



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA

**FABRICAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS A PARTIR DE EXTRATO
HIDROSSOLÚVEL DE SOJA (*Glycine max*) E DE CASTANHA-DO-
BRASIL (*Bertholletia excelsa*)**

MARIANA LUCIENE SANTOS BARBOSA

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA – DF
DEZEMBRO 2016

MARIANA LUCIENE SANTOS BARBOSA

**FABRICAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS A PARTIR DE EXTRATO
HIDROSSOLÚVEL DE SOJA (*Glycine max*) E DE CASTANHA-DO-BRASIL
(*Bertholletia excelsa*)**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma, sob orientador Professor Dr. **ERNANDES RODRIGUES DE ALENCAR.**

BRASÍLIA - DF
DEZEMBRO 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

BARBOSA, M. L. S.

FABRICAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS A PARTIR DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA (*Glycine max*) E DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*).Orientação: Prof^o. Dr. Ernandes Rodrigues de Alencar Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

1. Bebida fermentada. 2. Valor nutritivo 3. Extrato de soja. 4. Extrato de castanha-do-brasil.

I. Alencar, E.R Dr^o.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARBOSA, M.L.S. **FABRICAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS A PARTIR DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA (*Glycine max*) E DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*)** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016. Monografia.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: MARIANA LUCIENE SANTOS BARBOSA

Título da Monografia de Conclusão de Curso: **FABRICAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS A PARTIR DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA (*Glycine max*) E DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*).**

Grau: 3^oAno: 2016

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

MARIANA LUCIENE SANTOS BARBOSA

(61) 999341386/ e-mail: mariana.barbosa93@gmail.com

MARIANA LUCIENE SANTOS BARBOSA

**FABRICAÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS A PARTIR DE EXTRATO
HIDROSSOLÚVEL DE SOJA (*Glycinemax*) E DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL
DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*)**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Dr. ERNANDES RODRIGUES DE ALENCAR

BANCA EXAMINADORA:

Dr. Ernandes Rodrigues de Alencar

(Universidade de Brasília – FAV)

Orientador

Dr. Marcio Antonio Mendonça

(Universidade de Brasília – Laboratório de Análise de Alimentos)

Examinador Interno

MSc. Rosa Maria de Deus de Sousa

Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires, FACESA, Brasil

Examinadora Externa

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho ao meu amigo Kildery Reis por ter feito parte da minha história e mudado minha forma de ver e sentir o mundo. Você estará sempre vivo em mim!

“Happiness only real when shared”

Alex Supertramp

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade de Brasília por todo aprendizado, oportunidades, ensinamentos, amigos, memórias e vivências. Esse lugar é incrível e transformador, saio um ser humano muito melhor.

Ao meu professor e orientador Dr. Ernandes Alencar pela dedicação, paciência e profissionalismo.

Ao Márcio pela importante ajudanas atividades laboratoriais e contribuição para que esse trabalho fosse concluído.

A todos os professores da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) minha imensa gratidão por todo conhecimento transmitido e por moldarem a profissional que um dia irei ser.

Aos meus pais, grande parte dessa conquista é de vocês por acreditarem na importância da educação e serem meus maiores incentivadores.

Ao meu pai, a pessoa que mais torce pela minha felicidade, obrigada pelas orações, carinho, paciência, atenção, conselhos e todo o amor em forma de suco de laranja e pão de queijo.

A minha mãe, por me apoiar sempre, por ser minha parceira e cúmplice.

A minhas irmãs, Mayara, Isabelle e Thamires por estarem sempre ao meu lado.

A toda minha família, que torceram para que eu alcançasse essa vitória.

A minha amiga-irmã Wanessa Weigmann, obrigada por ser você, por me mostrar o real significado da amizade, pelos incontáveis conselhos e por ser meu porto seguro.

As amizades que fiz durante o curso e que fizeram desses anos os melhores da minha vida, em especial a Barbarrá, Catherine, Djane, Karen, Lara e Thalita.

Ao Kil por ter sido um ser humano fascinante e ter sido meu amigo. Sinto sua falta!

Aos meus amigos do ciências sem fronteira, vivi momentos incríveis da com vocês.

A galera do Bola Murcha por ter sido o melhor semestre que eu poderia ter, obrigada por cada momento e por fazerem desses anos mais leves.

A Deus e aos meus guias espirituais por toda proteção e amor.

A todas as pessoas que cruzaram meu caminho, e me mudaram de alguma forma e fizeram desse sonho possível.

Muito obrigada!

RESUMO

A intolerância a lactose é considerada uma incapacidade muito comum afetando no Brasil mais de dois milhões de pessoas por ano. Produtos sem lactose vêm ganhando importância e é uma forte tendência de mercado para intolerantes, e para aqueles que procuram uma alimentação mais saudável. O extrato solúvel de soja representa um dos maiores substitutos do leite, porém tem seu consumo limitado em razão de aroma e sabor desagradáveis. O objetivo desse trabalho foi a elaboração de bebidas à base de extrato hidrossolúveis de soja e castanha-do-Brasil. As bebidas fermentadas foram produzidas a partir de mistura dos extratos de soja e castanha-do-brasil em cinco proporções diferentes. Adicionou-se em cada formulação açúcar (10%) e extrato de soja desidratado (3%). Inoculou-se a cultura de fermentação e deixada de 4,5 horas na estufa a temperatura de 40°C. Foram avaliadas as características físicas e a composição química as bebidas. Determinaram-se a luminosidade, a intensidade da cor e tonalidade de cor, o teor de proteína, a umidade, o teor de lipídios, o teor de cinzas, o teor de carboidratos, o pH, a acidez, o teor de sódio, o teor de potássio. À medida que se reduziu o percentual de extrato hidrossolúvel de soja, as bebidas fermentadas se apresentaram menos consistentes. Observou-se incremento de L e de C à medida que se elevou o percentual de extrato hidrossolúvel de soja. Verificou-se aumento no teor de lipídeos à medida que se elevava o percentual de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil. Com relação à acidez, os menores valores foram obtidos nas bebidas fermentadas com 100% e 75% de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil. Quanto aos teores de sódio e potássio, as bebidas elaboradas com maiores percentuais de extrato hidrossolúvel de soja foram as que apresentaram os maiores valores. As bebidas fermentadas elaboradas a partir da combinação de extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil podem ser consideradas como alternativa ao iogurte tradicional de leite de vaca. Obtiveram-se bebidas mais consistentes e homogêneas quando se adotou percentual de extrato de soja de pelo menos 50%. Bebidas fermentadas com 75 e 100% de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil não apresentam consistência e homogeneidade adequada.

