

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
DARCY RIBEIRO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DO EXTRATO DE SOJA (*Glycine max*) ENRIQUECIDO COM EXTRATO DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*)

Rafael Mesquita Borges

Brasília
2014

RAFAEL MESQUITA BORGES

PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DO EXTRATO DE SOJA
(*Glycine max*) ENRIQUECIDO COM EXTRATO DE CASTANHA-DO-BRASIL
(*Bertholletia excelsa*)

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Agronomia, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial à conclusão do curso.

Orientador: Prof. Dr. Ernandes Rodrigues de Alencar

Brasília

2014

RAFAEL MESQUITA BORGES

PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DO EXTRATO DE SOJA
(*Glycine max*) ENRIQUECIDO COM EXTRATO DE CASTANHA-DO-BRASIL
(*Bertholletia excelsa*)

Rafael Mesquita Borges, 10/0038689

Prof. Orientador: Dr. Ernandes Rodrigues
de Alencar

Projeto final de Estágio Supervisionado, submetido à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada Por:

Dr. Ernandes Rodrigues de Alencar
(Universidade de Brasília – FAV)
(Orientador)

MSc. 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
(Examinador Externo)

FICHA CATALOGRÁFICA

BORGES, R.M.

PRODUÇÃO BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DO EXTRATO DE SOJA(*Glycine max*) ENRIQUECIDO COM EXTRATO DE CASTANHA-DO-BRASIL(*Bertholletia excelsa*)

Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária,2014.

Orientação: Profº. Dr. Ernandes Rodrigues de Alencar

1. Bebida fermentada. 2. Valor nutritivo. 3. Extrato de soja. 4. Extrato de castanha-do-brasil. 5. Mistura de extratos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BORGES, R.M. ; **PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DO EXTRATO DE SOJA (*Glycine max*) ENRIQUECIDO COM EXTRATO DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*)**. 2014.31f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília – UnB,Brasília, 2014
CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Rafael Mesquita Borges

Título da Monografia de Conclusão de Curso: PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DO EXTRATO DE SOJA (*Glycine max*) ENRIQUECIDO COM EXTRATO DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*)

Grau: 3º **Ano:** 2014

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia 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 pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Rafael Mesquita Borges

CPF: 028.814.281-00

Matrícula: 10/0038689

E-mail: rafael.m.b77@gmail.com

Cel:(61) 8465-4719

Dedico esse trabalho aos meus pais, que me deram a base para chegar aonde estou chegando e me incentivam a continuar batalhando para ser melhor.

À todos os engenheiros agrônomos do qual espero com os quais espero poder ajudar o Brasil.

Ao Marcio Antonio Mendonça e ao Ernandes Rodrigues de Alencar, que me ajudaram de forma imensurável na elaboração da bebida fermentada, nas análises e na escrita deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Devo agradecimento a todos os meus professores, em especial ao Ângelo Henrique de Lira Machado, professor de química no qual prestei monitoria e recebi muita assistência nas dúvidas que tive na universidade, ao Ernandes Rodrigues de Alencar, professor de Tecnologia dos Produtos Agropecuários no qual me orientou neste trabalho e despertou um interesse em uma área do conhecimento que não conhecia, entre tantos outros da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.

Meus familiares que sempre deram valor no conhecimento científico e incentivam a buscar os interesses dentro destes.

A Ludimila de Oliveira Félix que me suportou durante maior parte da graduação. Também a sua família que se preocuparam e me alertaram com os possíveis obstáculos do curso.

As amigas em geral dentro das mais diversas áreas da Universidade de Brasília que mesmo sempre por perto sempre fazem falta, assim como a Bateria Maquinada que proporcionou muitas horas de lazer e descontração.

Por último e mais importante, dedico esse trabalho a Deus, por tudo que tenho em minha vida e por estar aonde estou.

Obrigado a todos!

Mas é claro que o sol vai voltar amanhã
Mais uma vez, eu sei
Escuridão já vi pior, de endoidecer gente
sã
Espera que o sol já vem

Nunca deixe que lhe digam que não vale
a pena
Acreditar no sonho que se tem
Ou que seus planos nunca vão dar certo
Ou que você nunca vai ser alguém
Tem gente que machuca os outros
Tem gente que não sabe amar

Mas eu sei que um dia a gente aprende
Se você quiser alguém em quem confiar
Confie em si mesmo
Quem acredita sempre alcança...
Quem acredita sempre alcança...
Quem acredita sempre alcança...
Quem acredita sempre alcança..."

(Trecho da musica Mais uma Vez)

RESUMO

Produtos sem lactose vem sendo uma importante demanda e necessidade do mercado, tendo em vista os intolerantes ao carboidrato e também as pessoas que escolhem abdicar do consumo do leite e seus derivados. O extrato solúvel de soja representa um dos maiores substitutos do leite, mas tem seu consumo limitado em razão de aroma e sabor desagradáveis. O "chalkness" é a sensação desagradável apresentada pelo extrato de soja, podendo ser amenizado pela mistura de poupa de frutas ou outros ingredientes. A castanha-do-brasil, popularmente chamada de castanha do pará, é uma amêndoa do qual também se tem a possibilidade de elaboração de extrato solúvel, com sabor e odore agradável, onde se encontra altos valores nutricionais em relação de aminoácidos essenciais, minerais como o selênio, e lipídeos como o ômega 3. A mistura dos extratos de castanha-do-brasil e soja é uma opção para amenizar o "chalkness", sendo o de soja obtido a partir da embebição do grão, seguido de trituração pré diluída, diluição com aquecimento e coagem, já o extrato de castanha-do-brasil é elaborado trituração com aquecimento e coagem. A bebida fermentada foi produzida a partir de mistura dos extratos de soja (60%) e castanha-do-brasil(40%) adicionou-se açúcar (10%) e extrato de soja em pó(3%), com a temperatura de 40°C inoculou-se a cultura de fermentação e deixada de 4,5 horas na estufa a temperatura de 40°C. Foi avaliado a manutenção das boas características nutricionais da bebida elaborada após a fermentação, tendo em vista o nível proteico, os minerais e os lipídeos benéficos.

