líquido invertido, além de maltodextrina. Os seguintes aditivos podem ser encontrados em sua lista de ingredientes: estabilizantes pectina e goma guar, acidulante ácido cítrico, aromatizante, corantes urucum e cúrcuma, regulador de acidez ácido málico e edulcorante sucralose. Contém vitaminas e minerais.
- **Bebida à Base de Soja com Suco de Uva:** É a bebida de soja AdeS adicionada de suco concentrado de uva. Contém açúcar e açúcar líquido invertido, além de maltodextrina. Os seguintes aditivos podem ser encontrados em sua lista de ingredientes: estabilizantes pectina e goma guar, acidulante ácido cítrico, aromatizante, corante carmim, regulador de acidez ácido málico e edulcorante sucralose. Contém vitaminas e minerais.
- **Bebida à Base de Soja Sabor Vitamina de Banana:** É a bebida de soja AdeS adicionada de aromatizante sintético idêntico ao natural de banana. Contém açúcar invertido e açúcar, além de maltodextrina. Os seguintes aditivos podem ser encontrados em sua lista de ingredientes: aromatizante, estabilizantes pectina e goma guar, acidulante ácido cítrico, aromatizante, estabilizantes citrato de sódio, goma gelana e goma xantana, edulcorante sucralose e emulsificante lecitina de soja. Contém vitaminas e minerais.
- **Bebida à Base de Soja Sabor Vitamina de Coco:** É a bebida de soja AdeS adicionada de aromatizante sintético idêntico ao natural de coco. Contém açúcar invertido e açúcar, além de maltodextrina. Os seguintes aditivos podem ser encontrados em sua lista de ingredientes: aromatizante, estabilizantes pectina e goma guar, acidulante ácido cítrico, aromatizante, estabilizantes citrato de sódio, goma gelana e goma xantana, edulcorante sucralose e emulsificante lecitina de soja. Contém vitaminas e minerais.

## **Batavo**

A Batavo nasceu em 1928 quando as primeiras famílias brasileiras vieram para o Brasil, com o objetivo de difundir a arte da produção leiteira e seus derivados. Atualmente, entretanto, a empresa possui uma linha de bebidas à base de soja, chamada Naturis, criada como uma alternativa ao leite tradicional. De acordo com a marca, esse produto contém o mesmo teor de cálcio do leite bovino e é livre de conservantes artificiais. Os produtos citados a seguir são ofertados em embalagens de um litro.

- **Alimento com Soja Naturis Soja:** Contém açúcar, sal e os seguintes aditivos: estabilizantes carragena e carboximetilcelulose, aromatizantes e estabilizante citrato de sódio. Contém cálcio.
- **Alimento com Soja Naturis Soja Zero:** Possui zero adição de açúcares e, portanto, atende a um público crescente que busca diminuir o consumo desse carboidrato. Contém sal e os seguintes aditivos: estabilizantes celulose microcristalina, carragena e carboximetilcelulose sódica, aromatizantes, estabilizante citrato de sódio e edulcorante acessulfame K (14,2 mg/100mL). Contém cálcio.

## **Danone**

A Alpro nasceu em 1988 na Bélgica como uma empresa que defendia uma alimentação 100% vegetal. O primeiro produto desenvolvido foi uma bebida de soja. Em 2015, a empresa se comprometeu a reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> e a regular a utilização da água, bem como a fazer uso de fontes sustentáveis, reduzir os teores de açúcar e gordura dos produtos e trabalhar para obter uma produção mais local. Em 2017, a Danone comprou o grupo WhiteWave, e então a Alpro foi integrada à família Danone. Os produtos descritos a seguir são ofertados em embalagens de um litro.

- **Bebida de Soja Original:** É o produto base da marca Alpro, sendo fonte de cálcio e de proteínas de elevada qualidade, de acordo com o seu rótulo. Contém açúcar e sal marinho em sua composição. Os seguintes aditivos estão presentes: regulador de acidez fosfato de potássio, aromatizante e estabilizante goma gelana. Contém cálcio e vitaminas.

- **Bebida de Soja Light:** É uma bebida de soja com redução calórica (56 kcal em 200 mL contra 340 kcal em 200 mL na bebida de soja original da mesma linha), além de ser fonte de cálcio e de proteínas de elevada qualidade, de acordo com o seu rótulo. Contém açúcar, fibra solúvel de milho, frutose e sal marinho. Apresenta os seguintes aditivos: regulador de acidez fosfato de potássio, aromatizante e estabilizante goma gelana. Contém cálcio.
- **Bebida de Soja Sem Açúcar:** É a bebida sem adição de açúcares ou adoçantes, além de ser fonte de cálcio e de proteínas de elevada qualidade, de acordo com o seu rótulo. Contém sal marinho e os seguintes aditivos: regulador de acidez fosfato de potássio, carbonato de cálcio, aromatizante e estabilizante goma gelana. Esse produto apresenta o maior teor proteico da linha Alpro (6,6 g/200 mL). Contém vitaminas.
- **Bebida de Soja Crescimento 1-3+:** De acordo com a marca, esse produto é especialmente adequado para crianças de um a três anos, como uma alternativa para bebidas à base de leite bovino por razões éticas, médicas (por exemplo, alergia à proteína do leite de vaca) ou alimentares. Segundo o rótulo, essa bebida possui baixo teor de açúcares e é fonte de cálcio e proteínas de elevada qualidade. Contém maltodextrina, açúcar de cana não refinado e frutose. Também possui óleo de girassol em sua composição. Contém os seguintes aditivos: regulador de acidez fosfato de potássio, aromatizante, emulsificante lecitina de girassol, estabilizante goma gelana, pirofosfato férrico e iodeto de potássio. Contém vitaminas e minerais.
- **Bebida de Soja Sabor Baunilha:** É a bebida de soja Alpro adicionada de aroma de baunilha, além de ser fonte de cálcio e de proteínas de elevada qualidade, de acordo com o seu rótulo. Dentre os seus ingredientes, pode-se encontrar açúcar, sal marinho e extrato de cenoura. Contém os seguintes aditivos: aromatizante, regulador de acidez fosfato de potássio e estabilizante goma gelana. Contém vitaminas e minerais.
- **Bebida de Soja com Chocolate:** É a bebida de soja Alpro com adição de cacau (1,5%), além de ser fonte de cálcio e de proteínas de elevada qualidade, de acordo com o seu rótulo. Dentre os seus ingredientes, pode-se encontrar açúcar, sal marinho e os seguintes aditivos: estabilizantes carragenina, goma guar e goma xantana,

regulador de acidez fosfato de potássio, aromatizante artificial e aromatizante natural. Contém vitaminas e minerais.

- **Bebida de Soja Sabor Banana:** É a bebida de soja Alpro adicionada de suco de banana a partir de concentrado (1,2%), além de ser fonte de cálcio e de proteínas de elevada qualidade, de acordo com o seu rótulo. Dentre os seus ingredientes, pode-se encontrar açúcar, maltodextrina, sal marinho e os seguintes aditivos: aromatizante, estabilizantes goma de alfarroba e goma gelana, regulador de acidez fosfato de potássio e aromatizante natural. Contém vitaminas e minerais.
- **Bebida de Soja Sabor Frutas Vermelhas:** É a bebida de soja Alpro adicionada de suco de frutas vermelhas a partir de concentrado (2,1%), além de ser fonte de cálcio e de proteínas de elevada qualidade, de acordo com o seu rótulo. Dentre os seus ingredientes, pode-se encontrar açúcar, suco de maçã concentrado, extrato de cenoura, maltodextrina e os seguintes aditivos: aromatizante, regulador de acidez ácido láctico e ácido cítrico, estabilizantes pectina e ágar-ágar, aromatizante artificial e aromatizante natural. Contém vitaminas e minerais.