Palavras-chave: Bebida fermentada, valor nutritivo, extrato de soja, extrato de castanha-do-Brasil.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3. OBJETIVO.....	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1.MATERIAL	16
4.2. MÉTODOS	16
4.2.1. Elaboração dos extratos de soja e castanha-do-brasil.....	16
4.2.2. Elaboração da bebida fermentada	17
4.2.3. Qualidade física e química das bebidas formuladas.....	18
4.2.3.1. Colorimetria.....	18
4.2.3.2. Umidade.....	19
4.2.3.3. Teor de proteína bruta	20
4.2.3.4. Teor de cinzas.....	20
4.2.3.5. Teor de lipídios.....	20
4.2.3.6. Teor de carboidratos	21
4.2.3.7. Determinação do teor de sódio e potássio	21
4.3. PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO.....	21
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÕES	26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

A soja é a mais rica leguminosa em termos nutricionais. Em média, apresenta 40% de proteína, 30% de carboidrato, 20% de lipídios, 5% de fibras e 5% de cinza e rica em ácidos graxos poli-insaturados. Tem sido utilizada por muitos anos no Oriente como alimento básico da dieta por seu alto valor nutricional, já o consumo no ocidente é limitado devido ao seu sabor e aroma desagradável. Os sabores descritos como amargo, adstringente e rançoso, resultantes principalmente da ação da enzima lipoxigenase limitam seu consumo (MORAIS; SILVA, 1996).

Atualmente, é grande o número de produtos derivados da soja, utilizados no uso direto na alimentação humana, e indiretamente com o propósito de aumentar a qualidade funcional de outros produtos. O extrato de soja é uma opção alimentar nutritiva, pronto para consumo que atender às necessidades de pessoas que buscam alimentos mais saudáveis e sem lactose, contendo alto valor nutritivo, de custo relativamente baixo e de fácil obtenção (LEMOS, 1997).

O extrato de soja líquido é obtido tradicionalmente através da extração aquosa dos grãos de soja. A fase aquosa consiste numa suspensão – emulsão – solução. Em suspensão encontram-se as proteínas, carboidratos e algum material em pequenas partículas; em emulsão encontram-se os lipídios e, formando uma solução alguns minerais e açúcares (MORAIS; SILVA, 1996).

A região Amazônica possui uma das mais ricas oleaginosas, castanha-do-brasil ou castanha-do-pará, que é a semente da castanheira *Bertholletia excelsa*, da família das *Lecythidaceae*. A castanheira é uma árvore social, encontrada em grupos. Suas sementes ou “castanhas” têm alto valor nutritivo podendo ser consumidas “in natura” ou em mistura com outros alimentos. (EMBRAPA,2010).

A grande variedade de frutos exóticos alternativos oferecidos pela natureza vem aumentando o interesse de pesquisadores, com objetivo de proporcionar alimentos saudáveis e como fontes de nutrientes essenciais (CAVALCANTE, 1991).

O leite materno é a primeira fonte de nutrição de um recém-nascido, sendo seu alimento exclusivo por aproximadamente 6 meses. É nutricionalmente rico, contendo os nutrientes e componentes adequados para o crescimento e desenvolvimento do bebê (PASSANHA, 2010).

Normalmente, após o desmame e conforme o envelhecimento há um declínio geneticamente programado na produção e atividade da enzima lactase causando a má absorção primária de lactose conhecida como hipolactasia primária, afetando 75% da população mundial. Porém a intolerância pode ser secundária resultante de alguma doença, ferimento ou cirurgia como doença celíaca, doença de Crohn, diabetes mellitus avançado, quimioterapia, ocorrendo quando o intestino delgado deixa de produzir quantidade normal de lactase. A intolerância pode ser congênita sendo herdada e autossômica recessiva causando a deficiência total de lactase no organismo (MATTAR, 2010).

A intolerância à lactose é a incapacidade parcial ou completa do corpo de digerir o açúcar existente no leite e seus derivados, sendo considerada uma doença muito comum com mais de dois milhões de casos por ano no Brasil (HOSPITAL ISRAELITA A. EINSTEIN, 2016).

Segundo dados do site do médico Drauzio Varella 70% dos adultos brasileiros têm algum grau de intolerância à lactose. Entre os negros, no Brasil, 80% apresentam intolerância à lactose. Já entre os brancos 57% apresentam a mesma. No Japão e alguns países africanos praticamente todos os habitantes com mais de 80 anos possuem algum grau de intolerância variando de leve, moderado ou grave (MATTAR, 2010).

Como forma de tratamento dos sintomas, evita-se o consumo de produtos com leite ou derivados ou ingestão da enzima lactase, um suplemento alimentar que auxilia na digestão da lactose, com os produtos lácteos (BARBOSA,2010).

Neste contexto é possível perceber a importância de produtos livre de lactose indicando um novo mercado a ser explorado por empresas alimentícias. A soja surge então como uma alternativa de substituição do leite da vaca.