Palavras-chave: Bebida fermentada, valor nutritivo, extrato de soja, extrato de castanha-do-brasil, mistura de extratos.

ABSTRACT

Lactose-free products has been an important demand and market need, given the carbohydrate intolerant and people who choose to give up milk consumption and its derivatives. Soybean soluble extract is one of the largest milk replacers, but has limited use due to unpleasant aroma and flavor. The "chalkness" is the unpleasant sensation presented by soybean extract, which can be mitigated by mixing saves fruit or other ingredients. The Brazil-Brazil, Brazil nuts popularly called, is an almond which also has the possibility to produce soluble extract, flavored taste and pleasant odor, where high nutritional value in relation to essential amino acids, minerals and selenium, and lipids such as omega 3. the mixing of the Brazil nut and soy extracts is an option to lessen the "chalkness", and the obtained soybean from the soaking grain, followed by grinding diluted pre , dilution with heating and coerce, since the Brazil-Brazil extract is prepared grinding with heating and coerce. The brew was produced from a blend of soy extract (60%) and the Brazil nut (40%) was added sugar (10%) and layer of soybean powder (3%) with temperature 40C inoculated into the fermentation culture and allowed to 4.5 hours in an oven at a temperature of 40 ° C. We assessed the maintenance of good nutritional characteristics of the produced beverage after fermentation in view of protein level, the beneficial minerals and lipids.

Keywords: Fermented beverage, nutritional value, soy extract, Brazil-Brazil extract, mixing extracts

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA	4
3. MATERIAL E METODOS	7
3.1. MATERIAL	7
3.2 ELABORAÇÃO DOS EXTRATOS DE SOJA E CASTANHA-DO-BRASIL	7
3.3 ELABORAÇÃO DA BEBIDA FERMENTADA	7
3.4 DETERMINAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA BEBIDA FORMULADA	9
3.4.1 Teor de proteína bruta	9
3.4.2 Matéria mineral ou Cinzas (Mm/Cz)	10
3.4.3 Fibra bruta	11
3.4.4 Matéria Seca	12
3.4.5 Extrato Etéreo	12
3.5 PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5. CONCLUSÃO	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1. INTRODUÇÃO

A intolerância à lactose pode ter seu aparecimento em todas as faixas etárias. Após o desmame, a taxa de lactase reduz causando a hipolactasia primária. A redução da enzima lactase pode aumentar com o decorrer da idade. Além da hipolactasia primária, a intolerância a lactose pode ser oriunda de lesões no intestino delgado. Portanto, pessoas que apresentam doença celíaca, por exemplo, podem apresentar caso de intolerância à lactose (ABATH, 2013).

Entre os brancos, no Brasil, 57% apresentam intolerância à lactose. Já entre os negros, no Brasil, 80% apresentam intolerância a lactose. Percebe-se que a taxa reduzida da enzima lactase ocorre com maior frequência entre os negros (MATTAR, 2010).

Na maioria dos mamíferos a atividade da enzima lactase diminui na parede intestinal após o desmame, caracterizando a hipolactasia primária que provoca sintomas de intolerância à lactose. A intensidade dos sintomas de distensão, flatulência, dor abdominal e diarreia variam, dependendo da quantidade de lactose ingerida, e aumentam com o passar da idade. A hipolactasia é determinada geneticamente, porém uma mutação ocorreu para que fizesse parte da humanidade tolerar o leite na idade adulta. O diagnóstico é feito por teste de tolerância, empregando a lactose como desafio (MATTAR, 2010).

Portanto, um dos métodos para diagnóstico consiste na sobrecarga de lactose para verificar a curva glicêmica do indivíduo. Caso o paciente absorva lactose, sua glicemia deve se elevar de 1,4 mmol/l ou mais. Para a realização desse teste, o indivíduo precisa permanecer em jejum para receber a sobrecarga de lactose. (ALVES et al, 2002; MATTAR, 2010).

O teste de hidrogênio é considerado um teste padrão-ouro e o mais utilizado para o diagnóstico de intolerância à lactose. Esse método é não invasivo e preciso para a avaliação da absorção de carboidratos. O método consiste na medição da quantidade de hidrogênio expirado pelo paciente antes e depois do consumo de lactose. Se o paciente tiver intolerância à lactose, ocorrerá uma alta produção de gás hidrogênio. Esse gás hidrogênio produzido é consequência da fermentação da lactose que não foi absorvida pela flora intestinal (REIS, 1999; PRETTO et al, 2002; MATTAR, 2010).

A busca por alimentos mais nutritivos e saudáveis, tem sido demonstrado por significativa parcela da população, motivada a consumir alimentos de baixo teor calórico, com menor teor de gordura e sem colesterol, seja por razões médicas, filosóficas ou religiosas. Neste contexto, a soja e seus derivados surgem como uma alternativa valiosa para a referida parcela da população. A soja contém 40% de proteína de alta qualidade e baixo custo, 20% de lipídios, ricos em ácidos graxos poli-insaturados, e teor considerável de vitaminas e minerais. Segundo José Eduardo Dutra de Oliveira, Médico e Doutor pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, do ponto de vista nutricional, a soja é uma excelente fonte de energia, proteína, vitaminas e minerais (FELBERG, 2004; DUTRA 1981).