Além da linha Alpro, a Danone também possui a linha de produtos em pó Milnutri, destinada à nutrição na infância. A marca também desenvolveu um produto à base de soja, o único da categoria, vendido em latas de 800 g.

- **Milnutri Soja Premium:** Segundo a Danone, esse produto foi desenvolvido com nutrientes essenciais para o crescimento saudável e desenvolvimento físico e cognitivo das crianças. Os dois ingredientes majoritários são maltodextrina e proteína de soja. Não possui adição de açúcares e edulcorantes. Contém diversos óleos vegetais em sua formulação: de palma, colza, coco, girassol e milho. Contém também os seguintes ingredientes: fosfato de cálcio tribásico, cloreto de potássio, citrato tripotássico, citrato trissódico, ácido L-ascórbico, fosfato de magnésio, cloreto de colina, carbonato de magnésio, L-ascorbato de sódio, inositol, sulfato ferroso, acetato de DL-alfa-tocoferila, palmitato de ascorbila, D-pantotenato de cálcio, nicotinamida, riboflavina, palmitato de retinila, DL-alfa-tocoferol, gluconato cúprico, cloridrato de piridoxina, cloridrato de cloreto de tiamina, iodato de potássio, ácido

N-pteróil-L-glutâmico, fitomenadiona, colecalciferol, D-biotina, selenito de sódio, cianocobalamina, aromatizante e emulsificante lecitina de soja.

### **Olvebra**

A Olvebra nasceu em 1955 quando imigrantes chineses fundaram uma fábrica no Rio Grande do Sul, com o objetivo de dar início ao ciclo de industrialização da soja no Brasil. A empresa está atualmente situada em Eldorado do Sul, município da região metropolitana de Porto Alegre. Em seu parque industrial, com mais de 100.000 m<sup>2</sup>, a empresa produz uma gama de mais de 60 produtos de varejo, geralmente destinados à pessoas com necessidades alimentares específicas, como dietas sem lactose, sem glúten, sem proteína do leite animal, sem açúcar, vegetarianos e também ao público que está em reeducação alimentar e perda de peso. Atualmente, a Olvebra possui uma linha chamada Soymilke, que abrange diferentes tipos de bebidas de soja em pó adicionadas de vitaminas e minerais.

- **Soymilke Natural:** Vendido em latas de 300 g, esse é o produto mais básico da linha. Seu ingrediente base é o extrato de soja. Na sua formulação, pode-se encontrar açúcar, e óleo de soja refinado, além dos seguintes aditivos: aroma idêntico ao natural de baunilha, estabilizante lecitina de soja e espessante goma guar. Contém vitaminas e minerais.
- **Soymilke Natural sem Açúcar:** Vendido em latas de 300 g, esse produto não contém açúcares ou adoçantes adicionados. Seu ingrediente base é o extrato de soja. Dentre os seus ingredientes, pode-se encontrar maltodextrina (na segunda posição) e óleo de soja refinado, além dos seguintes aditivos: aroma idêntico ao natural de baunilha, emulsificante lecitina de soja e espessante goma guar. Contém vitaminas e minerais.
- **Soymilke Sabor Banana:** Vendido em latas de 300 g, esse produto é adicionado de aroma idêntico ao natural de banana em sua composição. Seus ingredientes-base são o açúcar e o extrato de soja, o primeiro e o segundo ingredientes, respectivamente. Na sua formulação, pode-se encontrar itens como óleo de soja refinado e amido modificado, além dos seguintes aditivos: L-metionina, estabilizante lecitina de soja e espessante goma guar. Contém vitaminas e minerais.

- **Soymilke Sabor Morango:** Vendido em latas de 300 g, esse produto é adicionado de aroma idêntico ao natural de morango em sua composição. Seus ingredientes-base são o açúcar e o extrato de soja, o primeiro e o segundo ingredientes, respectivamente. Na sua formulação, pode-se encontrar itens como óleo de soja refinado e amido modificado, além dos seguintes aditivos: L-metionina, estabilizante lecitina de soja e espessante goma guar. Contém vitaminas e minerais.

### **Nestlé**

Em 1905 a empresa criada por Henry Nestlé se funde com a Anglo-Swiss Condensed Milk Company para formar o que hoje é conhecido como Grupo Nestlé. A empresa, que é a maior do mundo no ramo de alimentos e bebidas, instalou a sua primeira fábrica no Brasil em 1921 e possui hoje 31 unidades industriais no país. Embora não seja o foco da empresa, antigamente a mesma produzia uma linha de bebidas de soja chamada Sollys, a qual não é mais produzida no Brasil. Atualmente, a Nestlé possui a linha Nesfit, que conta com opções de bebida de arroz, aveia, aveia com cacau e ervilha. A empresa ainda possui uma vasta gama de fórmulas infantis, todas produzidas tendo o leite bovino como base, à exceção de uma, que está descrita a seguir.

- **Fórmula Infantil NAN Soja:** É uma fórmula infantil para lactentes e de seguimento para lactentes à base de soja, de 0 a 12 meses. Seus ingredientes-base são a maltodextrina e a proteína isolada de soja, o primeiro e o segundo ingredientes, respectivamente. Na sua formulação, pode-se encontrar itens como óleo de soja refinado e amido modificado, além dos seguintes aditivos: oleína de palma e diversos tipos de óleos (coco, cártamo, *Cryptocodinium cohnii*, *Mortierella alpina* e girassol). Além da maltodextrina, os seguintes componentes podem ser encontrados em sua formulação: minerais, vitaminas, L-metionina, lecitina de soja, taurina, L-carnitina e regulador de acidez hidróxido de potássio.

### **Riso Scotti**

Riso Scotti é uma empresa fundada em 1860 na Itália com foco na produção industrial de arroz. Atualmente, tem uma variada gama de produtos, dentre os quais encontram-se

bebidas vegetais de arroz, aveia, amêndoa, coco e soja. A marca não possui sede no Brasil, mas exporta alguns de seus produtos para cá.

- **Riso Vital Soya Drink:** A única bebida à base de soja da marca contém uma lista de ingredientes enxuta quando comparada com a de outras marcas. Contém açúcar mascavo na sua composição, além dos seguintes componentes: carbonato de cálcio, citrato de cálcio, aromatizante natural e vitaminas.

### **Shefa**

A Shefa é um empresa que nasceu em 1976 e hoje conta com um conjunto variado de produtos, desde leite bovino e bebidas lácteas, whey protein, bebidas de frutas, chás e bebidas de soja até achocolatado em pó, creme de leite e misturas para bolo. A linha de bebidas de soja - original e saborizada - pode ser encontrada em embalagens de 1 L e de 200 mL.

