



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE FARMÁCIA**

**CALLÉU MOURÃO DE FREITAS**

**ESTUDO DA ESTABILIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE DE  
CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) PRODUZIDO NO ESTADO DO  
AMAPÁ**

**Macapá**

**2020**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE FARMÁCIA**

**CALLÉU MOURÃO DE FREITAS**

**ESTUDO DA ESTABILIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE DE  
CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) PRODUZIDO NO ESTADO DO AMAPÁ**

**Macapá- AP  
2021**

**CALLÉU MOURÃO DE FREITAS**

**ESTUDO DE CONSERVAÇÃO E ESTABILIDADE DO LEITE DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) PRODUZIDA NO ESTADO DO AMAPÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Federal do Amapá, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Rodrigues de Oliveira

Co-orientadora: Dra. Valeria Saldanha Bezerra

**Macapá- AP  
2021**

**CALLÉU MOURÃO DE FREITAS**

**ESTUDO DA ESTABILIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE DE  
CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) PRODUZIDO NO  
ESTADO DO AMAPÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Farmácia da Universidade Federal do  
Amapá, como parte dos requisitos para obtenção  
do grau de Bacharel em Farmácia.

Data de Aprovação: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

**Orientador: Prof. Dr. Fábio Rodrigues de Oliveira - UNIFAP**

---

**Co-orientadora: Dra. Valeria Saldanha Bezerra – EMBRAPA AMAPÁ**

---

**Avaliadora: Prof. Dra. Ana Cristina Baetas Gonçalves - UFPA**

---

**Avaliadora: Dra. Amanda Anastácia Pinto Hage - UFPA**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, pela saúde, pela sabedoria, pela força, pelos caminhos verdejantes que em todas as manhãs, até o cair de cada noite, me presenteou, me guiando pela estrada do cansaço, do trabalho e dos resultados que pude obter.

Ao Prof. Dr. Fábio Rodrigues de Oliveira, que me acolheu do início de minha jornada acadêmica até o florescer de minha graduação, mostrando sempre que a exaustão é a estra-guia da formação, nunca me deixando esmaecer nos momentos em que o chão era mais aconchegante que o levantar.

À minha Co-orientadora, Dra. Valeria Saldanha Bezerra, pela instrução, profissionalismo, responsabilidade e competência que permitiram a realização deste trabalho, pelas manhãs, tardes e noites de experimento, sempre com excelente bom humor acima de toda carga de trabalho.

À minha família, em especial minha mãe, Veruza Mourão de Lima, e minha tia, Regina da Silva Costa, mulheres em que me espelho todos os dias para ser melhor, sempre pedindo a Deus a honra de conseguir, um dia, me tornar pelo menos metade das pessoas que elas sempre foram, não só em suas qualidades parentais, mas como seres humanos por completo. Agradeço também a meu irmão e meu pai, Aramis Mourão de Freitas e Wiama de Jesus Freitas Lopes, meus portos seguros, sempre me acolhendo com o mesmo sorriso, independente da maior derrota até a menor vitória que todos os dias me propiciaram.

Agradeço a Valéria Cabral dos Santos, pelo carinho, atenção e ouvidos, quando as cores cinzas dos meus dias só eram igualmente comparáveis ao aço mais inoxidável, você cobria tons metálicos com palhetas que os maiores pintores renascentistas apenas podiam imaginar.

Aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Ana Cristina Baetas Gonçalves, Dra. Amanda Anastácia Pinto Hage e Profa. Dra. Lilian Grace da Silva Solon, pelas considerações que permitiram a esse trabalho alcançar um patamar de qualidade superior.

Agradeço à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Amapá (EMBRAPA-AP) e aos colaboradores do Laboratório de Análises de Alimentos, Leandro Damasceno e Senhor Nonato, pela recepção na unidade, auxílio nos experimentos e obtenção dos resultados, assim como os Bolsistas, Técnicas e Técnicos do referido laboratório, por toda a ajuda que foi desenvolvida neste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Amapá – FAPEAP, pela bolsa de iniciação científica e financiamento para desenvolvimento do projeto.