Vários produtos podem ser elaborados à partir da soja, tanto para uso direto na alimentação humana, quanto indiretamente com a finalidade de aumentar o valor nutricional e a qualidade funcional de outros produtos. Dentre os derivados da soja, destaca-se o extrato de soja por ser um produto pronto para consumo, de alto valor nutricional, 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. Entretanto, apesar do seu alto valor nutricional, o extrato de soja ainda sofre restrições de aceitação por parte dos consumidores devido ao sabor e aroma desagradáveis desenvolvidos durante o processo tradicional de sua elaboração (FELBERG, 2004).

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. Seu uso, embora comum na culinária Amazônica, ainda é restrito nas demais regiões do País. O consumo doméstico da castanha é muito reduzido, e a maior parte da produção é exportada para a Europa e América do Norte, sendo apreciada como “delicatessen”. Estima-se que apenas 1% da sua produção seja consumida internamente (REGITANO-D´ARCE, 1995; RIBEIRO, 1993). Segundo Ribeiro, a castanha-do-brasil tem grande valor nutricional, sendo 15-20% de proteína e de 60-70% de lipídeos, sendo estes insaturados e de alto valor nutricional, como o ômega 3, tendo também outros benefícios (RIBEIRO, 1993).

A castanha-do-brasil apresenta teor muito elevado de aminoácidos sulfurados (8,3% por peso) e é provavelmente a fonte de alimento mais rica nestes aminoácidos

essenciais, com destaque para o alto teor de metionina encontrado, uma vez que, normalmente, este aminoácido é deficiente na maioria das proteínas vegetais. Por outro lado, o aminoácido limitante da castanha é a lisina, cuja deficiência pode ser suprida mediante complementação com produtos ricos nesse aminoácido, como a soja (SUN, 1987; FELBERG, 2004)

Estudos sobre extratos solúveis da castanha-do-brasil, comparando-as qualitativamente com alimentos infantis, encontrou teores elevados de metionina, tanto na castanha quanto no extrato obtido, concluiu que este possui características de composição química e valor nutricional adequados para aplicação na dieta infantil. A metionina é um aminoácido essencial que ajuda a produzir o aminoácido cisteína. A metionina sintase é uma enzima que converte homocisteína em metionina, que vai reduzir a homocisteína na corrente sanguínea e diminuir o risco de doenças do coração como aterosclerose e trombose venosa. A metionina serve para ajudar na formação dos músculos e da pele. A metionina também serve para fornecer energia ao organismo, aumentar a acidez da urina e ajudar a proteger o fígado (PEREIRA, 1976; ZANIN, 2014).

Produtos sem a lactose é uma tendência que vem se dando no mercado consumidor atual, tendo em vista os intolerantes e aqueles que optam por não consumir derivados animais. Porém a gama de produtos disponíveis nos grandes mercados não se compara aos produtos utilizadores do leite, sendo então, além de tendência, uma necessidade, a formulação de novos produtos para os consumidores que crescem em número a cada dia que se passa.

Em vista do exposto, objetivou-se com este trabalho, produzir bebida fermentada a partir do extrato de soja enriquecido com extrato de castanha-do-brasil.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos. Recentemente, vem crescendo também o uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000).

No Brasil, o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

A implantação de programas de melhoramento de soja no Brasil possibilitou o avanço da cultura para as regiões de baixas latitudes, através do desenvolvimento de cultivares mais adaptados por meio da incorporação de genes que atrasam o florescimento mesmo em condições de fotoperíodo indutor, conferindo a característica de período juvenil longo (KIIHL & GARCIA, 1989)

Avanços científicos em tecnologias para manejo de solos, com técnicas de correção da acidez, o processo de inoculação das sementes para fixação biológica do nitrogênio e a adubação balanceada com macronutrientes e micronutrientes, permitiram a cultura expressar a sua potencialidade nas diversas condições edafoclimáticas do território brasileiro. Outro grande fator que contribuiu para a expansão da soja no Brasil foi a implantação do manejo integrado de pragas, controlando os principais insetos causadores de danos econômicos na cultura (FREITAS, 2011).

A soja e seus derivados, sob processamento tecnológico adequado e devido as suas propriedades funcionais, possuem grande potencial de aplicação na indústria alimentícia. Em razão disso, vários estudos têm sido realizados para a elaboração de produtos diferenciados e que atendam às expectativas e necessidades do consumidor. Paralelamente a isto, a indústria alimentícia vem se adaptando a esta nova tendência para produtos funcionais em um mercado competitivo e exigente (BRANDÃO, 2002).

Devido seu alto teor proteico, o grão de soja, é muito utilizado como matéria prima

para a obtenção de vários derivados ricos em proteína, como por exemplo, proteína vegetal texturizada, os isolados e concentrados protéicos. (BEHRENS, 2001). Um destes derivados seria o extrato hidrossolúvel, que também é conhecido como “leite de soja”, sendo encontrado na forma em pó de alto valor nutritivo ou líquida, possuindo fácil aquisição e custo relativamente baixo. Mesmo sendo um produto muito conhecido, ainda é pouco consumido no Brasil. Os fatores limitantes principais ao seu consumo englobam o sabor característico e a adstringência, já que em termos de valor nutritivo e aparência compara-se ao leite (MORAIS; SILVA, 1996).

A castanheira (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.) é uma árvore social, encontrada em grupos desde o Maranhão até 14° de latitude sul. Viceja em terras firmes de mata alta, quase sempre em locais de difícil acesso e geralmente em solo argiloso ou argilo-silicoso (Neves, 1938).

É uma árvore de tronco escuro, liso com ramos apenas próximos da extremidade; as flores são brancas e grandes; o fruto é globoso (ourijo), chegando apesar 1,5Kg e abriga de 12 a 22 sementes, que são as castanhas.8 Sua área de distribuição geográfica estende-se pelos Estados do Maranhão, Mato Grosso, Pará, Acre, Rondônia, Amapá, Roraima e Amazonas,1 e em países vizinhos como Venezuela, Bolívia, Peru, Colômbia e Guianas (BRASIL, 2000).