- **Alimento com Soja Sabor Original:** É o produto de soja mais básico da marca. Seus ingredientes básicos são água e proteína isolada de soja, em primeiro e terceiro lugares na lista de ingredientes, respectivamente. Contém açúcar (segundo ingrediente), óleo de girassol, maltodextrina e sal, além dos seguintes constituintes: vitaminas, zinco, regulador de acidez fosfato tricálcico, aroma idêntico ao natural de baunilha, estabilizantes goma gelana e goma xantana e emulsificante lecitina de soja.
- **Alimento com Soja Sabor Frutas Vermelhas:** É bebida de soja adicionado de suco desidratado de frutas vermelhas (morango, ameixa e framboesa). Seus ingredientes básicos são água e proteína isolada de soja, em primeiro e terceiro lugares na lista de ingredientes, respectivamente. Contém açúcar (segundo ingrediente) e edulcorantes em sua formulação, além dos seguintes componentes: vitaminas, zinco, estabilizantes goma arábica e carboximetilcelulose sódica, acidulante ácido cítrico, aromas idêntico ao natural de frutas vermelhas e idêntico ao natural de baunilha, antioxidante ácido ascórbico, regulador de acidez citrato de sódio, conservadores benzoato de sódio e sorbato de potássio, edulcorante sucralose (6,1 mg/100ml) e acessulfame K (4,1 mg/100ml).
- **Alimento com Soja Sabor Maracujá:** É a bebida de soja adicionado de suco concentrado de maracujá. Seus ingredientes básicos são água e proteína isolada de

soja, em primeiro e quarto lugares na lista de ingredientes, respectivamente. Contém açúcar (segundo ingrediente) e edulcorantes em sua formulação, além dos seguintes componentes: vitaminas, zinco, acidulante ácido cítrico, estabilizantes goma arábica e carboximetilcelulose sódica, regulador de acidez citrato de sódio, aroma idêntico ao natural de maracujá, antioxidante ácido ascórbico, conservadores benzoato de sódio e sorbato de potássio, edulcorante sucralose (6,1 mg/100ml) e acessulfame K (4,1 mg/100ml) e corante natural urucum.

- **Alimento com Soja Sabor Uva:** É a bebida de soja adicionado de suco concentrado de uva. Seus ingredientes básicos são água e proteína isolada de soja, em primeiro e quarto lugares na lista de ingredientes, respectivamente. Contém açúcar (segundo ingrediente) e edulcorantes em sua formulação, além dos seguintes componentes: vitaminas, zinco, acidulante ácido cítrico, estabilizantes carboximetilcelulose sódica, goma xantana e goma guar, aroma idêntico ao natural de uva, regulador de acidez citrato de sódio, antioxidante ácido ascórbico, conservadores benzoato de sódio e sorbato de potássio, edulcorante sucralose (6 mg/100ml) e corante natural carmin de cochonilha.
- **Alimento com Soja Sabor Maçã:** É a bebida de soja adicionada de suco concentrado de maçã. Seus ingredientes básicos são água e proteína isolada de soja, em primeiro e quarto lugares na lista de ingredientes, respectivamente. Contém açúcar (segundo ingrediente) e edulcorante em sua formulação, além dos seguintes componentes: vitaminas, zinco, acidulante ácido cítrico, estabilizantes carboximetilcelulose sódica, goma xantana e goma guar, aroma idêntico ao natural de maçã, antioxidante ácido ascórbico, regulador de acidez citrato de sódio, conservadores benzoato de sódio e sorbato de potássio e edulcorante sucralose (6 mg/100 ml).
- **Alimento com Soja Sabor Laranja e Pêssego:** É a bebida de soja adicionada de suco concentrado de laranja e pêssego. Seus ingredientes básicos são água e proteína isolada de soja, em primeiro e quarto lugares na lista de ingredientes, respectivamente. Contém açúcar (segundo ingrediente) e edulcorantes em sua formulação, além dos seguintes componentes: vitaminas, zinco, aroma idêntico ao natural de pêssego, estabilizantes carboximetilcelulose sódica, goma xantana e goma guar, acidulante ácido cítrico, regulador de acidez citrato de sódio, antioxidante ácido

ascórbico, conservadores benzoato de sódio e sorbato de potássio, edulcorante sucralose (6 mg/100ml) e acessulfame K (4 mg/100 ml) e corantes naturais beta caroteno e carmim de cochonilha.

- **Alimento com Soja Sabor Morango:** É a bebida de soja adicionada de suco desidratado de morango. Seus ingredientes básicos são água e proteína isolada de soja, em primeiro e terceiro lugares na lista de ingredientes, respectivamente. Contém açúcar (segundo ingrediente) e edulcorantes em sua formulação, além dos seguintes componentes: vitaminas, zinco, estabilizantes goma arábica e carboximetilcelulose sódica, acidulante ácido cítrico, aroma idêntico ao natural de morango e idêntico ao natural de baunilha, corante natural carmim e urucum, antioxidante ácido ascórbico, regulador de acidez citrato de sódio, conservadores benzoato de sódio e sorbato de potássio e edulcorantes sucralose (6,1 mg/100 ml) e acessulfame (4,1 mg/100 ml).

### **Taek**

A Taek é uma empresa fundada recentemente e que tem como objetivo produzir alimentos saudáveis para pessoas que querem se alimentar bem. Seu portfólio inclui produtos como cereais matinais, iogurtes, chás, barras de cereais, e diversas opções para massas, carnes, sopas, isotônicos e muito mais. Também inclui uma completa linha de orgânicos com frutas, legumes e verduras, além de bebidas, geleias, cookies e arroz. Sua linha de produtos de soja inclui o produto de soja original e nas versões adicionadas de suco de fruta, todos em embalagens de 1 L.

- **Bebida de Soja Original:** É o produto de soja mais básico da marca. Contém açúcar orgânico e sal em sua composição, além dos seguintes componentes: estabilizante lecitina de soja, regulador de acidez citrato de sódio, goma carragena, aroma idêntico ao natural de baunilha, mix de vitaminas e minerais, polidextrose (fibra alimentar) e edulcorante artificial sucralose (3 mg/100ml).
- **Bebida de Soja de Pêssego:** É a bebida de soja adicionada de suco concentrado de pêssego. Contém açúcar em sua composição, além dos seguintes componentes: estabilizantes pectina cítrica e goma guar, aroma idêntico ao natural de pêssego, acidulante ácido cítrico, antioxidante ácido ascórbico, corantes naturais carmim de cochonilha, cúrcuma e urucum e edulcorante sucralose.

- **Bebida de Soja de Maçã:** É a bebida de soja adicionada de suco concentrado de maçã. Contém açúcar líquido em sua composição, além dos seguintes componentes: estabilizantes pectina e goma guar, acidulante ácido cítrico, aroma idêntico ao natural de maçã, antioxidante ácido ascórbico e edulcorante sucralose.
- **Bebida de Soja de Laranja:** É a bebida de soja adicionada de suco concentrado de laranja. Contém açúcar em sua composição, além dos seguintes componentes: estabilizantes pectina cítrica e goma guar, aroma idêntico ao natural de laranja, acidulante ácido cítrico, antioxidante ácido ascórbico, corantes naturais cúrcuma e urucum e edulcorante sucralose.
- **Bebida de Soja de Uva:** É a bebida de soja adicionada de suco concentrado de uva. Contém açúcar em sua composição, além dos seguintes componentes: estabilizantes pectina cítrica e goma guar, acidulante ácido cítrico, aroma idêntico ao natural de uva, antioxidante ácido ascórbico, corantes naturais carmim de cochonilha e edulcorante sucralose.

As principais características relacionadas à formulação das bebidas vegetais de soja estão sintetizadas nas tabelas a seguir. A diferença entre as duas tabelas está na forma de apresentação do produto: pronto para o consumo (líquido) (Tabela 3) e em pó (Tabela 4).