## **RESUMO**

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl) é encontrada em toda a região Amazônica e considerada uma das espécies mais nobres da floresta. Seu fruto representa elevado valor econômico devido ao seu aproveitamento tanto na alimentação humana quanto animal. O “leite” da castanha-do-brasil é um extrato hidrossolúvel, cujo processo básico de obtenção envolve as etapas de despeliculação, extração, separação dos resíduos insolúveis (farinha úmida), formulação, embalagem e tratamento térmico. Estudos foram realizados para avaliar o melhor aproveitamento deste leite, tendo como objetivo maior, a preservação das qualidades nutricionais e sensoriais da castanha, tornando-a um elemento mais aproveitável da cadeia de produção. A película da castanha-do-brasil por sua vez constitui um entrave para as quantificações físico-químicas do óleo da castanha bem como também gera um empecilho a produção, já que pode ser considerada uma barreira física para a sua extração. Este trabalho teve como objetivo avaliar a estabilidade microbiológica por até 60 dias após tratamentos físicos e químicos. As amostras submetidas ao tratamento T1 (pasteurização e refrigeração 4-8°C) obtiveram os melhores resultados ao longo do período de 60 dias, pois tanto o uso das técnicas químicas quanto as físicas, atuaram para manter a estabilidade microbiológica da amostra, garantindo a conservação deste produto em suas características microbiológicas, contribuindo de forma segura na complementação da dieta, com agregação de valor à cadeia produtiva da castanha.

**Palavras-chave:** Leite de castanha; Estabilidade microbiológica;

## **ABSTRACT**

The Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Bonpl) is found throughout the Amazon region and is considered one of the most noble species in the forest. Its fruit represents high economic value due to its use in both human and animal food. Brazil nut “milk” is a water-soluble extract, the basic process of which involves the stages of dehulling, extraction, separation of insoluble residues (wet flour), formulation, packaging and heat treatment. Studies have been carried out to evaluate the best use of this milk, with the main objective of preserving the nutritional and sensory qualities of the nut, making it a more usable element in the production chain. The Brazil nut film in turn constitutes an obstacle to the physicochemical quantifications of the nut oil, as well as generating an impediment to production, since it can be considered a physical barrier for its extraction. This study aimed to assess microbiological stability for up to 60 days after physical and chemical treatments. The samples submitted to the T1 treatment, pasteurization and refrigeration at 4-8 ° C) obtained the best results over the 60-day period, as both the use of chemical as well as physical techniques, acted to maintain the microbiological stability of the sample, guaranteeing the conservation of this product in its microbiological characteristics, contributing in a safe way in complementing the diet, adding value to the nut production chain.

**Keywords:** Chestnut milk; Microbiological stability;

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
2	<b>OBJETIVOS</b> .....	10
2.1	Objetivo Geral .....	10
2.2	Objetivo específico .....	10
3	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	11
3.1	<i>Bertholletia excelsa</i> .....	11
3.2	Processamento e beneficiamento do leite de castanha-do-brasil .....	13
4	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
4.1	Obtenção da Castanha-do-brasil .....	16
4.2	Método de despliculação .....	16
4.3	Preparo do extrato .....	17
4.4	Tratamentos de conservação .....	18
4.5	Processamento das amostras para as análises microbiológicas .....	19
4.6	Contagem dos microrganismos em placa .....	19
4.7	TESTES CONFIRMATIVOS – Presença de coliformes totais e fecais .....	20
4.8	TESTES CONFIRMATIVOS – Teste da Coagulase .....	20
4.9	TESTES CONFIRMATIVOS – Presença de <i>Salmonella</i> spp. ....	21
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
6	<b>CONCLUSÃO</b> .....	28
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29



## 1 INTRODUÇÃO

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl) é encontrada em toda a Amazônia e considerada uma das espécies mais nobres da floresta. Seu fruto representa elevado valor econômico devido ao seu aproveitamento tanto na alimentação humana quanto animal. Esta espécie apresenta em sua composição cerca de 60 a 70% de lipídeos, expressivamente de ácidos graxos poli-insaturados e de 15 a 20% de proteína (CARDARELLI & OLIVEIRA, 2000). A castanha-do-brasil é considerada uma fonte rica de metionina, um aminoácido essencial e que não é encontrado em muitas proteínas de origem vegetal, além da fonte de vitamina E, complexo B, e de minerais como fósforo, potássio, magnésio, cálcio e selênio, um importante antioxidante relacionado à redução de risco de câncer (FERBERG et al., 2002; GASPAR; FURTADO, 2016).