Com vistas a melhorar a aceitabilidade entre os consumidores e produção de bebida livre de lactose, o presente trabalho propôs-se a elaborar e

avaliar bebida fermentada a partir do extrato de soja enriquecido com extrato de castanha-do-brasil.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SOJA

A soja é uma planta herbácea, pertencente ao reino Plantae, divisão *Magnoliophyta*, classe *Magnoliopsida*, ordem *Fabales*, família *Fabaceae* (*Leguminosae*), Subfamília *Faboideae* (*Papilionoideae*), gênero *Glycine*, espécie *Glycinemax* e forma cultivada *Glycinemax* (L.) Merrill (SEDIYAMA, 2009).

Sua origem é atribuída ao continente asiático, mais precisamente no Nordeste da China na a região do rio Yangtse. Foi descrita no livro *Pen Ts' ao Kong Mu*, pelo imperador Shen-Nung por volta do ano 2.838 A.C e nele sendo considerado umas das 5 plantas sagradas na época. Sua evolução começou com o aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China(EMBRAPA,2016).

O primeiro registro de cultivo de soja no Brasil foi em 1914 no município de Santa Rosa, RS. Porém, somente a partir dos anos de 1940 que ganhou importância econômica (EMBRAPA, 2004).

O Brasil ocupa o lugar de segundo maior produtor mundial de soja, ficando atrás somente dos EUA. Segundo dados da Embrapa (2015) na safra 2015/2016, a cultura ocupou uma área de 33,17 milhões de hectares, totalizando produção de 95,63 milhões de toneladas. É a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas décadas correspondendo a 49% da área plantada em grãos do país.

Brum et al (2005) afirmam, que a soja foi uma das principais responsáveis pela introdução do conceito de agronegócio no país. O aumento da produtividade está associado aos avanços tecnológicos, ao manejo e eficiência dos produtores. A importância na economia brasileira se deve a grande arrecadação com as exportações em grãos e derivados como óleo e farelo de soja, aceleração da mecanização das lavouras, modernizou o transporte e expandiu a fronteira agrícola além de ser fonte de proteínas inesgotáveis na alimentação humana e de grande parte dos animais que

produzem carne, leite e ovos, sendo componente primordial na fabricação de rações animais(ROESSING, 2005).

É pertencente à família das leguminosas juntamente com o feijão, lentilha e grão de bico. Sua composição pode variar bastante dependendo da variedade e das condições de crescimento, mas um grão típico contém de 35% a 40% de proteína, 15% a 20% de gordura, 30% de carboidratos, 10% a 13% de umidade e cerca de 5% de minerais e cinzas. Dentre os sais minerais os mais presentes são: potássio, cálcio, magnésio, fósforo, cobre e zinco. É fonte de algumas vitaminas do complexo B, como a riboflavina e a niacina, e também em vitamina C (ácido ascórbico)(SEDIYAMA et al, 1985).

É uma excelente fonte de proteínas de baixo custo e de elevada qualidade, considerada um alimento funcional porque além de funções nutricionais básicas, produz efeitos benéficos à saúde, reduzindo os riscos de algumas doenças crônicas e degenerativas. Os produtos proteicos derivados da soja contém um elevado coeficiente de eficiência proteica, coeficiente próximo ao da carne bovina (SINDMILHO E SOJA, 2011).

A soja, seus derivados e os alimentos preparados com ela não possuem uma boa aceitabilidade apesar do alto valor nutricional devido aos sabores desagradáveis e sensação indesejável na boca (chalkness) que podem apresentar. Esses sabores são originados a partir da ação da enzima lipoxigenase sobre os ácidos graxos, formando hidroperóxidos que, ao se degradarem, originam compostos voláteis e não voláteis responsáveis pelos sabores indesejáveis (EMBRAPA, 1994).

3.2 Castanha-do-Brasil

A Castanheira-do-Brasil, (*Bertholletia excelsa*H.B.K) é uma espécie nativa da Amazônia pertencente à família Lecitidáceas. É uma espécie arbórea de grande porte, podendo medir de 50 a 60m de altura. Possui tronco escuro, liso com ramos apenas próximos da extremidade; as flores são brancas e grandes. O fruto da castanheira é globoso, comumente chamado ouriço, possui uma casca lenhosa e bastante dura, pode conter de 15 a 24 sementes, cujo tamanho varia entre 4 e 7 centímetros de comprimento. Sua área de

distribuição geográfica estende-se pelos Estados do Maranhão, Mato Grosso, Pará, Acre, Rondônia, Amapá, Roraima e Amazonas, e em países vizinhos como Venezuela, Bolívia, Peru, Colômbia e Guianas (ARAÚJO, 1986; CALVANALTE, 1972; ZUIDEMA & BOOT, 2002).

Desenvolve-se bem em regiões de clima quente e úmido, predominam em regiões tropicais chuvosas, com a ocorrência de períodos de estiagem definidos. Ocorre em terras firmes, com solo argiloso ou argilo-arenoso, sendo que sua maior ocorrência é em solos mais argilosos (MÜLLER et al., 1995).

A amêndoa da castanha-do-brasil é constituída de 60 a 70% de lipídios e de 15 a 20% de proteína, além de vitaminas e minerais, contém o elemento selênio que combate os radicais livres e muitos estudos o recomendam para a prevenção do câncer (cancro). O óleo típico apresenta 13,8% de ácido palmítico, 8,7% de ácido esteárico, 31,4% de ácido oléico e 45,2% de ácido linoléico, além de pequenas quantidades dos ácidos mirístico e palmitoléico). A amêndoa é considerada uma excelente fonte proteína vegetal, em função da qualidade e quantidade de aminoácidos que possui, e proporciona diversos benefícios para a saúde humana, atuando na prevenção e no tratamento de algumas doenças. Seus principais consumidores estão nos Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha e Itália (GUTIERREZ et al, 1977).

Devido ao agradável sabor e elevado valor nutritivo, a castanha pode ser incorporada à dieta da população brasileira. Para tanto, seria necessário ampliar o seu aproveitamento industrial (REGITANO-d'ÁRCE; SIQUEIRA, 1995; SOUZA et al., 1987). O leite de castanha-do-brasil, um líquido muito branco obtido da mistura de água com castanha ralada, pode ser empregado em iguarias regionais (SOUZA, 1963).