**Tabela 3** - Principais características das bebidas líquidas à base de soja vendidas no Brasil.

Empresa	Produto	Forma de Uso da Soja	Açúcar Adicionado	Minerais Adicionados	Vitaminas Adicionadas	Teor Proteico (g/200mL)
	Bebida à Base de Soja Sabor Original	Grãos de soja	Açúcar invertido e açúcar (3° e 5° ingredientes, respectivamente)	Cálcio e zinco	E, B6, A, ácido fólico, D e B12	5,2
Coca-Cola Femsa	Bebida à Base de Soja Sabor Original Zero	Grãos de soja	Não	Cálcio e zinco	E, B6, A, ácido fólico, D e B12	5,2
	Bebida à Base de Soja com	Grãos de soja	3° ingrediente	Zinco	C, B3, B2, B6 e B12	1,2

Empresa	Produto	Forma de Uso da Soja	Açúcar Adicionado	Minerais Adicionados	Vitaminas Adicionadas	Teor Proteico (g/200mL)
	Maçã					
	Bebida à Base de Soja com Suco de Laranja	Extrato de soja	Açúcar líquido invertido e açúcar (3° e 5° ingredientes, respectivamente)	Ferro e zinco	C, B3, B2, B6, ácido fólico e B12	1,3
	Bebida à Base de Soja com Suco de Pêssego	Extrato de soja	Açúcar e açúcar líquido invertido (3° e 5° ingredientes, respectivamente)	Ferro e zinco	C, B3, B2, B6, ácido fólico e B12	1,2
	Bebida à Base de Soja com Suco de Uva	Extrato de soja	Açúcar e açúcar líquido invertido (3° e 5° ingredientes, respectivamente)	Ferro e zinco	C, B3, B2, B6, ácido fólico e B12	1,2
	Bebida à Base de Soja Sabor Vitamina de Banana	Grãos de soja	Açúcar invertido e açúcar (3° e 6° ingredientes, respectivamente)	Cálcio e zinco	E, B2, B6, A, ácido fólico, D e B12	6,4
	Bebida à Base de Soja Sabor Vitamina de Coco	Grãos de soja	Açúcar invertido e açúcar (3° e 6° ingredientes, respectivamente)	Cálcio e zinco	E, B6, A, ácido fólico, D e B12	6,4
Batavo	Alimento com Soja Naturis Soja	Extrato de soja	3° ingrediente	Cálcio	Não	5,2
	Alimento com Soja Naturis Soja Zero	Extrato de soja	Não	Cálcio	Não	5,2
Danone	Bebida de Soja Original	Grãos de soja descascados (8,0%)	3° ingrediente	Cálcio	B2, B12, D2	6
	Bebida de Soja Light	Grãos de soja descascados (5,5%)	3° ingrediente	Cálcio	B2, B12, D2	6

Empresa	Produto	Forma de Uso da Soja	Açúcar Adicionado	Minerais Adicionados	Vitaminas Adicionadas	Teor Proteico (g/200mL)
	Bebida de Soja Sem Açúcar	Grãos de soja descascados (8,7%)	Não	Cálcio	B2, B12, D2	6,6
	Bebida de Soja Crescimento 1-3+	Grãos de soja descascados (6,6%)	Açúcar de cana não refinado (4º ingrediente)	Cálcio	B2, B12, C e D2	5
	Bebida de Soja Sabor Baunilha	Grãos de soja descascados (7,8%)	3º ingrediente	Cálcio	B2, B12, D2	6
	Bebida de Soja com Chocolate	Grãos de soja descascados (7,0%)	3º ingrediente	Cálcio	B2 e D2	6,2
	Bebida de Soja Sabor Banana	Grãos de soja descascados (7,8%)	3º ingrediente	Cálcio	B2, B12, D2	6
	Bebida de Soja Sabor Frutas Vermelhas	Grãos de soja descascados (6,7%)	3º ingrediente	Cálcio	B2, B12, D2	5,2
Riso Scotti	Riso Vital Soya Drink	Grãos de soja	Açúcar mascavo (3º ingrediente)	Cálcio	B12 e D	6,6
	Alimento com Soja Sabor Original	Proteína isolada de soja	2º ingrediente	Zinco	E, B2, B6, A, ácido fólico, D e B12	5,2
Shefa	Alimento com Soja Sabor Frutas Vermelhas	Proteína isolada de soja	2º ingrediente	Zinco	A, D, E, B2, B6, B9, B12 e ácido fólico	1
	Alimento com Soja Sabor Maracujá	Proteína isolada de soja	2º ingrediente	Zinco	A, D, E, B2, B6, B9, B12 e ácido fólico	1,1
	Alimento com Soja Sabor Uva	Proteína isolada de	2º ingrediente	Zinco	A, C, D, B2, B6,	1,1

Empresa	Produto	Forma de Uso da Soja	Açúcar Adicionado	Minerais Adicionados	Vitaminas Adicionadas	Teor Proteico (g/200mL)
		soja			B12 e ácido fólico	
	Alimento com Soja Sabor Maçã	Proteína isolada de soja	2º ingrediente	Zinco	A, C, D, E, B6, B12 e ácido fólico	1,1
	Alimento com Soja Sabor Laranja e Pêssego	Proteína isolada de soja	2º ingrediente	Zinco	A, C, D, E, B2, B6, B12 e ácido fólico	1,1
	Alimento com Soja Sabor Morango	Proteína isolada de soja	2º ingrediente	Zinco	A, D, C, E, B2, B6, B12 e B9 ácido fólico	1,1
	Bebida de Soja Original	Proteína isolada de soja	Açúcar orgânico (3º ingrediente)	Cálcio	C	4
	Bebida de Soja de Pêssego	Extrato de soja	3º ingrediente	Nenhum	C	1
Taek	Bebida de Soja de Maçã	Extrato de soja	Açúcar líquido (3º ingrediente)	Nenhum	C	1
	Bebida de Soja de Laranja	Extrato de soja	3º ingrediente	Nenhum	C	1
	Bebida de Soja de Uva	Extrato de soja	3º ingrediente	Nenhum	C	1

Fonte: A autora (2022).

**Tabela 4** - Principais características das bebidas em pó à base de soja vendidas no Brasil.

Empresa	Produto	Forma de Uso da Soja	Açúcar Adicionado	Minerais Adicionados	Vitaminas Adicionadas	Teor Proteico (g/30g)
Danone	Milnutri Soja Premium	Proteína de soja	Não	Cálcio, ferro, zinco, iodo, fósforo, cobre, selênio	A, D, E, K, C, B1, B2, B5, B6, B12, ácido fólico, biotina	3,6
Olvebra	Soymilke Natural	Extrato de soja	2º ingrediente	Cálcio, fósforo, magnésio, ferro, zinco, manganês, cobre, iodo	C, niacina, E, ácido pantotênico, B1, B2, B6 e A, ácido fólico, K, biotina, D e B12	7,5

Empresa	Produto	Forma de Uso da Soja	Açúcar Adicionado	Minerais Adicionados	Vitaminas Adicionadas	Teor Proteico (g/30g)
	Soymilke Natural sem Açúcar	Extrato de soja	Não	Cálcio, fósforo, magnésio, ferro, zinco, manganês, cobre, iodo	C, niacina, E, ácido pantotênico, B1, B2, B6 e A, ácido fólico, K, biotina, D e B12	8
	Soymilke Sabor Banana	Extrato de soja	1º ingrediente	Cálcio, fósforo, magnésio, ferro, zinco, manganês, cobre, iodo	C, niacina, E, ácido pantotênico, B1, B2, B6 e A, ácido fólico, K, biotina, D e B12	5,3
	Soymilke Sabor Morango	Extrato de soja	1º ingrediente	Cálcio, fósforo, magnésio, ferro, zinco, manganês, cobre, iodo	C, niacina, E, ácido pantotênico, B1, B2, B6 e A, ácido fólico, K, biotina, D e B12	5,3
Nestlé	Fórmula infantil NAN Soja	Proteína isolada de soja	Não	Cálcio, potássio, magnésio, zinco, ferro, cobre	L-ascorbato de sódio, cloreto de colina, acetato de DL- $\alpha$ -tocoferila, nicotinamida, D-pantotenato de cálcio, riboflavina, acetato de retinila, cloridrato de piridoxina, tiamina mononitrato, ácido N-pteróil-L-glutâmico, filoquinona, D-biotina, colecalciferol e cianocobalamina	4,2

Fonte: A autora (2022).