A Castanha-do-Brasil é um alimento grandemente apreciado pelo seu sabor, e ainda apresenta qualidades nutricionais importantes. É constituída por 60 a 70% de lipídios, expressivamente de ácidos graxos poliinsaturados, e de 15 a 20% de proteína de boa qualidade biológica, além de fonte reconhecida de selênio, cálcio, fósforo, magnésio e vitaminas do complexo B (CARDARELL, 2000; SOUZA, 2004).

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 e 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 e no tratamento de manchas de pele (SOUZA, 1963).

A intolerância à lactose é a incapacidade do organismo de aproveitar e digerir a lactose, componente característico do leite animal ou derivados. O tratamento inicial consiste em retirar temporariamente leite e produtos lácteos da dieta. Contudo, a exclusão total destes alimentos da dieta, a médio e longo prazo deve ser contornada, pois pode acarretar em prejuízo nutricional devido à conseqüente redução da ingestão de cálcio

(SILVA, 2011)

Neste contexto destaca-se a soja, cujas evidências benéficas à saúde demonstradas na última década fizeram com que ganhasse reconhecimento por diversas agências de saúde. O mercado de soja apresenta forte crescimento no segmento de bebidas, quando comparado a produtos tradicionais. Segundo dados da AC Nielsen, o mercado de bebidas à base de soja apresentou, entre 2004 e 2006, um crescimento de 93%, enquanto o mercado de sucos prontos cresceu 25% no mesmo período (IEPC, 2007).

Tal aumento de bebidas de soja pronta para o consumo decorre da busca por produtos saudáveis práticos, das novas tecnologias de produção que possibilitam a obtenção de bebidas com melhores características sensoriais e da oferta constante de produtos com sabores diferenciados (BARBOSA, 2007).

Inúmeras tecnologias têm mostrado êxito na obtenção de extratos com melhores características sensoriais, porém foi constatado que sua aceitação é aumentada quando associados a aditivos, ingredientes ou a outra matéria-prima que confira características de sabor e aroma diferentes daqueles inerentes ao extrato de soja puro (RODRIGUES, 2003).

3. MATERIAL E METODOS

3.1. MATERIAL

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Alimentos na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília.

Neste estudo utilizaram-se grãos de soja (*Glycine max*), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) e fermento lácteo probiótico para produção de iogurte, sendo estes adquiridos no comércio local.

3.2 ELABORAÇÃO DOS EXTRATOS DE SOJA E CASTANHA-DO-BRASIL

O extrato solúvel de soja foi preparado a partir de 250 g grãos de soja selecionados. Inicialmente efetuou-se lavagem dos grãos com água fervida. Em um recipiente, a soja ficou de molho por 16 horas, para então, ser triturada em liquidificador, em velocidade média-alta, com 1,5 litros de água à 90°C por 3 minutos. Com um pano de algodão limpo, realizou-se a coagem do produto e o aqueceu até a fervura. Após a elaboração o produto foi armazenado sob refrigeração.

O extrato de castanha foi elaborado baseado no método de Felberg. As castanhas com película foram trituradas com água à temperatura de 75°C em liquidificador em velocidade média-alta na proporção de 1:7 (castanha:água), por três minutos. A dispersão resultante foi coada em pano de algodão limpo, e o produto armazenado sob refrigeração.

3.3 ELABORAÇÃO DA BEBIDA FERMENTADA

Estudou-se o efeito da adição de diferentes teores de extrato de castanha-do-brasil ao extrato de soja integral, de acordo com as proporções dadas por Felberg e visando o produto final uniforme a partir da emulsificação dada pela lecitina da soja. 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 na proporção de 40% de extrato

de castanha e 60% extrato de soja integral, adicionando-se 10% de açúcar e 3% de extrato de soja em pó; homogeneização e aquecimento até atingir 40°C, que é a temperatura para indicada para inoculação da cultura de bifidobactérias e lactobacilos vivos. Após a inoculação, a bebida foi levada para estufa a 40°C por 4 horas e 30 minutos. O produto foi armazenado sob refrigeração, apresentando consistência similar ao iogurte.

O fluxograma do preparo da bebida fermentada de soja e castanha-do-brasil está representada abaixo na Figura 01.