O “leite” da castanha-do-brasil é um extrato hidrossolúvel, cujo processo básico de obtenção envolve as etapas de despeliculação, extração, separação dos resíduos insolúveis (farinha úmida), formulação, embalagem e tratamento térmico. Há muitas formas de aproveitamento da castanha-do-brasil, como por exemplo, na Amazônia, no qual é utilizado o extrato das amêndoas (leite) juntamente com peixes cozidos, como o caso do prato de filhote com castanha-do-pará, prato típico da região. Estudos foram realizados para avaliar o melhor aproveitamento deste leite, tendo como objetivo maior, a preservação das qualidades nutricionais e sensoriais da castanha, tornando-a um elemento mais aproveitável da cadeia de produção, levando a uma diminuição do desperdício e podendo representar um complemento à dieta das populações locais, regionais, e de programas de merenda escolar. (FERBERG et al., 2002; CARDARELLI; OLIVEIRA, 2000).

Deste modo, o objetivo deste projeto é avaliar tecnologicamente a elaboração do “leite” de castanha-do-brasil, por meio de processos simples e de baixo custo para comunidades produtoras, e a conservação deste produto mantendo suas características microbiológicas, mantendo seus aspectos sanitários satisfatórios, contribuindo de forma segura na complementação da dieta, com agregação de valor à cadeia produtiva da castanha-do-brasil.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a estabilidade microbiológica do extrato hidrossolúvel das amêndoas de *Bertholletia excelsa* Bonpl, através da aplicação de tecnologias simples e de baixo custo para utilização em comunidades produtoras obedecendo as Boas Práticas de Fabricação.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar um método de despliculação viável para uso na cadeia produtiva do leite de castanha-do-brasil
- Preparar o extrato hidrossolúvel de amêndoas de castanha-do-brasil
- Submeter os extratos às metodologias físicas e químicas de conservação;
- Avaliar a estabilidade microbiológica do leite de castanha no período de 60 dias, submetido aos diversos processos de conservação.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1. *Bertholletia excelsa* Bonpl

A espécie vegetal *Bertholletia excelsa* Bonpl, popularmente conhecida como castanha-do-brasil, é uma árvore de grande porte, muito abundante no norte do Brasil e na Bolívia, cujo fruto contém a castanha, que é sua semente. Esta espécie é endêmica da Floresta Amazônica, constituindo grande matriz econômica para ribeirinhos, fonte de alimentação para comunidades indígenas e de desenvolvimento para novas pesquisas (SALOMÃO, 2009).

Em grande parte de toda a extensão amazônica, o período de safra da castanha-do-brasil ocorre anualmente em dezembro ou janeiro, após a queda quase total dos frutos da copa da árvore, e se estendendo até abril, porém ocorre uma exceção, no Estado de Roraima o período de coleta se estende de março até setembro, devido as suas condições meteorológicas distintas do restante dos Estados Amazônicos (EMBRAPA, 2019).

A árvore da castanheira pode alcançar de 30 a 50 metros de altura e 1 ou 2 metros de diâmetro no tronco, pode haver destoantes como espécimes que podem alcançar mais do que 50 metros de altura e mais do que 5 metros de diâmetro (COSTA et al., 2009), ainda, é uma espécie caducifólia, perdendo suas folhas que podem medir de 20 a 35 centímetros de comprimento e 10 a 15 centímetros de largura, na estação de seca (CAMARGO et al., 2010).

Um dos papéis sociais que a castanha-do-brasil têm para com comunidades extrativistas ou até mesmo indígenas, é o forte teor extrativista das suas amêndoas, direcionando o foco essencialmente para a comercialização (BAYMA et al, 2014). Essa amêndoa pode ser consumida *in natura*, que por si só já faz parte de pratos tradicionais brasileiros (como é o caso do filhote com leite de castanha-do-brasil) e até mesmo isolada, como acompanhamento de pratos e dietas. Também pode ser convertida e beneficiada para outros produtos culinários e na indústria, com aplicação em cremes, pastas, recheios e além do uso na alimentação, fazendo parte da composição de géis, hidratantes corporais, perfumes e shampoos à base ou incorporados de amêndoas de castanha-do-brasil (LIMA et al. 2011).

Esse impacto gastronômico, extrativista e nutricional que são advindos da castanha, estão também ligados à melhoria das condições de vida de comunidades extrativistas, gerando empregos em cadeias de produção, no ramo de aquisição desse fruto, aumento a renda dessas famílias, e também, quando aplicada as Boas Práticas de Fabricação, otimiza o produto final, adquirindo muito mais valor e qualidade da saúde e da segurança alimentar (BAYMA et al, 2014).