Ao todo, foram analisadas 37 bebidas à base de soja: 31 na forma líquida e 6 na forma de pó. Conforme visto na descrição dos produtos acima, todas as bebidas à base de soja prontas para o consumo - ou seja, no estado líquido e não na forma de pó - tem como base dois ingredientes principais: água e grãos de soja (tanto na forma de extrato quanto na forma de proteína isolada). O alimento de soja na forma de pó geralmente tem como ingredientes

principais o extrato de soja ou isolado proteico de soja e açúcar ou maltodextrina, ambos alternando entre o primeiro e o segundo lugar na lista de ingredientes, a depender do produto e da marca.

Além disso, 31 dos 37 produtos analisados contêm um ou mais tipos de açúcar. As variações de açúcar encontradas foram: líquido, invertido, líquido invertido, mascavo, orgânico e não refinado. Na maioria desses produtos, este carboidrato está entre os primeiros da lista de ingredientes, geralmente em terceiro lugar para as bebidas prontas para o consumo e em segundo lugar nas bebidas em pó. Isso indica que, na maioria dos produtos, o açúcar está entre os componentes majoritários da formulação, visto que a lista de ingredientes é escrita em ordem decrescente da quantidade de cada item. Isso pode ser um problema para pessoas que buscam reduzir o consumo desse carboidrato da dieta. Felizmente, existem opções de bebidas de soja sem açúcar. Quatro dos produtos analisados indicam expressamente em seus rótulos a isenção desse carboidrato, através do uso de termos como “zero” ou “sem açúcar”. Nesse caso, o sabor adocicado é conferido à bebida através de edulcorantes, como a sucralose e o acessulfame K. Os outros dois produtos sem açúcar, mas que não carregam essa alegação em seus rótulos (Milnutri Soja Premium e Fórmula Infantil NAN Soja) são produtos em pó destinados ao público infantil. Treze bebidas (~35%) contêm também maltodextrina, um polissacarídeo que pode atuar como espessante, como uma base de volume para adoçantes artificiais e como uma fonte de carboidrato.

Existem ainda as bebidas de soja adicionadas de suco de fruta, em variados sabores. Embora isso torne a bebida de soja mais acessível para consumidores que não estão acostumados a consumi-la na sua forma pura, é preciso atentar aos valores proteicos desse tipo de produto, já que, em alguns casos o teor proteico das bebidas de soja adicionadas de suco de fruta é bastante inferior ao do produto na versão original, como é o caso de algumas bebidas saborizadas da marca Coca-Cola Femsa, Shefa e Taek. As bebidas saborizadas da linha Alpro (marca Danone) apresentam teores proteicos até mesmo superiores aos da bebida original (6,0 g de proteína em uma porção de 200 mL), como é o caso da bebida de soja sabor chocolate (6,2 g/200 mL). As bebidas de soja sabor vitamina de banana e vitamina de coco da linha Ades (marca Coca-Cola) também contêm mais proteína (6,4g/200mL) do que o produto original (5,2 g/200mL). Essa variação no teor proteico não foi observada nos produtos em pó.

O consumo de bebidas vegetais está associado a uma alimentação mais saudável (VEN et al., 2005) enquanto que o uso de aditivos em alimentos remete a um alimento não natural, não saudável e até mesmo um risco de saúde pública (BEARTH et al., 2014). Todas as bebidas de soja analisadas contêm dois ou mais aditivos, o que pode não ser bem visto por

muitos consumidores. A adição de vitaminas e minerais, por outro lado, é vista como benéfica, embora esses micronutrientes não possam ser considerados como aditivos. Todas as bebidas de soja na forma de pó são adicionadas de vitaminas e minerais. O mesmo acontece com as bebidas líquidas de todas as marcas apresentadas, à exceção das bebidas prontas para o consumo e saborizadas da marca Taeq (quatro ao todo), as quais contam com a adição de apenas vitamina C.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A bebida à base de soja ocupa um lugar de destaque nesse mercado crescente de produtos *plant-based* e de alimentos mais naturais e saudáveis, por ser rica em nutrientes como proteína de soja e isoflavonas.

No presente trabalho, foram citados diferentes métodos de processamento do alimento com soja pronto para consumo, dos mais tradicionais aos mais tecnológicos. Visto que o processo de fabricação dessa bebida influencia grandemente características de sabor e odor, e perfil nutricional do produto final, uma ampla investigação se faz necessária. O desenvolvimento de processos ainda mais avançados e técnicas de fortificação são importantes a fim de produzir uma bebida nutricionalmente completa e com alta aceitabilidade por parte dos consumidores. Devido aos benefícios do consumo do alimento com soja, é recomendado que tecnologias de processamento inovadoras sejam mais estudadas, visto que podem ser muito eficientes e potencialmente gerar produtos nutritivos e mais baratos.

Embora a maioria das bebidas de soja comercializadas no Brasil sejam adicionadas de diversas vitaminas e minerais, é importante que a biodisponibilidade desses componentes bem como a sua solubilidade no alimento seja estudada. Enquanto muitos consumidores veem a adição de vitaminas e minerais em alimento com soja como algo positivo, o uso de conservantes, estabilizantes, espessantes, corantes e aromas artificiais ou outros aditivos geralmente carrega uma conotação negativa para o consumidor. Dessa forma, a pesquisa e o desenvolvimento de produtos com menos aditivos e a busca por rótulos mais limpos devem estar dentre as prioridades das empresas desse ramo nos próximos anos.

Ainda, é recomendado que empresas que trabalham com produtos de soja e seus derivados divulguem os benefícios que o consumo desse grão e dos produtos oriundos do mesmo podem ter à saúde.

## 6. REFERÊNCIAS

American Diabetes Association. (2014). Glycemic index and diabetes. Retrieved April 29, 2018, from <http://www.diabetes.org/food-and-fitness/food/what-can-i-eat/understanding-carbohydrates/glycemic-index-and-diabetes.html>.

AMNUAYCHEEWA, P.; DE MEJIA, E. G. Purification, characterisation, and quantification of the soy allergen profilin (Gly m 3) in soy products. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 119, n. 4, p. 1671–1680, 2010. Acesso em: 2 Apr. 2022.

ANG, H. G.; KWIK, W. L.; THENG, C. Y. Development of soymilk-A review. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 235–250, 1985. Disponível em: Acesso at: 23 Aug. 2022.

ANNO, T. *et al.* Enzymatic Elimination of Phytate in Soybean Milk. **NIPPON SHOKUHIN KOGYO GAKKAISHI**, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 174–180, 1985. Acesso em: 2 Apr. 2022.