3.3 Intolerâncias à lactose

A intolerância à lactose é uma afeção da mucosa intestinal que a incapacita o corpo de digerir completamente o açúcar (lactose) de laticínios. Na maioria da população a atividade da enzima lactase diminui progressivamente na parede intestinal após o desmame, caracterizando intolerância a lactose, conhecida como hipolactasia primária. A intensidade dos sintomas de

distensão, flatulência, dor abdominal e diarreia variam, dependendo da quantidade de lactose ingerida (Frye, 2002). Como forma de tratamento, deve-se evitar o consumo de produtos ricos em lactose. Porém, a exclusão total destes alimentos da dieta, a médio e longo prazo deve ser contornada, pelo fato de poder causar prejuízo nutricional devido à consequente redução da ingestão de cálcio (SILVA, 2011).

3.4 Probioticos

Fermentandos

Minerais importância

3. OBJETIVO

Elaboração e avaliação físicas e químicas de bebida fermentada feita a partir de diferentes proporções de extrato de soja e de extrato de castanha-do-Brasil.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. MATERIAL

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Alimentos na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília. Fez-se o uso de grãos de soja (*Glycine max*), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) para a obtenção dos extratos hidrossolúveis. Além dos extratos, utilizou-se fermento lácteo que continham cultura selecionada e superconcentrada de *Lactobacillus acidophilus* La-5®, *Bifidobacterium* BB-12® e *Streptococcus thermophilus*, extrato de soja desidratado e açúcar para produção das bebidas fermentadas. Os produtos foram encontrados no mercado local.

4.2. MÉTODOS

4.2.1. ELABORAÇÃO DOS EXTRATOS DE SOJA E CASTANHA-DO-BRASIL

Para a preparação do extrato hidrossolúvel de soja primeiramente houve a lavagem de 250 g de grãos de soja em água quente. Após a lavagem a soja ficou de molho em um recipiente por aproximadamente 18 h para ser triturada em liquidificador, em velocidade média-alta, com 1,5 L de água à 90°C por três minutos. Realizou-se a coagem em um pano de algodão limpo e aqueceu o produto até sua fervura. O produto final foi mantido sob-refrigeração.

A preparação do extrato hidrossolúvel de castanha foi feita triturando as castanhas com películas com água à temperatura de 75°C em liquidificador em velocidade média-alta na proporção de 1:7 (castanha:água), por três minutos baseando no método de FELBERG et al. (2004). Realizou-se a coagem em um pano de algodão limpo, e o produto armazenado sob-refrigeração.

4.2.2. ELABORAÇÃO DA BEBIDA FERMENTADA

Estudou-se o efeito de diferentes combinações de percentuais de extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-brasil na fabricação de bebidas fermentadas, tendo como objetivo produto final uniforme.

O processo para obtenção da bebida fermentada de extrato de soja integral e castanha-do-brasil consistiu de: elaboração de extrato de soja integral; elaboração de extrato de castanha; formulação de bebidas com diferentes proporções de extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil, adicionando-se 10% de açúcar e 3% de extrato de soja em pó; homogeneização e aquecimento até atingir 40°C, temperatura para indicada para inoculação da cultura. Após a inoculação, a bebida foi levada para estufa a 40°C por 4 h e 30 min. Os produtos foram armazenados sob-refrigeração.

Foram feitas cinco fórmulas com diferentes teores de extrato de castanha-do-brasil e extrato de soja integral são elas:

Fórmula 1- 100 % de extrato hidrossolúvel de soja

Fórmula 2- 75% de extrato hidrossolúvel de soja 25% de extrato de castanha-do-Brasil

Fórmula3- 50% de extrato hidrossolúvel de soja 50% de extrato de castanha-do-Brasil

Fórmula4- 25% de extrato hidrossolúvel de soja 75% de extrato de castanha-do-Brasil

Fórmula 5- 100 % de extrato de castanha-do-Brasil

Também foram analisadas as características químicas e físicas das dos extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil não fermentados.

O preparo das bebidas seguiu fluxograma proposto por FELBERG et al. (2004), conforme apresentado na Figura 01.