A espécie possui propriedades medicinais, como a capacidade antioxidante do seu extrato e de seu óleo, além de atividade hepatoprotetora pela quantidade de minerais e ácidos graxos,

além de uma baixa atividade tópica umectante (SOUZA-MOREIRA; SALGADO; PIETRO, 2010). Além de usos menos convencionais do seu ouriço, como da sua matriz em shampoos, prevenção de envelhecimento precoce e uso da madeira da árvore em usos navais e rediais (ALMEIDA et al., 2012). Porém é devido ao alto teor calórico e proteico das amêndoas, que esta espécie se destaca, assim como a presença de elementos como o selênio, que combate radicais livres, sendo que muitos estudos o recomendam para a prevenção do câncer, além da presença de proteínas como Leucina, Lisina, Metionina, Cistina, Arginina, Valina, Alanina e outras (BAYMA et al., 2014).

Considerando todo o potencial alimentício da castanha-do-brasil, existe uma ameaça velada em sua constituição, que é a possível presença da aflatoxina, uma micotoxina que é produzida por fungos do gênero *Aspergillus*. Essa toxina é considerada uma contaminação para a saúde dos que a venham consumir, sendo seres humanos ou animais (SOUZA & MENEZES, 2004).

A presença dessa toxina está diretamente relacionada pelo fato de que alguns fungos, como é o caso *A. flavus* e *A. parasiticus*, terem certa afinidade por grãos e sementes oleaginosas, sendo que essa produção de aflatoxina e sua consequente liberação no meio em que se encontram esses fungos, se devem às condições inadequadas de secagem e armazenamento, fornecendo meios propícios para o desenvolvimento dos microrganismos produtores (ÁLVARES et al, 2012).

A amêndoa da castanha-do-brasil conta com o seu recobrimento em uma fina película protetora, permitindo que o fruto permaneça viável por um período maior de tempo fora das condições necessárias para o seu crescimento (COSTA et al., 2009). Esta película, por sua vez, constitui um entrave para as quantificações físico-químicas do óleo da castanha bem como também gera um empecilho para a sua produção, já que pode ser considerada uma barreira física para a sua extração (CAMARGO; CASTRO; LOSADA GAVILANES, 2000).

Outro uso para a castanha-do-brasil é a produção de leite a partir de suas amêndoas, onde elas são despeliculadas ou não, encaminhada para processos de extração e separação do resíduo insolúvel (FERBERG et al., 2002), então as amêndoas são trituradas em liquidificador e filtrada por pressão com um tecido de algodão, líquido este que é triturado novamente para se obter uma melhor homogeneização (FERREIRA et al., 2009).

A coleta do ouriço que se separa das castanheiras bem como a sua intensidade de aquisição depende da programação familiar, onde, feita em grande parte por populações extrativistas adentra as florestas em busca do fruto, para a quebra do ouriço e comercialização da amêndoa propriamente dita (EMBRAPA, 2019).

### 3.2 Processamento e beneficiamento do leite de castanha-do-brasil

É importante ressaltar que microrganismos possuem diversos papéis no que diz respeito a alimentos, podendo ser essa função de deterioradores de alimentos, patogênicos ou até mesmo microrganismos que alteram benéficamente esse alimento, modificando suas características e tornando-os novos alimentos (PAESE & MARCZAK, 2016). O pH tem papel fundamental no desenvolvimento de microrganismos, e nas nozes, como a castanha-do-brasil, de caju e a castanha-portuguesa, tende a ser neutro, formando um substrato muito atrativo ao crescimento desses microrganismos (PIERSON; ZINK; SMOOT, 2007). De maneira geral, bactérias crescem de maneira mais acentuada em intervalos de pH entre 6 a 8, leveduras entre 4.5 e 6 e os fungos entre 3.5 a 4 (ICMF, 1980).

Alguns microrganismos podem ser citados como indicadores de segurança alimentar e controle de qualidade, e quando presentes fornecem informações sobre ocorrência de uma contaminação, sendo fecal, por deterioração ou até de elementos patógenos, além das condições sanitárias do processamento e fabricação do produto. Esse é o caso do leite de castanha-do-brasil, podendo-se citar a presença de bolores e leveduras, os coliformes (para contaminações fecais) e a *Escherichia coli*, o *Staphylococcus aureus*, e algumas enterobactérias, como a *Salmonella* (FUNASA, 2006).