ATKINSON, Fiona S; FOSTER-POWELL, Kaye; BRAND-MILLER, Jennie C. International Tables of Glycemic Index and Glycemic Load Values: 2008 [org/licenses/by-nc-nd/3.0/](http://org/licenses/by-nc-nd/3.0/) for details. **DIABETES CARE**, [s. l.], v. 31, 2008. Disponível em: <http://care.diabetesjournals>. Acesso em: 16 ago. 2022.

BANKHEAD, R. R. *et al.* EFFECTS OF SODIUM BICARBONATE BLANCH ON THE RETENTION OF MICRONUTRIENTS IN SOY BEVERAGE. **Journal of Food Science**, [s. l.], v. 43, n. 2, p. 345–360, 1978. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2621.1978.tb02302.x>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

BEARTH, A.; COUSIN, M. E.; SIEGRIST, M. The consumer's perception of artificial food additives: Influences on acceptance, risk and benefit perceptions. **Food Quality and Preference**, [s. l.], v. 38, p. 14–23, 2014. Acesso em: 2 Apr. 2022.

BEGUM, A. A.; ANISUR, M.; MAZUMDER, R. Soymilk as source of nutrient for malnourished population of developing country: A review Encapsulation of polyphenols View project Soybean Processing View project. [s. l.], 2016. Disponível em: <http://www.rpublication.com/ijst/index.html>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

BISCOLA, V. *et al.* Soymilk fermentation by *Enterococcus faecalis* VB43 leads to reduction in the immunoreactivity of allergenic proteins  $\beta$ -conglycinin (7S) and glycinin (11S). <https://doi.org/10.3920/BM2016.0171>, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 635–643, 2017. Disponível em: <https://www.wageningenacademic.com/doi/abs/10.3920/BM2016.0171>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

BRASIL. Instrução Normativa Nº. 51, de 18 de Setembro de 2002. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite Tipo A.**

BRASIL. Resolução - RDC N° 268, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento Técnico para Produtos Proteicos de Origem Vegetal**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 23 set. 2005. n. 184.

BROUNS, F. Soya isoflavones: a new and promising ingredient for the health foods sector. **Food Research International**, [s. l.], v. 35, n. 2–3, p. 187–193, 2002. Acesso em: 2 Apr. 2022.

BUADES FUSTER, J. M. *et al.* Plant phosphates, phytate and pathological calcifications in chronic kidney disease. **Nefrología (English Edition)**, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 20–28, 2017. Acesso em: 2 Apr. 2022.

CASTRO-ALBA, V. *et al.* Phytate, iron, zinc, and calcium content of common Bolivian foods and their estimated mineral bioavailability. **Food Science & Nutrition**, [s. l.], v. 7, n. 9, p. 2854–2865, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fsn3.1127>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

CÉSAR, Isabela Da Costa *et al.* Determinação de daidzeína, genisteína e gliciteína em cápsulas de isoflavonas por cromatografia em camada delgada (CCD) e cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 616–625, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbfar/a/YdpyDhqLQT3WP6hssxxjdN/?lang=pt>. Acesso em: 4 out. 2022.

CHALUPA-KREBZDAK, S.; LONG, C. J.; BOHRER, B. M. Nutrient density and nutritional value of milk and plant-based milk alternatives. **International Dairy Journal**, [s. l.], v. 87, p. 84–92, 2018. Acesso em: 2 Apr. 2022.

CHEN, Steve. Preparation of Fluid Soymilk. *In*: American Oil Chemists' Society. Vegetable Protein Utilization in Human Foods and Animal Feedstuffs. Champaign: Kraft, Inc: Research & Development, 1989. p. 341-351. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=CuARGRnPGKUC&oi=fnd&pg=PA341&dq=additives+in+soymilk&ots=JUcslKhMqC&sig=e5Obg-XGyPusq-PBZJRTxZbATM#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 11 mar. 2022.

CONNOR, W. E. Importance of n–3 fatty acids in health and disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 71, n. 1, p. 171S-175S, 2000. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajcn/article/71/1/171S/4729333>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

DO, D. T. *et al.* Biomimetic plant foods: Structural design and functionality. **Trends in Food Science & Technology**, [s. l.], v. 82, p. 46–59, 2018. Acesso em: 2 Apr. 2022.

EISEN, B.; UNGAR, Y.; SHIMONI, E. Stability of Isoflavones in Soy Milk Stored at Elevated and Ambient Temperatures. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 51, n. 8, p. 2212–2215, 2003. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf025783h>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

FAO. (2010). Fats and fatty acids in human nutrition e report of an expert consultation. Food and Nutrition paper. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FDA (1999) Food labeling health claims, soy protein and coronary heart disease. Food and Drug Administration, 21 Code of Federal Regulations, Part 101, 1999.

FOROUTAN, A. *et al.* Chemical Composition of Commercial Cow's Milk. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 67, n. 17, p. 4897–4914, 2019. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jafc.9b00204>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

FRITZ, H. *et al.* Soy, Red Clover, and Isoflavones and Breast Cancer: A Systematic Review. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 8, n. 11, p. e81968, 2013. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0081968>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

GIRI, S. K.; MANGARAJ, S. Processing Influences on Composition and Quality Attributes of Soymilk and its Powder. **Food Engineering Reviews** 2012 4:3, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 149–164, 2012. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12393-012-9053-0>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

HAIJROSTAMLOO, Bahareh. Comparison of Nutritional and Chemical Parameters of Soymilk and Cow Milk. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, Sabzevar, 57, 2009.

HE, S. *et al.* Phaseolus vulgaris lectins: A systematic review of characteristics and health implications. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1096234>, [s. l.], v. 58, n. 1, p. 70–83, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2015.1096234>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

HEANEY, R. P.; RAFFERTY, K. The Settling Problem in Calcium-Fortified Soybean Drinks. **Journal of the American Dietetic Association**, [s. l.], v. 106, n. 11, p. 1753, 2006. Acesso em: 2 Apr. 2022.

HOU, J. W.; YU, R. C.; CHOU, C. C. Changes in some components of soymilk during fermentation with bifidobacteria. **Food Research International**, [s. l.], v. 33, n. 5, p. 393–397, 2000. Acesso em: 2 Apr. 2022.

**Instrução Normativa**, nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. 2020. Ministério da Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

JESKE, S.; ZANNINI, E.; ARENDT, E. K. Evaluation of Physicochemical and Glycaemic Properties of Commercial Plant-Based Milk Substitutes. **Plant Foods for Human Nutrition**, [s. l.], v. 72, n. 1, p. 26–33, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11130-016-0583-0>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

JIANG, Y. *et al.* Highly effective inactivation of anti-nutritional factors (lipoxygenase, urease and trypsin inhibitor) in soybean by radio frequency treatment. **International Journal of Food Science & Technology**, [s. l.], v. 56, n. 1, p. 93–102, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ijfs.14605>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

KENNEDY, A. R. Chemopreventive Agents: Protease Inhibitors. **Pharmacology & Therapeutics**, [s. l.], v. 78, n. 3, p. 167–209, 1998. Disponível em: Acesso em: 2 Apr. 2022.

KERMASHA, S. *et al.* Thermal and Microwave Inactivation of Soybean Lipoxygenase. **LWT - Food Science and Technology**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 215–219, 1993. Acesso em: 2 Apr. 2022.