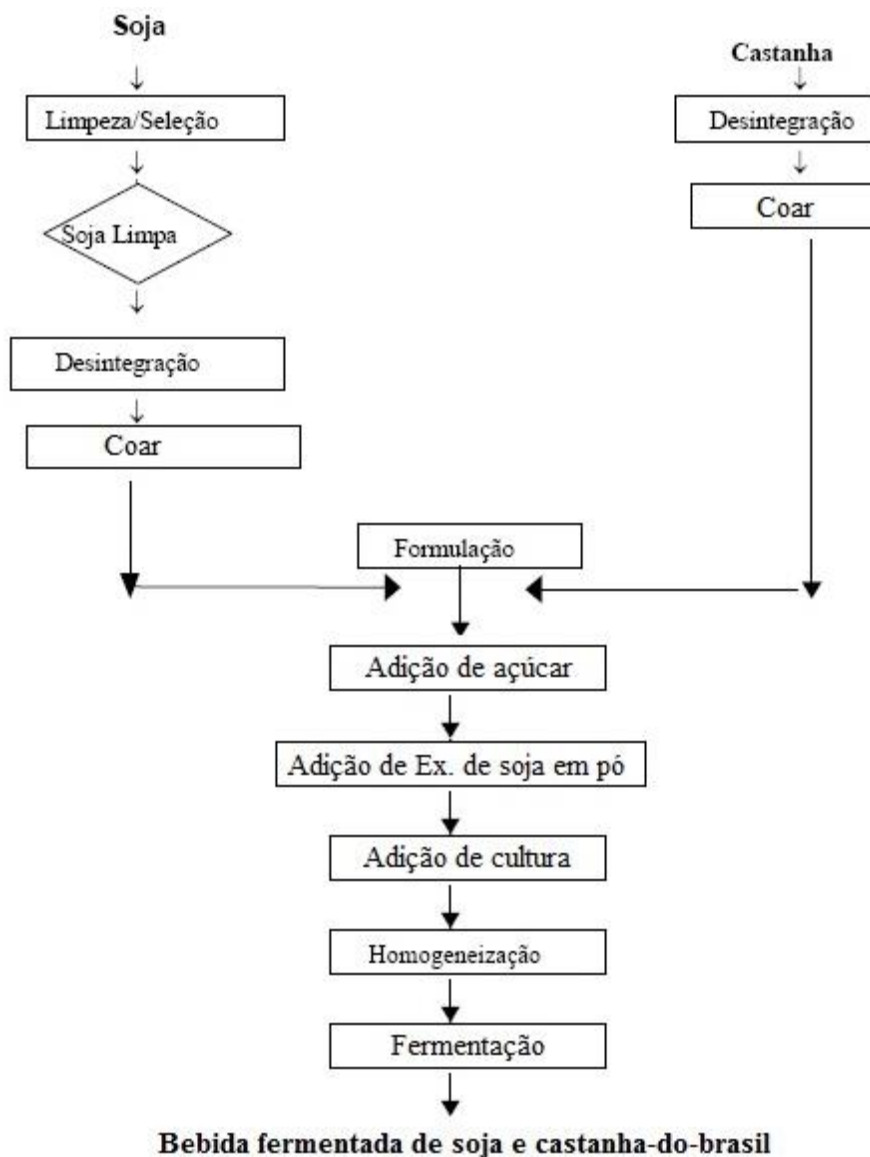


Figura 01 – Fluxograma do preparo do extrato de soja, extrato de castanha-do-brasil e da bebida fermentada de soja e castanha-do-brasil.

3.4 DETERMINAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA BEBIDA FORMULADA

Todas as análises foram feitas no resíduo seco. Realizaram-se as seguintes análises físico-químicas:

3.4.1 Teor de proteína bruta

O teor de proteína bruta foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1984), este sendo o método padrão de determinação de nitrogênio, sendo composto por três fases, digestão, destilação e titulação.

Para a digestão pesou-se cerca de 0,3 g de cada amostra em tubos digestores, em uma balança analítica. Acrescentou-se um catalisador composto por 0,2 g de Sulfato de Cobre Pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) com 1,0g de Sulfato de Potássio Anidro (K_2SO_4) e mais 5 mL de Ácido Sulfúrico Concentrado (H_2SO_4). Foram colocados os tubos no bloco digestor e levados à capela até a completa digestão. O término da digestão é verificado quando cada amostra contida no tubo digestor estiver limpa e esverdeada a quente ou incolor a frio com formações de cristais.

Iniciou-se assim a destilação acrescentando 10 mL de Água destilada ao tubo digestor que foi colocado no aparelho de destilação de nitrogênio. Em sequência, iniciou-se a destilação acrescentando 20 mL de Água destilada ao tubo digestor. Aparte, em um erlenmeyer de 100 mL, colocou-se 20 mL de Ácido Bórico 4% (H_3BO_3), com 1 mL de solução indicadora contendo vermelho-de-metila 0,1% ($\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$) em álcool etílico e verde-de-bromocresol ($\text{C}_{21}\text{H}_{14}\text{Br}_4\text{O}_5\text{S}$), essa solução apresentou uma coloração rosada. Lentamente neutralizaram-se as amostras contidas no tubo digestor, com uma solução de hidróxido de sódio a 50% (NaOH), onde seu ponto de viragem para neutralizar a amostra é indicada pela coloração marrom escuro. Logo, realizou-se a destilação coletando no béquer com o ácido bórico e a solução indicadora, cerca de 100 mL do destilado, onde seu ponto de viragem é indicado pela mudança de coloração de rosa para verde.

Na titulação, colocou-se no suporte universal uma bureta de 10 mL contendo uma solução-padrão fatorada de ácido clorídrico á 0,1 N (HCl) e vagarosamente iniciou-se a titulação no béquer em que foi coletado o destilado. Foi indicado, o ponto final dessa titulação pela mudança de cor da solução verde para a rosa, anotando-se o volume gasto em mL da bureta para o cálculo final, onde a formula é dada pelo:

$$Yg\%proteína = \frac{Vol_{HCl} \cdot F_{cHCl} \cdot N_{HCl} \cdot 6,25 \cdot 0,014}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde:

Yg% proteína = porcentagem de proteína contida na amostra;

Vol (HCl) = volume gasto de ácido clorídrico contido na bureta para titulação;

Fc (HCl) = fator de correção da solução de ácido clorídrico a 0,1N;

N (HCl) = Normalidade do ácido clorídrico;

6,25 = fator de conversão nitrogênio em proteína (100g = 16g N);

0,014 = miliequivalente-grama do nitrogênio;

P = peso da amostra em gramas.

3.4.2 Matéria mineral ou Cinzas (Mm/Cz)

As cinzas foram determinadas pelo método de Klemm, o qual baseia-se na perda de peso da amostra. Submetendo assim à aquecimento em forno mufla, com temperatura controlada, até apresentar coloração de cinzas.

O fornecimento de matéria orgânica de cada amostra se dá pela perda de peso, ou seja, pela diferença entre o peso inicial da amostra e o peso após a incineração, obtendo assim, a quantidade de minerais presentes em cada amostra.