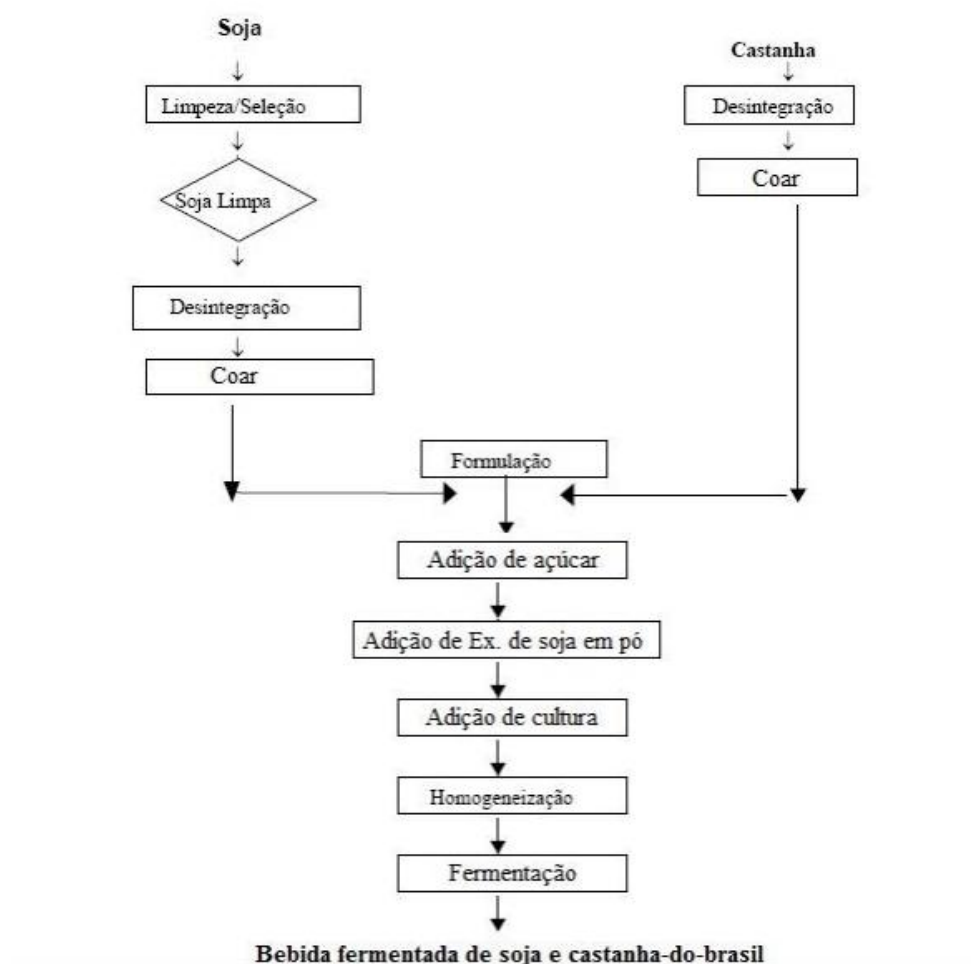


Figura 01 – Fluxograma do preparo do extrato de soja, extrato de castanha-do-brasil e da bebida de soja e castanha-do-Brasil.

4.2.3. QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DAS BEBIDAS FORMULADAS

Analisaram-se a qualidade física e química dos extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil não fermentados e das bebidas fermentadas formuladas.

Todas as análises foram feitas no resíduo seco e depois os resultados expressos em base úmida, exceto para colorimetria.

4.2.3.1. Colorimetria

A avaliação da cor das amostras foi realizada com o auxílio do colorímetro triestímulo ColorQuest™II, obtendo-se os valores das coordenadas L, a e b do sistema Hunter. Com os valores das coordenadas L, a e b foi possível obter parâmetros relacionados à tonalidade h (Equação 1) e à saturação da cor ou croma C (equação 2) (LITTLE, 1975; FRACIS, 1975; MCLELLAN et al., 1995, MASKAN, 2001).

$$h = \arctang(b/a) \quad \text{Equação 1}$$

$$C = \sqrt{(a^2 + b^2)} \quad \text{Equação 2}$$

Em que:

h = tonalidade da cor;

C = saturação da cor ou croma;

L = mensurável em termos de intensidade de branco a preto;

a = mensurável em termos de intensidade de vermelho e verde; e

b = mensurável em termos de intensidade de amarelo e azul.

4.2.3.2. Umidade

A umidade foi determinada por método gravimétrico em estufa. Foram pesadas amostras líquidas colocadas nos cadinhos e em seguidas levadas à estufa por 60°C para uma secagem inicial e posteriormente à 105°C terminar a secagem, conforme Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). O teor de umidade foi calculado a partir da Equação 3.

$$Umidade (\%) = \frac{100 \times N}{m} \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

N = perda de massa g;

m = massa da amostra (g).

4.2.3.3. Proteína bruta

A determinação de teor de proteína foi realizada utilizando-se o método de Kjeldahl (Equação 4), de acordo com AOAC, 1984. O fator de proteína utilizado foi de 6,25.

$$Proteínas \% = V_{HCl} \times N_{HCl} \times f_{HCl} \times 14 \times \frac{100}{m} \times \frac{1}{1000} \times FP \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

V_{HCl} = volume de HCl gasto na titulação;

N_{HCl} = normalidade do HCl gasto na titulação;

f_{HCl} = fator de correção do HCl gasto na titulação 0,1 N;

m = massa da amostra (g);

FP: Fator de proteína

4.2.3.4. Cinzas

O teor de cinzas foi obtido com calcinação a 550 ° C, com permanência da amostra na mufla segundo o Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). O teor de cinzas foi calculado utilizando-se a Equação 5.

$$Teor\ de\ cinzas\ (\%) = \frac{100 \times N}{m} \quad \text{Equação 5}$$

Onde:

N = massa de cinzas (g);

m = massa da amostra (g)

4.2.3.5. Lipídeos

O teor de lipídios (Equação 7) foi obtido em extrator de gordura (Ankom® modelo XT 10), utilizando-se como solvente éter de petróleo durante um período de 1 hora, conforme Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

$$\text{Teor de lipídeos (\%)} = \frac{100 \times N}{m}$$

Equação 6

Onde:

N = massa de lipídios (g);

m = massa da amostra (g)

4.2.3.6. Carboidratos

O teor de carboidratos totais foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das médias de umidade, teor de lipídios, teor de proteínas e cinzas (BRASIL, 2005).

4.2.3.7. Determinação do teor de sódio e potássio

As determinações dos teores de sódio e potássio foram realizadas em fotômetro de chama AP-1302. O equipamento foi calibrado de acordo com as soluções-padrão dos minerais analisados (Na e K), conforme concentrações estabelecidas para o equipamento. A leitura era realizada, uma amostra de cada vez, inserindo o cateter do fotômetro diretamente no balão volumétrico das mesmas.

4.3. PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os dados referentes à qualidade dos extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil. Com relação ao extrato hidrossolúvel de soja, destacam-se os maiores valores referentes ao teor de proteínas, de acidez, de Chroma (C), de tonalidade de cor (H), de teor de sódio e de teor de potássio. Por outro lado, o extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil se destacou por apresentar maior teor de lipídeos. O valor médio de teor de lipídeos do extrato hidrossolúvel de soja foi inferior ao obtido por FELBERG et al. (2004). Esses autores obtiveram teor de lipídeos equivalente a 2,03%.