KWOK, K. C.; LIANG, H. H.; NIRANJAN, K. Mathematical modelling of the heat inactivation of trypsin inhibitors in soymilk at 121–154 °C. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [s. l.], v. 82, n. 3, p. 243–247, 2002a. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsfa.1029>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

KWOK, K. C.; LIANG, H. H.; NIRANJAN, K. Optimizing Conditions for Thermal Processes of Soy Milk. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 50, n. 17, p. 4834–4838, 2002b. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf020182b>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

KWOK, K. -C; NIRANJAN, K. Review: Effect of thermal processing on soymilk. **International Journal of Food Science & Technology**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 263–295, 1995. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2621.1995.tb01377.x>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

KWON, D. A. *et al.* Improving mineral availability in soymilk by dephosphorylation of phytic acid using an alkaline phytase from *Bacillus amyloliquefaciens* DS11. **Food Science and Biotechnology** 2014 23:4, [s. l.], v. 23, n. 4, p. 1067–1072, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10068-014-0146-9>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

LAI, L. R. *et al.* Effect of lactic fermentation on the total phenolic, saponin and phytic acid contents as well as anti-colon cancer cell proliferation activity of soymilk. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, [s. l.], v. 115, n. 5, p. 552–556, 2013. Acesso em: 2 Apr. 2022.

LESTIENNE, I. *et al.* Effects of soaking whole cereal and legume seeds on iron, zinc and phytate contents. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 89, n. 3, p. 421–425, 2005. Acesso em: 2 Apr. 2022.

LI, D. *et al.* Effects of different production technologies (fermented strains and spices) on biogenic amines in sufu fermentation. **Journal of Food Processing and Preservation**, [s. l.], v. 44, n. 8, p. e14597, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jfpp.14597>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

LI, T.; BU, G.; XI, G. Effects of heat treatment on the antigenicity, antigen epitopes, and structural properties of  $\beta$ -conglycinin. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 346, p. 128962, 2021. Acesso em: 2 Apr. 2022.

LIENER, I. E. Implications of antinutritional components in soybean foods. <http://dx.doi.org/10.1080/10408399409527649>, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 31–67, 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408399409527649>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

LIU, Keshun. Soybean as a Powerhouse of Nutrient and Phytochemicals. Soybeans as functional foods and ingredients. Illinois: AOCS Press, 2004.

LIU, Z. S.; CHANG, S. K. C. Nutritional Profile and Physicochemical Properties of Commercial Soymilk. **Journal of Food Processing and Preservation**, [s. l.], v. 37, n. 5, p. 651–661, 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1745-4549.2012.00696.x>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

MCCLEMENTS, D. J.; NEWMAN, E.; MCCLEMENTS, I. F. Plant-based Milks: A Review of the Science Underpinning Their Design, Fabrication, and Performance. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [s. l.], v. 18, n. 6, p. 2047–2067, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1541-4337.12505>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

MEINLSCHMIDT, P. *et al.* The effects of pulsed ultraviolet light, cold atmospheric pressure plasma, and gamma-irradiation on the immunoreactivity of soy protein isolate. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, [s. l.], v. 38, p. 374–383, 2016. Acesso em: 2 Apr. 2022.

MESSINA, Mark; MESSINA, Virginia. Provisional Recommended Soy Protein and Isoflavone Intakes for Healthy Adults. **Nutrition Today**, [s. l.], v. 38, n. 3, p. 100–109, 2003.

MOLLAHALILI-MEYBODI, N.; ARAB, M.; ZARE, L. Harmful compounds of soy milk: characterization and reduction strategies. **Journal of Food Science and Technology** 2021, [s. l.], p. 1–10, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-021-05249-4>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

MORYA, S. A Review based study on Soymilk: Focuses on production technology, Prospects and Progress Scenario in last Decade. [s. l.], 2021. Disponível em: <http://www.thepharmajournal.com>. Acesso at: 2 Apr. 2022.

MUNRO, I. C. *et al.* Soy Isoflavones: a Safety Review. **Nutrition Reviews**, [s. l.], v. 61, n. 1, p. 1–33, 2003. Disponível em: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/61/1/1/1824597>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

MURUGKAR, D. A. Effect of sprouting of soybean on the chemical composition and quality of soymilk and tofu. **Journal of Food Science and Technology** 2011 51:5, [s. l.], v. 51, n. 5,

p. 915–921, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-011-0576-9>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

NAVICHA, W. *et al.* Effect of soybean roasting on soymilk sensory properties. **British Food Journal**, [s. l.], v. 120, n. 12, p. 2832–2842, 2018. Acesso em: 2 Apr. 2022.

NELSON, A. I.; STEINBERG, M. I.; WEI, L. S. Illinois Process for Preparation of Soymilk. **Journal of Food Science**, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 57–61, 1976. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2621.1976.tb01100.x>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

NIELSEN, S.S. 2010. Nutrition labeling. In: Food Analysis, 3rd Ed., (S.S. Nielsen, ed.) pp. 35–52, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, NY.

NIYIBITURONSA, M. *et al.* The effect of different processing methods on nutrient and isoflavone content of soymilk obtained from six varieties of soybean grown in Rwanda. **Food Science & Nutrition**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 457–464, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fsn3.812>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

NOWSHIN, H.; DEVNATH, K.; BEGUM, A. A.; MAZUMDER, M. A. R. Effects of soaking and grinding conditions on anti-nutrient and nutrient contents of soy milk. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 158–163, 2018. Disponível em: <https://www.banglajol.info/index.php/JBAU/article/view/36497>. Acesso em: 2 apr. 2022.

OBADINA, A. O. *et al.* Effect of Natural Fermentation on the Chemical and Nutritional Composition of Fermented Soymilk Nono. **Nigerian Food Journal**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 91–97, 2013. Acesso em: 2 Apr. 2022.

OLIVER, S. P. *et al.* Food Safety Hazards Associated with Consumption of Raw Milk. <https://home.liebertpub.com/fpd>, [s. l.], v. 6, n. 7, p. 793–806, 2009. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/fpd.2009.0302>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

PATIL, A. G. G. *et al.*  $\alpha$ -Galactosidase from *Bacillus megaterium* VHM1 and Its Application in Removal of Flatulence-Causing Factors from Soymilk. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, [s. l.], v. 20, n. 11, p. 1546–1554, 2010. Disponível em: <http://www.megasoftware>. Acesso at: 2 Apr. 2022.

PEÑALVO, J. L. *et al.* Fatty acid profile of traditional soymilk. **European Food Research and Technology** 2004 219:3, [s. l.], v. 219, n. 3, p. 251–253, 2004. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00217-004-0945-y>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

PETROSKI, W.; MINICH, D. M. Is There Such a Thing as “Anti-Nutrients”? A Narrative Review of Perceived Problematic Plant Compounds. **Nutrients** 2020, Vol. 12, Page 2929, [s. l.], v. 12, n. 10, p. 2929, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/2929/htm>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

PLANT BASED FOODS ASSOCIATION. **Voluntary Standards for the Labeling of Plant-Based Milks in the United States**. Disponível em:

<https://www.plantbasedfoods.org/voluntary-standards-for-the-labeling-of-plant-based-milks-in-the-united-states/>. Acesso em: 04 de março de 2022.

POWLES, T. J. *et al.* Red clover isoflavones are safe and well tolerated in women with a family history of breast cancer. **Menopause International**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 6–12, 2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1258/MI.2007.007033>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

PRABHAKARAN, M. P.; PERERA, C. O. Effect of extraction methods and UHT treatment conditions on the level of isoflavones during soymilk manufacture. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 99, n. 2, p. 231–237, 2006. Acesso em: 2 Apr. 2022.