Mesmo que exista a facilidade de contaminação desses alimentos, as cascas das nozes servem, além de uma barreira física a esse contato de microrganismos com a sua amêndoa, uma barreira que protege as características sensoriais e organolépticas, bem como a viabilidade dos óleos essenciais dessas amêndoas (KREIBICH et al, 2016).

Como maior uso da castanha-do-brasil colhida em território nacional destina-se ao consumo *in natura*, é muito comum que durante a produção ocorram desgastes ou até mesmo rompimento da integridade da amêndoa e conseqüente fragmentação, porém, quando detectadas, estas características podem apontar uma perda do interesse comercial e, também, em aceitação pelo mercado externo, culminando no seu descarte (BAYMA et al, 2014).

O processamento do fruto ocorre de forma manual, onde o ouriço, que compõe a parte mais resistente, é partido e o seu conteúdo interior, a castanha-do-brasil, é retirada contendo a sua amêndoa, que possui uma película protetora, desta forma, o produto já pode ser comercializado ou após a retirada da película, já pronta para consumo, adquirindo um valor comercial maior e de maior significância (COSTA et al, 2009).

Este beneficiamento do produto alimentício da castanheira ocorre de forma manual e em grande parte das vezes sem a aplicação de maquinário tecnológico ou elétrico, principalmente

devido à localização de difícil acesso à energia elétrica, conceituando um extrativismo de natureza e epistemologicamente puramente familiar, sendo que, grandes indústrias podem adquirir o fruto (ouriço) através destas comunidades ou em plantios para as árvores, realizando seu beneficiamento em larga escala, de forma mecanizada e industrial (MULLER et al, 1995).

Devido as amêndoas apresentarem altas concentrações de lipídeos insaturados, proteínas e outros nutrientes, estas são susceptíveis ao crescimento e multiplicação microbiana, tornando o produto perecível quando exposto ao ambiente, sendo o óleo rapidamente perdido durante a cadeia de manipulação após a casca ser rompida, quando realizado sem beneficiamento (despeliculação e selagem), sendo que alguns constituintes como ácidos oleico e o linoleico, sofrem oxidações, o que torna o produto inviável para consumo e comercialização (FERBERG et al., 2002).

Outro fator que aumenta a suscetibilidade dessa castanha à ação de microrganismos é a adição de operações unitárias no seu beneficiamento, seja pela adição de água para a retirada da fração hidrofílica dos componentes da amêndoa que formarão o leite de castanha, até a filtração em membrana, tecido ou outros meios filtrantes, constituindo pontos críticos na produção desse leite (PAESE & MARCZAK, 2016).

Considerando as perdas em todo o processo de beneficiamento e extração do leite, foi utilizada em sua preparação a abordagem da “*Hazard Analysis and Critical Control Point*” (HACCP), que analisa e estuda pontos críticos de fabricação e preparo de alimentos, significando na avaliação detalhada cada etapa da fabricação desses alimentos, identificando o que poderia dar errado, culminando da contaminação microbiana, com posterior desenvolvimento da mesma, podendo haver liberação de toxinas exógenas e por fim, inviabilizando qualquer maneira possível de consumir esses alimentos (VAZ; MOREIRA; HOGG, 2000).

Considerando a abordagem sistemática de pontos críticos sanitários na garantia da qualidade do leite da castanha-do-brasil, primeiro são listadas todas as possíveis fontes de contaminação que pudessem afetar os resultados de estabilidade microbiológica do leite, sendo elas: condição asséptica da higienização das garrafas plásticas onde o leite seria acondicionado e armazenado, higienização dos materiais que entrariam em contato direto com o leite (espátulas para raspagem e homogeneização, crivos para filtração, funis para auxiliar a verter o leite para dentro das garrafas de plástico), equipamentos da extração (processador, fogão, béqueres, centrifugador) e a devida limpeza do refrigerador onde seriam armazenadas as amostras para posterior análise. Tendo todos os pontos críticos da extração do produto bem definidos, são adotadas as devidas medidas de limpeza, esterilização e assepsia de todos os itens a serem utilizados, visando a integridade e a melhor estabilidade microbiológica possível desse extrato.