Tabela 1. Características químicas e físicas do extrato hidrossolúvel de soja e do extrato de castanha-do-Brasil

Parâmetro	ES	EC
U (%)	92,85±0,01	87,57±0,01
LIP (%)	0,23±0,13	6,86±0,10
PROT (%)	4,09±0,17	2,09±0,29
CIN (%)	0,47±0,06	0,35±0,01
CARB (%)	23,40±4,50	21,28±3,54
pH	6,83±0,06	6,60±0,01
Acidez (mL de NaOH/100g)	7,38±0,44	1,92±0,10
Luminosidade (L)	80,11±0,01	80,31±0,19
Chroma (C)	14,79 ±0,02	5,58 ±0,03
Tonalidade(h)	86,76±0,04	71,92± 0,06
Sódio (Na)	2,41±0,21	0,77±0,22
Potássio (K)	135,98±4,29	15,15±0,41

ES – Extrato hidrossolúvel de soja; EC – Extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil.

U – Umidade (%); LIP – Lipídeos (%); PROT – Proteínas (%); CIN – Cinzas (%); CARB – Carboidratos (%)

Foi observada maior consistência e homogeneidade nas bebidas fermentadas com maior percentual de extrato hidrossolúvel de soja. A bebida fermentada elaborada predominantemente com extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil se caracterizou pela não homogeneidade, mesmo tendo sido adicionado 3% de extrato de soja desidratado. A bebida fermentada que apresentou maior consistência foi àquela obtida utilizando-se 100% de extrato hidrossolúvel de soja. À medida que se reduziu o percentual de extrato

hidrossolúvel de soja, as bebidas fermentadas se apresentaram menos consistentes. Felberget al. (2004) também não observaram estabilidade em bebida não fermentada de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil, diferentemente da obtida com extrato hidrossolúvel de soja. Destaca-se a presença de lecitina na soja nas bebidas fermentadas, que é um estabilizante capaz de manter as propriedades físicas dos alimentos, como a homogeneidade, impedindo a separação dos diferentes ingredientes que compõem sua fórmula (FIB, 2010). A lecitina se destaca por sua apresentar boa capacidade emulsificante (PAN et al., 2013).

Os valores médios referentes à colorimetria das bebidas fermentadas obtidas a partir de extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil são apresentados na Tabela 2. Observou-se incremento de L (luminosidade) e de C (Chroma/ saturação de cor) à medida que se elevou o percentual de extrato hidrossolúvel de soja. Na bebida elaborada com 100% de extrato hidrossolúvel de soja, verificaram-se valores de L e de C iguais a 79,63 e 15,22, respectivamente. Com relação à bebida elaborada com 100% de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil, verificaram-se valores equivalentes a 75,71 e 8,15, para L e C, respectivamente. No que se refere à tonalidade de cor (h), todas as bebidas fermentadas elaboradas a partir da mistura dos extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil apresentaram maiores valores, quando comparadas àquelas com somente um dos extratos. Salienta-se que maiores valores de L implicam em produtos mais claros (CHAICOUSKI et al., 2014). Chroma (C) expressa a intensidade da cor, ou seja, a saturação em termos de pigmentos da cor (MENDONÇA et al., 2003). Ainda de acordo com esses autores, valores de chroma próximos de zero representam cores neutras (cinzas) e valores próximos a 60, expressam cores vívidas.

Tabela 2. Valores médios referentes à luminosidade (L), à intensidade de cor (C) e à tonalidade de cor (h) das bebidas fermentadas elaboradas com extratos de soja e de castanha-do-Brasil

BF	L	C	h
100%ES	79,63± 0,13 a	15,22± 0,05 a	85,96±0,15 c
75%ES/25%EC	79,73± 0,03 a	14,26±0,02 b	87,23±0,04 b
50%ES/50%EC	78,47±0,30 b	12,37±0,08 c	87,73±0,01 a
25%ES/75%EC	77,75±0,10 c	10,65±0,01 d	87,74±0,04 a
100%EC	75,71±0,01 d	8,15±0,01 e	85,24±0,04 d

ES – Extrato hidrossolúvel de soja; EC – Extrato de castanha-do-Brasil

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios referentes à composição química das bebidas fermentadas elaboradas a partir de extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil. Com relação ao teor de lipídeos, observou-se variação significativa ($p < 0,05$), sendo os maiores valores observados nas bebidas fermentadas que continham extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil na sua composição. Verificou-se aumento no teor de lipídeos à medida que se elevava o percentual de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil. Destaca-se o maior teor de lipídeos no extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil, quando comparado com o extrato hidrossolúvel de soja (Tabela 1). Com relação ao teor de proteínas e de cinzas, não foram observadas diferenças significativas entre as bebidas fermentadas elaboradas com extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil ($p > 0,05$). No que tange ao teor de carboidratos, houve variação significativa ($p < 0,05$), entretanto as diferenças observadas não podem ser explicadas pelas diferentes concentrações de extratos.

Tabela3. Composição química das bebidas fermentadas (BF) elaboradas com extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil

BF	U (%)	LIP (%)	PROT (%)	CIN (%)	CARB (%)
100% ES	80,69±0,15 a	1,73± 1,73c	3,75±0,21 a	0,45±0,02 a	13,35 ± 0,44a
75%ES/25%EC	80,17 ± 0,01b	1,94± 1,95c	4,26 ±0,51 a	0,44 ± 0,02a	13,16 ± 0,73a
50%ES/50%EC	79,71± 0,22c	5,51±0,25 b	4,22 ± 0,78 a	0,40 ± 0,02a	10,13 ± 0,76b
25%ES/75%EC	80,69 ± 0,01a	6,37±0,49 b	3,37 ±0,72 a	0,35 ± 0,10a	11,64± 1,17ab
100% EC	77,41±0,04 e	8,04± 8,04 a	3,20 ±0,48 a	0,35 ±0,05 a	10,98 ± 0,71 b