Pesou-se inicialmente, utilizando balança analítica, as amostras em cadinhos de porcelana. Estas foram levadas ao forno mufla em temperatura de 500 – 600°C até apresentarem a aparência de cinzas esbranquiçadas. Logo, retiraram-se as amostras da mufla e levou-se ao dessecador até que fosse atingida a temperatura ambiente, iniciando assim a pesagem final.

Os cálculos foram feitos por meio da diferença entre o peso líquido do cadinho e o peso bruto após incineração, resultando assim na quantidade de minerais ou cinzas de cada amostra analisada. O cálculo utilizado encontra-se na representado na fórmula abaixo:

$$\frac{MM}{CZ} \% = \frac{P_{final} - P_{cadinho}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde:

MM CZ % = porcentagem de matéria mineral ou cinzas;

P (final) = peso final da amostra (cadinho + cinzas);

P (cadinho) = peso inicial (cadinho tarado);

P (amostra) = peso da amostra.

3.4.3 Fibra bruta

Primeiramente utilizou-se amostra seca, sendo posteriormente submetida ao aquecimento em solução ácida (H₂SO₄ - 1,25%) e em sequência em solução básica (NaOH - 1,25%) durante 30 minutos em cada digestão. Utilizou-se o aparelho digestor, para determinação de fibra bruta.

Para a digestão ácida, 1,5 g de amostra foram colocadas em saquinhos e selados. Foram mergulhados vagarosamente em uma solução fervente de 200 mL de Ácido Sulfúrico H₂SO₄ a 1,25%, no aparelho digestor, marcando 30 minutos após o início da ebulição. Após esse período, filtrou-se e realizaram-se lavagens sucessivas com água destilada para a neutralização da amostra.

Em seguida levou-se as amostras para a estufa, com temperatura controlada 105°C. Depois colocadas em dessecador até atingir temperatura ambiente e sendo pesada em balança analítica. Calculou-se a fibra bruta pela diferença de peso do saquinho antes e após a queima do resíduo na estufa. . O cálculo utilizado encontra-se na representado na fórmula abaixo:

$$FB\% = 100 - \frac{P_{final} - P_{inicial}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde:

FB % = porcentagem de fibra bruta contida na amostra;

P (inicial) = peso do cadinho filtrante após digestão;

P (final) = peso do cadinho filtrante, após m ufla;

P (amostra) = peso da amostra.

3.4.4 Matéria Seca

Para a determinação de matéria seca, pesou-se em balança analítica para cada amostra, um cadinho de porcelana, após ter sido retirada a umidade destes em estufa a 105°C e colocados em dessecador. 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. Logo, estas foram levadas ao dessecador e posteriormente pesadas. A fórmula para o cálculo é dada por:

$$MS\% = \frac{P_{final} - P_{inicial}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde:

MS% = porcentagem de matéria seca contida na amostra;

P (final) = peso do cadinho + amostra, após estufa;

P (inicial) = peso do cadinho.

3.4.5 Extrato Etéreo

Pesou-se cerca de 2,0g de cada amostra em saquinhos de papel, em balança analítica. Foram colocados assim em estufa regulada a 105°C por 2 horas, para uma nova evaporação de umidade e depois levados ao dessecador, com a utilização da garra, até atingirem a temperatura constante. Pesaram-se os saquinhos de papel em balança analítica. Sendo anotada o valor do peso do saquinho de papel e o do extrato etéreo. A fórmula para o cálculo é dada por:

$$EE\% = \frac{P_{inicial} - P_{final}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde:

EE% = porcentagem de extrato etéreo contida na amostra;

P (final) = peso do saquinho de papel + amostra, após estufa;

P (inicial) = peso da amostra inicial;

P (amostra) = peso da amostra colocada em cada saquinho.

3.5 PROCEDIMENTO ESTATISTICO

Foram obtidos os valores médios referentes a composição química dos extratos de castanha-do-brasil, de soja e da bebida fermentada. Advindos da média aritmética simples os valores obtidos estão apresentados na tabela um, dois e três, onde também se dá o desvio padrão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química do extrato de soja integral é apresentado na Tabela 1. Verifica-se que os valores obtidos encontram-se próximos aqueles encontrados por Tanteeratarm et al. (1999). Por outro lado, os valores obtidos nesse trabalho diferem daqueles encontrados por Felberg (2004) e presentes na tabela TACO (2011). Ressalta-se que a composição do extrato pode variar principalmente em função de composição centesimal do grão de soja utilizado como matéria prima para a elaboração e os procedimentos utilizados para o preparo do extrato.

O grão de soja sofre uma variação considerável em sua composição dependendo da cultivar, clima de cultivo, adubação utilizada, tempo de armazenagem, entre outros fatores que podem gerar uma variação em quase todas as culturas.

Tabela 1 – Composição química (g/100g) de extrato de soja integral e resultados da literatura para o extrato de soja.

Constituinte	Valores médios obtidos (%)	Felberg et al. (2004) (%)	TACO (2011) (%)	Tanteeratarm et al. (1999) (%)
Proteína	4,55 ± 0,03	2,78	2,4	2,6-4,5
Extrato étero	1,63 ± 0,03	2,03	1,6	1,4-2,4
Cinzas	0,48 ± 0,01	0,29	0,5	0,27-0,48
Carboidratos	0,77	1,84	4,3	1,3-1,9
Fibra	1,3 ± 0,01	-	0,4	-
Água	91,44 ± 0,11	93,06	91,3	90,8-94,4

*Faixa de variação encontrada para extrato de soja elaborado nas proporções de 1:5 a 1:10 (soja:água)

**Carboidratos = (100 - umidade - proteína - extrato etéreo - cinzas - fibras)

Apresenta-se na Tabela 2 os valores referentes a composição do extrato de castanha-do-brasil e os valores obtidos por Felberg et al. (2004). Destaca-se que Felberg et al. (2004) utilizaram centrifugação na separação do extrato, enquanto que no presente trabalho foi utilizado coagem em pano de algodão. Tal aspecto pode explicar a diferença entre os resultados obtidos.