Uma opção para otimizar do manejo desta matéria prima e evitar perdas e prejuízos para a cadeia produtiva, seria a utilização de técnicas de beneficiamento durante a extração do leite (GLÓRIA & REGITANO-D'ARCE, 2000).

O processo de beneficiamento da amêndoa da castanha-do-brasil em leite inicia-se com a despeliculação das amêndoas, seguindo do processo de prensagem, onde posteriormente, o material é encaminhado para homogeneização em processador para extração com água filtrada. Com o fim da homogeneização, é feita a centrifugação, obtendo-se uma farinha úmida e o leite propriamente dito, este subproduto é levado para o aquecimento (~ 85°C), até que se alcance o ponto de coagulação da sua fração proteica (CARDARELLI & OLIVEIRA, 2000).

Após este processo, os parâmetros de análises físico-químicas, indicam teores significativos de proteína (~20%) quando comparado com a matéria seca antes do processamento e beneficiamento, lipídios baixos com níveis ao redor de 5%, pouco superior ao do leite bovino integral, comprovando que o produto da amêndoa da castanha é uma alternativa viável para a complementação energético proteica podendo ser utilizado em diversas dietas (CARDARELLI & OLIVEIRA, 2000).

Ainda não possui registros na literatura, estudos acerca do padrão de qualidade microbiológica para o leite de castanha-do-brasil em si, a metodologia utilizada segue como atual padrão a mesma para o leite de coco, pela Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), concomitantemente, seguindo estudos de estabilidade de alimentos.

A determinação da vida de prateleira do produto também foi testada e qualificada, submetendo o leite a diversos parâmetros de conservação, sendo sob refrigeração ou não, com o auxílio de aditivos alimentares considerados naturais, sem restrição de uso, ou não. Essas condições, em adição de um intervalo de tempo, auxiliam a determinar em que ponto ocorrem mudanças químicas, físicas e microbiológicas de alteração, dentro da margem de segurança (CORREIA; FARAONI; PINHEIRO-SANTANA, 2008). A estabilidade desses alimentos não está só relacionada a submissão de refrigeração ou aditivos alimentares, outros fatores também são imprescindíveis ao estudo estabilidade desses alimentos, como é o caso da umidade, da exposição à luz, embalagem e atividade de água livre (REIS et al, 2017).

Desta forma, este trabalho se destinou a avaliar a estabilidade microbiológica do leite de castanha-do-brasil submetidos a diversos métodos de conservação, a fim de se desenvolver um produto seguro para o consumo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Larissa Santos de; GAMA, João Ricardo Vasconcellos; OLIVEIRA, Francisco de Assis; CARVALHO, João Olegário Pereira de; GONÇALVES, Danielly Caroline Miléo; ARAÚJO, Giovânia Carvalho. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 2, p. 185-194, 2012.

ÁLVARES, Virgínia de Souza; CASTRO, Izabela Miranda de; COSTA, David Aquino da; LIMA, Angélica Costa de; MADRUGA, Ailson Luiz Sudan. Qualidade da castanha-do-brasil do comércio de Rio Branco, Acre. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 2, p. 269-274, 2012.

BASTOS, Camila Travassos da Rosa Moreira et al. Estudo da eficiência da pasteurização da polpa de taperebá (*Spondias mombin*). *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 19, n. 2, p. 123-131, 2008.

BAYMA, Márcio Muniz Albano; MALAVAZII, Fernando Wagner; SÁ, Claudenor Pinho de; FONSECA, Fernanda Lopes; ANDRADE, Edivaldo Pinheiro; WADT, Lúcia Helena de Oliveira. Aspectos da cadeia produtiva da castanha-do-brasil no estado do Acre, Brasil.

**Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, Belém, v. 9, n. 2, p. 471-426, maio/ago. 2014.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b) >. Acesso em: 05 Julho. 2020.

CAMARGO, Flora Ferreira; COSTA, Reginaldo Brito da; RESENDE, Marcos Deon Vilela de; ROA, Raul Alfonso Rodrigues; RODRIGUES, Natasha Brianez; SANTOS, Leonardo Vivaldini dos; FREITAS, Ana Carla Almeida de. Variabilidade genética para caracteres morfométricos de matrizes de castanha-do-brasil da Amazônia Mato-grossense. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 4, 2010.