ES – Extrato hidrossolúvel de soja; EC – Extrato de castanha-do-Brasil

U – Umidade (%); LIP – Lipídeos (%); PROT – Proteínas (%); CIN – Cinzas (%); CARB – Carboidratos (%)

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Encontram-se na Tabela 4 os valores médios referentes ao pH, acidez e teores de sódio e de potássio nas bebidas fermentadas elaboradas a partir de

extratos hidrossolúveis de soja e de castanha. Com relação ao valor de pH, verificou-se redução significativa ($p < 0,05$) à medida que se elevou o percentual de extrato hidrossolúvel de soja. No que se referem à acidez, os menores valores foram obtidos nas bebidas fermentadas com 100% e 75% de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil. Tal comportamento está de acordo com os resultados obtidos nos extratos não fermentados (Tabela 1). O extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil apresentou acidez equivalente a 1,92 mL de NaOH por 100g, enquanto que o extrato hidrossolúvel de soja apresentou acidez igual a 7,38 mL de NaOH por 100g. No que se refere aos teores de sódio e potássio, as bebidas elaboradas com maiores percentuais de extrato hidrossolúvel de soja foram as que apresentaram os maiores valores. Os teores de sódio e potássio na bebida fermentada elaborada com 100% de extrato hidrossolúvel de soja foram equivalentes a 11,92 e 229,83 mg/100g, respectivamente. Por outro lado, obtiveram-se teores de sódio e potássio iguais a 4,64 e 51,44 mg/100g, respectivamente, na bebida fermentada com 100% de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil. De acordo com Felberg et al. (2004), castanha-do-Brasil e grãos de soja possuem 717,25 e 1.830,04 mg/100g de potássio, respectivamente. Outro aspecto que deve ser mencionado é que as bebidas fermentadas apresentaram maiores teores de sódio e potássio que os extratos não fermentados. Isso pode ser explicado pelo fato que foi adicionado 3% de extrato de soja desidratado em todas as formulações.

Tabela 4. Valores médios de pH e acidez das bebidas fermentadas elaboradas com extratos de soja e de castanha-do-Brasil

BF	pH	Acidez (mL de NaOH/100g)	Na (mg/100g)	K (mg/100g)
100%ES	4,30±0,01 c	6,92±0,23 a	11,92±1,39 a	229,83±9,87 a
75%ES/25%EC	4,36±0,06 bc	6,95±0,05 a	7,45±0,06 b	178,58±3,56 b
50%ES/50%EC	4,40±0,01b	6,88±0,31 a	8,02±0,48 b	153,74±0,98b
25%ES/75%EC	4,40±0,01b	5,76±0,14 b	6,19±0,77 bc	69,20±3,13 d
100%EC	4,60±0,01a	5,21±0,31 b	4,64±0,07 c	51,44±0,91 e

ES – Extrato hidrossolúvel de soja; EC – Extrato de castanha-do-Brasil; Na – Sódio; K - Potássio.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

É importante salientar que na elaboração das bebidas foi utilizada cultura que continha *Lactobacillus acidophilus* La-5 e *Bifidobacterium* BB-12, com propriedades probióticas. Probióticos podem ser definidos

com microrganismos vivos, administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro (AIBA et al., 1998; FAO, 2001; SAAD et al., 2006). Segundo Saad et al. (2006), a influência benéfica dos probióticos sobre a microbiota intestinal humana inclui fatores como efeitos antagônicos, competição e efeitos imunológicos, resultando em um aumento da resistência contra patógenos. O *L. acidophilus* é capaz de proteger a membrana das células epiteliais de invasão pela *Escherichia coli* enteroinvasiva (RESTA-LENERT e BARRETT, 2003; MAPRIC, 2016). Resta-Lenert e Barrett (2003) sugeriram que *L. acidophilus* é capaz de atuar na manutenção da função de barreira do intestino, reforçando a resistência elétrica das monocamadas celulares. Martins et al. (2009) avaliaram as propriedades probióticas de *Bifidobacterium* BB-12 sobre diferentes microrganismos patogênicos. *Bifidobacterium* BB-12 foi capaz de produzir substâncias antagônicas capazes de atuar contra 8 dos 12 microrganismos patogênicos avaliados. Apresentaram atividade inibitória sobre *Bacillus cereus*, *Clostridium difficile*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella flexneri* e *Shigella sonnei*.

6. CONCLUSÕES

As bebidas fermentadas elaboradas a partir da combinação de extratos hidrossolúveis de soja e de castanha-do-Brasil podem ser consideradas como alternativa ao iogurte tradicional de leite de vaca. É possível a obtenção de bebida fermentada a partir da mistura de extratos hidrossolúveis de soja e de casta-do-Brasil. Obtiveram-se bebidas mais consistentes e homogêneas quando se adotou percentual de extrato de soja de pelo menos 50%. Bebidas fermentadas com 75 e 100% de extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil não apresentam consistência e homogeneidade adequada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIBA Y, SUZUKI N, KABIR AMA, TAKAGI A, KOGA Y **Lactic acid-mediated suppression of Helicobacter pylori by the oral administration of Lactobacillus salivarius as a probiotic in a gnotobiotic murine model.** The American journal of gastroenterology, 93: 2097-2101. 1998.

ARAÚJO, A. P.; JORDY FILHO, S.; FONSECA, W. N. **A vegetação da Amazônia brasileira.** In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. Anais. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. p.135-152

BARBOSA ; CRISTIANE RICKL. **I intolerância à lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio.** V Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, Maringá – PR, 26 a 29 de outubro de 2010.

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 1. ed. São Paulo, 1020 p. digital v. 1, p. 98-9, 103-4, 105-6, 116-17-18,122-23-24, 127-28,133-37, 652,670-71-72. 2005.