Tabela 2 – Composição química (g/100g) de extrato de castanha-do-brasil e resultados da literatura para extrato de castanha-do-brasil.

Constituinte	Valores médios obtidos (%)	Felberg et al. (2004) (%)
Proteína	2,61 ± 0,09	1,75
Extrato étero	5,94 ± 0,87	7,2
Cinzas	0,42 ± 0,08	0,52
Carboidratos	3,44	4,13
Fibra	4,1 ± 0,26	-
Água	83,49 ± 0,86	86,4

*Carboidratos = (100 - umidade - proteína - extrato etéreo - cinzas – fibras)

A Tabela 3 apresenta os resultados da composição química da bebida fermentada de soja, castanha-do-brasil e açúcar.

Tabela 3 – Composição química (g/100g) da bebida fermentada de soja e castanha-do-brasil.

Constituinte	Bebida fermentada	logurte tradicional
	Valores médios obtidos (%)	Valores médios (%)
Proteína	4,3 ± 0,15	4,1
Extrato étero	1,45 ± 0,1	3,1
Cinzas	0,48 ± 0,07	0,9
Carboidratos	12,68	1,9
Fibra	2,51 ± 0,58	0
Água	78,58 ± 0,46	90

*Carboidratos = (100 - umidade - proteína - extrato etéreo - cinzas – fibras)

Os valores médios de composição da bebida fermentada obtida a partir de extrato de soja e de castanha-do-Brasil apresentaram-se ligeiramente diferentes aos do iogurte tradicional, de acordo com a tabela TACO (2011). O percentual de proteínas da bebida

fermentada obtida foi de 4,3%, enquanto que do iogurte tradicional é de 4,1%. O percentual de extrato etéreo da bebida fermentada foi de 1,45%, enquanto que do iogurte é de 3,1%. Com relação ao teor de carboidratos, a bebida fermentada apresentou 12,68%, enquanto que o iogurte tradicional apresenta em torno de 1,9%. Por outro lado, o teor de carboidrato médio de iogurte sabor de morango Nestlé é de 17,0%.

Os sólidos totais da bebida são consideravelmente altos comparados a outras bebidas lácteas fermentadas, podendo advir da adição da adição do extrato de soja em pó, que possui 4,5% de teor de água de acordo com TACO (2011) e do açúcar, que possui 0,1% de teor de água de acordo com a tabela TACO (2011).

A adição de açúcar ao produto é a causa do alto valor de carboidratos apresentada da composição centesimal do produto, podendo ser alterado em função do gosto do consumidor. Ressalta-se que, assim como o iogurte de morango nestlé, o quantitativo de carboidrato se deu na busca por um sabor mais adocicado.

Todos os ingredientes utilizados como a soja, castanha-do-brasil e açúcar não apresentam teor de colesterol, que quando comparado ao leite temos 4 mg para 100g e 14mg para 100g no iogurte natural de acordo com a tabela TACO (2011).

5. CONCLUSÃO

A bebida fermentada de soja e castanha-do-brasil pode torna-se uma opção ao substituir o iogurte derivado do leite de vaca, apresentando boas características nutricionais advindas de suas matérias primas.

O sabor da soja e “chalkness” pode ter sido amenizados com a adição da castanha-do-brasil e do açúcar, podendo ter grande potencialidade para um produto comercial em vista da demanda do mercado para produtos livre de lactose e sem derivados animais, além do maior aproveitamento de um produto tipicamente brasileiro, de baixo consumo nacional, e ótimos valores nutricionais.

É recomendado a realização de análise sensorial da bebida para a constatação de possível produto comercial. E também análise detalhada dos minerais, lipídeos e aminoácidos para certificação, da manutenção, dos valores nutricionais das matérias primas como o ômega 3, selênio , entre outros.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABATH, T. N. **Substitutos De Leite Animal Para Intolerantes A Lactose**. 2013. 34f. Monografia (Bacharelado em Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

ALVES, G. M. S.; FAGUNDES-NETO, U.; MORAIS, M. B. **Estado nutricional e teste do hidrogênio no ar expirado com lactose e lactulose em crianças indígenas terenas**. *Jornal de Pediatria, Porto Alegre*, v.78, n.2, p.0, 2002.

BARBOSA, E. G. **Prevalência de bactéria probiótica L. acidophilus – NCFM em extrato de soja fermentado e saborizado com sacarose e polpa de pêssego**. 2007. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPEL, Pelotas, 2007.

BEHRENS, J. H.; ROIG, S. M.; SILVA, M. A. A. P. **Aspectos de funcionalidade, de rotulagem e de aceitação de extrato hidrossolúvel de soja fermentado e cultura lácteas probióticas**. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 34, n. 2, p. 99-106, 2001.

BLACK, R. J. **Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva**. 2000 In: FREITAS; M.C.M. **A cultura da soja no brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola**, Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12; p.1-12, 2011

BONELLI, P.R.; DELLA ROCCA, P.A.; CERRELLA, E.G.;CUKIERMAN, A.L. **Effect of pyrolysis temperature on composition, surface properties and thermal degradation rates of Brazil nuts shells**. *Bioresource Technology*, v.76, n.1, p.15-22, 2001.