PYO, Y. H.; LEE, T. C.; LEE, Y. C. Enrichment of bioactive isoflavones in soymilk fermented with  $\beta$ -glucosidase-producing lactic acid bacteria. **Food Research International**, [s. l.], v. 38, n. 5, p. 551–559, 2005. Acesso em: 2 Apr. 2022.

RAMOS, F. **Alimentos análogos de base vegetal: um estudo sobre os fatores de influência para o consumo**. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 130. 2022.

RUI, X. *et al.* Optimization of soy solid-state fermentation with selected lactic acid bacteria and the effect on the antinutritional components. **Journal of Food Processing and Preservation**, [s. l.], v. 41, n. 6, p. e13290, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jfpp.13290>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

SETCHELL, K.D.R. e CASSIDY, A. **Dietary isoflavones: biological effects and relevance to human health**. *J. Nutr.*, v. 129, 758S-767S, 1999. Disponível em <<http://jn.nutrition.org/content/129/3/758S.full>>. Acesso em: 4 Out. 2022.

SETHI, S.; TYAGI, S. K.; ANURAG, R. K. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. **Journal of Food Science and Technology** **2016** **53:9**, [s. l.], v. 53, n. 9, p. 3408–3423, 2016a. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-016-2328-3>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

SETHI, S.; TYAGI, S. K.; ANURAG, R. K. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. **Journal of Food Science and Technology** **2016** **53:9**, [s. l.], v. 53, n. 9, p. 3408–3423, 2016b. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-016-2328-3>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

SHI, L.; ARNTFIELD, S. D.; NICKERSON, M. Changes in levels of phytic acid, lectins and oxalates during soaking and cooking of Canadian pulses. **Food Research International**, [s. l.], v. 107, p. 660–668, 2018. Acesso em: 2 Apr. 2022.

SILVA, E. O.; BRACARENSE, A. P. F. R. L. Phytic Acid: From Antinutritional to Multiple Protection Factor of Organic Systems. **Journal of Food Science**, [s. l.], v. 81, n. 6, p. R1357–R1362, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1750-3841.13320>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

SONG, W. O. *et al.* Soy Isoflavones as Safe Functional Ingredients. <https://home.liebertpub.com/jmf>, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 571–580, 2007. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/jmf.2006.0620>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

SOYFOODS ASSOCIATION OF AMERICA. 1996. Voluntary standards for the composition and labeling of soymilk in the United States.

The Nutrition Source. (2017). Protein. Retrieved September 23, 2017 from <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/what-should-you-eat/protein/>.

TRUMBO, P. *et al.* Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids. **Journal of The American Dietetic Association**, Washington, v. 102, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(02\)90346-9](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(02)90346-9).

TUNDE-AKINTUNDE, T. Y.; SOULEY, A. Effect of Processing Methods on Quality of Soymilk. **Pakistan Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 8, n. 8, p. 1156–1158, 2009. Disponível em: [www.soyfoods.com](http://www.soyfoods.com). Acesso em: 2 Apr. 2022.

TZEN, J. T. C. *et al.* Lipids, Proteins, and Structure of Seed Oil Bodies from Diverse Species. **Plant Physiology**, [s. l.], v. 101, n. 1, p. 267–276, 1993. Disponível em: <https://academic.oup.com/plphys/article/101/1/267/6065896>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

VAGADIA, B. H.; VANGA, S. K.; RAGHAVAN, V. Inactivation methods of soybean trypsin inhibitor – A review. **Trends in Food Science & Technology**, [s. l.], v. 64, p. 115–125, 2017. Acesso at: 2 Apr. 2022.

VAN DER VEN, C.; MATSER, A. M.; VAN DEN BERG, R. W. Inactivation of Soybean Trypsin Inhibitors and Lipoxygenase by High-Pressure Processing. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 1087–1092, 2005. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf048577d>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

VANGA, S. K.; RAGHAVAN, V. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? **Journal of Food Science and Technology** 2017 55:1, [s. l.], v. 55, n. 1, p. 10–20, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-017-2915-y>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

VANGA, S. K.; SINGH, A.; RAGHAVAN, V. Review of conventional and novel food processing methods on food allergens. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1045965>, [s. l.], v. 57, n. 10, p. 2077–2094, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2015.1045965>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

WUTTKE, W.; JARRY, H.; SEIDLOVÁ-WUTTKE, D. Isoflavones—Safe food additives or dangerous drugs?. **Ageing Research Reviews**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 150–188, 2007. Acesso em: 2 Apr. 2022.

XIA, J. *et al.* Allergenicity reduction and rheology property of Lactobacillus-fermented soymilk. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [s. l.], v. 99, n. 15, p. 6841–6849, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsfa.9969>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

YANG, Y. *et al.* Effect of the heating process on the physicochemical characteristics and nutritional properties of whole cotyledon soymilk and tofu. **RSC Advances**, [s. l.], v. 10, n. 67, p. 40625–40636, 2020. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2020/ra/d0ra07911a>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

YANG, B.; TAN, Y.; KAN, J. Regulation of quality and biogenic amine production during sufu fermentation by pure Mucor strains. **LWT**, [s. l.], v. 117, p. 108637, 2020. Acesso em: 2 Apr. 2022.

YAZICI, F. *et al.* Formulation and Processing of a Heat Stable Calcium-fortified Soy Milk. **Journal of Food Science**, [s. l.], v. 62, n. 3, p. 535–538, 1997. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2621.1997.tb04424.x>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

YUAN, S. *et al.* Elimination of Trypsin Inhibitor Activity and Beany Flavor in Soy Milk by Consecutive Blanching and Ultrahigh-Temperature (UHT) Processing. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 56, n. 17, p. 7957–7963, 2008. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf801039h>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

ZHAO, Y.; MARTIN, B. R.; WEAVER, C. M. Calcium Bioavailability of Calcium Carbonate Fortified Soymilk Is Equivalent to Cow's Milk in Young Women. **The Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 135, n. 10, p. 2379–2382, 2005. Disponível em: <https://academic.oup.com/jn/article/135/10/2379/4669853>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

ZHU, Y. Y. *et al.* Riboflavin-overproducing lactobacilli for the enrichment of fermented soymilk: insights into improved nutritional and functional attributes. **Applied Microbiology and Biotechnology** 2020 **104:13**, [s. l.], v. 104, n. 13, p. 5759–5772, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00253-020-10649-1>. Acesso em: 2 Apr. 2022.

**ANEXO 1 - SITES DE EMPRESAS QUE VENDEM BEBIDA VEGETAL DE SOJA NO BRASIL, CONSULTADOS PARA A REALIZAÇÃO DESTE TRABALHO**

<b>Nome da Empresa</b>	<b>Site da Empresa</b>
Coca-Cola FEMSA	<a href="https://coca-cola-femsa.com.br/">https://coca-cola-femsa.com.br/</a>
Batavo	<a href="https://batavo.com.br/">https://batavo.com.br/</a>
Danone (Alpro)	<a href="https://www.alpro.com/pt/">https://www.alpro.com/pt/</a>
Olvebra	<a href="https://olvebra.com.br/">https://olvebra.com.br/</a>
Nestlé	<a href="https://www.nestle.com.br/">https://www.nestle.com.br/</a>
Riso Scotti	<a href="https://www.risoscotti.com/es/">https://www.risoscotti.com/es/</a>
Shefa	<a href="https://www.shefa.com.br/">https://www.shefa.com.br/</a>
Taeq	<a href="https://www.conquistesuavida.com.br/#">https://www.conquistesuavida.com.br/#</a>