BRUM, A. L.; HECK, C. R.; LEMES, C. L.; MÜLLER, P. K.: **A economia mundial da soja: impactos na cadeia produtiva da oleaginosa no Rio Grande do Sul 1970-2000. Anais dos Congressos.** XLIII Congresso da Sober em Ribeirão Preto. São Paulo, 2005

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia.** 5. ed. Belém: CEJUP, 1991. 279p

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, ESALQ/USP, 1972. 84p**

CHAICOUSKI,A; SILVA, J.E.S; TRINSDADE, J.L.F; CANTERI, M.H.G. **ANÁLISE DE COR, ATIVIDADE DE ÁGUA E SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS EM EXTRATOS DE ERVA-MATE (Ilexparaguariensis).**Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.16, n.1, p.43-49, 2014.

VARELLA, D. **Intolerância à lactose.** Disponível em: <https://drauziovarella.com.br/doencas-e-sintomas/intolerancia-a-lactose/> Acesso: 08/11/2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004 - **A soja no Brasil.** Embrapa Soja, Sistema de Produção, N° 1. Disponível em: <file:///C:/Users/MarianaBarbosa/Downloads/Documentos-70.pdf> Acesso em: 17/11/2016. EMBRAPA, 1994.

EMBRAPA. **História da soja.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia> Acesso em :21/11/2016

FAO/WHO WORLD HEALTH ORGANIZATION, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Probiotics in food. Health and nutritional properties and guidelines for evaluation.** Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Rome, 2006.

FELBERG et al. **Bebida Mista De Extrato De Soja Integral E Castanha-Do-Brasil: Caracterização Físico-química, Nutricional E Aceitabilidade Do Consumidor.** Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 163-174, 2004

FRANCIS, F.J. **The origin of $\tan^{-1} a/b$.** Journal of Food Science, v.40, p. 412, 1975.

FREY, R. E. **Lactose intolerance.** Clínica Fellow, Departamento de Neurologia, Hospital de Crianças de Boston, Escola Médica Harvard. 2002.

GUTIERREZ, E. M. R.; REGITANO-D ARCE, M. A. B.; RAUENMIGUEL, A. M. O. **Estabilidade oxidativa do óleo bruto da castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*).** Ciência e Tecnologia Alimentos, Campinas, v. 17, n. 1, p. 22-27, 1997.

LEMONS, J.L.S.; COSTA DE MELLO, M.; CABRAL, L.C. **Estudo Da Solubilidade Das Proteínas De Extratos Hidrossolúveis De Soja Em Pó.** Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.17, n.3. p.337-340, 1997.

LITTLE, A. **Off on a tangent.** Journal of Food Science, Chicago, v.40, p.410-411, 1975.

MAPRIC. **Probiótico L. Acidophilus.** 2016

MASKAN, M. **Kinetics of colour change of kiwifruits during hot air and microwave drying.** Journal of Food Engineering, v.48, p.169-175, 2001.

MARTINS, F.S., SILVA, A.A., VIEIRA, A.T. **Comparative study of *Bifidobacterium animalis*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus casei* and *Cacharomyces boulardii* probiotic properties** Archives of Microbiology 191:623–630, 2009.

MATTAR, R.; MAZO, D. F. C. **Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular.** Revista Assoc. Med. Bras., SÃO PAULO, v.56, n.2, p.230-236, 2010.

MCLELLAN, M.R.; LIND, L.R.; KIME, R.W. **Hue angle determinations and statistical analysis for multiquadrant hunter L, a, b data.** Journal of Food Quality, v.18, n.3, p.235-240, 1995.

MENDONÇA, K; JACOMINO, A.P; MELHEM., T. X; KLUGE, R.A. **Concentração de Etileno e Tempo de Exposição para Desverdecimento de Limão**

'**Siciliano**. Brazilian Journal of Food Technology, v.6, n.2, p. 179-183, jul./dez., 2003.

MORAIS, A. A. C.; SILVA, A. L. **Soja: suas aplicações**. Rio de Janeiro: MEDSI, 1996, 259p.

MULLER, C. H.; FIQUEIREDO, F. J. C.; KATO, A. K.; CARVALHO, J. E. U.; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. B. **Castanha-do-Brasil**. Brasília: Embrapa SPI, 1995, 65 p. (Coleção plantar).

PASSANHA, A. et al. **Elementos protetores do leite materno na prevenção de doenças gastrintestinais e respiratórias**. Revista Brasileira de Crescimento e desenvolvimento Humano, vol.20, n.2, São Paulo, agosto, 2010.

RESTA-LENERT, S; BARRETT, K. E. **Live probiotics protect intestinal epithelial cells from the effects of infection with enteroinvasive Escherichia coli (EIEC)**. Gut, 2003;**52**:988-997

REVISTA-FI. FoodIngredients Brasil. **Estabilizantes** p 42-48, 2010

ROESSING, A, S. M. **As Perspectivas De Expansão Da Soja**. XLIII CONGRESSO DA SOBER 2005.

SAAD, S.M.I. **Probióticos e prebióticos: o estado da arte**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. vol. 42, n. 1, jan./mar., 2006

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenias, 2009. 314p.

SEDIYAMA, T. et al . **Resumos do II Congresso Brasileiro de soja e Mercosoja**. Londrina. Embrapa Soja, 2002 24

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. **A cultura da soja**. Viçosa: UFV, 1985. v.2.

SINDMILHO E SOJA. **Soja e suas riquezas**. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/sindimilho/sobre-o-sindimilho/curiosidades/soja-e-suas-riquezas-historia/>. Acesso: 15/11/2016

ZUIDEMA, P. A. & R. G. A. BOOT, 2002. **Ecology and Management of the Brazil Nut Tree (*Bertholletia excelsa*)**: 1-111. PROMAB (PROMAB Scientific Series 6), Utrecht.

YUANJIE PAN, ROHAN V. TIKEKAR, N. NITINA .**Effect of antioxidant properties of lecithin emulsifier on oxidative stability of encapsulated bioactive compounds**. International Journal of Pharmaceutics VOL 450 (2013) 129–137.