BONETTI, L. P. **Distribuição da soja no mundo: origem, história e distribuição**. 1981 In : FREITAS; M.C.M. **A cultura da soja no brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola**, Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12; p.1-12, 2011

BRANDÃO, S. C. C. **Novas gerações de produtos lácteos funcionais.** Indústria de Laticínios, São Paulo, v. 6, n. 37, p. 64-66, 2002.

BRASIL. **Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. Estudo de mercado de matéria-prima: corantes naturais (cosméticos, indústria de alimentos), conservantes e aromatizantes, bio-inseticidas e óleos vegetais e essenciais (cosméticos e oleoquímica).** Ministério da Integração Nacional, Belém, p. 207, 2000.

CARDARELLI, H. R.; OLIVEIRA, A. J. **Conservação do leite de Castanha-do-Brasil.** Sci. Agríc., v.57, p. 617-622, 2000.

COSTANETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura.** Química Nova, v.23, p. 4, 2000. In: FREITAS; M.C.M. **A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola,** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12; p.1-12, 2011

FELBERG *et al.* **Bebida Mista De Extrato De Soja Integral E Castanha-Do-Brasil: Caracterização Físicoquímica, Nutricional E Aceitabilidade Do Consumidor.** Alim. Nutr., Araraquara, v. 15, n. 2, p. 163-174, 2004

DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. **Valor da soja como alimento.** In: FELBERG *et al.* **Bebida Mista De Extrato De Soja Integral E Castanha-Do-Brasil: Caracterização Físicoquímica, Nutricional E Aceitabilidade Do Consumidor.** Alim. Nutr., Araraquara, v. 15, n. 2, p. 163-174, 2004.

IEPC - **Instituto De Pesquisa, Capacitação E Especialização E Faculdade Cbes.** 2007. Disponível em: <www.institutoipce.com.br/index.php?cont=noticias&id=54>. Acesso em 7 dez. 2014

LEMONS, J.L.S.; COSTA DE MELLO, M.; CABRAL, L.C. **Estudo Da Solubilidade Das Proteínas De Extratos Hidrossolúveis De Soja Em Pó.** Rev. Ciênc. Tecnol. Alim, Campinas, v.17, n.3. p.337-340, 1997.

KIIHL, R.A.S.; GARCIA, A. **The use of the long-juvenile trait in breeding soybean cultivars**. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 4., p. 994-1000, 1989. In: FREITAS; M.C.M. **A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola**, Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12; p.1-12, 2011

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.

MORAIS, A. A.; SILVA, A. L. **Soja: suas aplicações**. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica, p.259, 1996.

MULLER, C. H. **Castanha-do-brasil: estudos agronomicos**. 1981.

NEVES. C.A. dos. **A castanheira do Pará**. Revista de Agricultura, n.13, p.462-476. 1938

PEREIRA, P.L. **Extratos solúveis da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.)**. 1976. 43f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1976.

PRETTO et al. **Má absorção de lactose em crianças e adolescentes: diagnóstico através**. Jornal de Pediatria, Porto Alegre, v.78, n.3, p.213-218, 2002.

REGITANO-D'ARCE, M.A.; SIQUEIRA, F.M. **Obtenção do leite e farinhas de castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*)**. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO LATINO-AMERICANO SOBRE PROCESSAMENTO DE ÓLEOS E GORDURAS, 6, 1995, Campinas. Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Óleos e Gorduras, p.265-267, 1995.

REIS, J. C.; MORAIS, M. B.; FAGUNDES-NETO, U. **Teste Do H2 No Ar Expirado Na Avaliação De Absorção De Lactose E Sobrecrecimento Bacteriano No Intestino Delgado De Escolares**. Arquivos de Gastroenterologia, São Paulo, v.36, n.4, p.169-176, 1999.

RIBEIRO, M.A.A. et al. **Armazenamento Da Castanha Do Pará Com E Sem Casca: Efeito Da Temperatura Na Resistência Ao Ranço**. Sci. Agric., Piracicaba, v.50, n.3, p.343-348, 1993.

RODRIGUES, R. S. **Caracterização de extratos de soja obtidos de grãos, farinha integral e isolado protéico visando à formulação e avaliação biológica (em coelhos) de bebida funcional à base de soja e polpa de pêssego**. Tese. (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

SILVA, A.C.A.S. et al. **Sorvete De Morango À Base De Extrato De Soja**. Saúde & Amb. Rev., Duque de Caxias, v.6, n.2, p.46-50, jul-dez 2011.

SOUZA. A.H. de. **Castanha-do-pará; Estudo botânico, químico e tecnológico**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola. 1963.

SOUZA, M.L. de; HOLANDA, L.F.F. de; MAIA, G.A.; JUNIOR, J.C.G.; FIGUEIREDO, R.W. de. **Processamento e estabilidade do leite de amêndoa de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**. Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 18, n.1, p.137-146, jun.1987.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. **Processamento de amêndoa e torta de Castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade**. Ciênc. Tecnol. Alim., Campinas, v.24, n.1, p. 120-128, 2004.

SUN, S.S. M.; LEUNG, F.W. ; TOMIC, J.C. **Brazil Nut (*Bertholletia Excelsa* H.B.K.) Proteins: Fractionation, Composition, And Identification Of A Sulfur-Rich Protein**. J. Agric. Food Chem., Washington, v.35, p.232-235, 1987.

TACO, **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**, Campinas-SP, v.4, 2011

TANTEERATARM, K.; NELSON, A.I. ; WEI, L.S. **Manufacturing of bland soymilk**. In: WILLIAMS, S.W. Soybean processing for food uses. Urbana: INTSOY, p.154 -164, 1999

ZANIN, T. **Alimentos ricos em Metionina**. Última atualização 30/10/2014. Disponível em <<http://www.tuasaude.com/alimentos-ricos-em-metionina/>>. Acesso em 2/12/2014.