CARDARELLI, Haíssa Roberta; OLIVEIRA, A. J. Conservação do leite de castanha-do-Pará. **Scientia Agrícola**, v. 57, n. 4, p. 617-622, 2000.

CORREIA, Laura Fernandes Melo; FARAONI, Aurelia Santos; PINHEIRO-SANT'ANA, Helena Maria. Efeitos do processamento industrial de alimentos sobre a estabilidade de vitaminas. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 19, n. 1, p. 83-95, 2008.

COSTA, Joanne Régis; CASTRO, Arianna Bianca Campos; WANDELLI, Elisa Vieira; CORAL, Sandra Celia Tapia; SOUZA, Silas Aquino Garcia de. Aspectos silviculturais da castanha-do-



brasil (*Bertholletia excelsa*) em sistemas agroflorestais na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 4, p. 843-850, dez. 2009.

DA SILVA, Reginaldo Ferreira; ASCHERI, Jose Luis Ramirez; DE SOUZA, Joana Maria Leite. Influência do processo de beneficiamento na qualidade de amêndoas de castanha-do-brasil. **Ciênc. agrotec.** v.34 no.2, Lavras, Mar./Apr. 2010.

DE SOUZA, Joana Maria Leite et al. Castanha-do-brasil Despeliculada e Salgada. Embrapa Informação Tecnológica; Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2009.

DINGES, Martin M.; ORWIN, Paul M.; SCHLIEVERT, Patrick M. Exotoxins of *Staphylococcus aureus*. *Clinical microbiology reviews*, v. 13, n. 1, p. 16-34, 2000.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/castanha-do-brasil/arvore/CONT000fthbvzx02wyiv80otz6x99cj3lnt.html>. Acesso em: 23/01/2019.

FERBERG, Ilana; CABRAL, Lair Chaves; Gonçalves, Elisabeth Borges; DELIZA, Rosires. Efeito das condições de extração no rendimento e qualidade do leite de castanha-do-brasil despeliculada. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 20, n. 1, 2002.

FERRASSO, Marina de Mattos; GONZALEZ, Helenice de Lima; TIMM, Cláudio Dias. *Staphylococcus hyicus*. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 82, 2015.

FERREIRA, Ederlan de Souza; SILVEIRA, Catia da Silva; LUCIEN, Vitória Georgina; AMARAL, André Siqueira. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* HBK). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 17, n. 2, p. 203-208, 2009.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Ministério da Saúde. Manual prático de análise de água. 2ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

GASPAR, B. C. P.; FURTADO, S. C. Desenvolvimento de barra nutritiva à base de castanha do brasil, batata doce e linhaça dourada. *Revista Científica Nambiquara*. v.5, p.16 - 31, 2016.

GLÓRIA, Mariana M. da; REGITANO-D'ARCE, Marisa AB. Concentrado e isolado protéico de torta de castanha do Pará: obtenção e caracterização química e funcional. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 240-245, 2000.

GOMES, Raíssa Almeida. Uso de conservador na estabilidade da rapadura com coco. 2013.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. International commission on microbiological specifications for foods. *Microorganisms in Food 2: Sampling for Microbiological Analysis: Principles and Scientific Applications*, 1986.

KREIBICH, Heloisa Helena. Qualidade e segurança das amêndoas de cacau (*Theobroma cacao* L.) e seus produtos com relação aos contaminantes biológicos e a descontaminação de fungos

toxigênicos com ozônio gasoso. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Florianópolis, 2016.

LIMA, C. R. R. C.; GARCIA, P. L. ; TAVARES, V. F. ; Almeida, M.M. ; ZANOLINI, C. ; Aurora-Prado, M.S. ; SANTORO, M. I. R. M. ; KEDOR-HACKMANN, E. R. M. . Separation and identification of fatty acids in cosmetic formulations containing Brazil nut oil by capillary electrophoresis. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v.32, p. 341-348, 2011.

MULLER, Carlos Hans; FIGUEIREDO, Francisco José Camara; KATO, Armando Kouzo; CARVALHO, José Edmar Urano de; BENCHIMOL, Ruth Linda; SILVA, Antonio de Brito. *A cultura da castanha-do-brasil*. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 65 p. il. (Coleção plantar, 23).

OLIVEIRA, Monike da Silva. *Qualidade higiênico-sanitária e perigos microbiológicos dos queijos minas frescal clandestinos comercializados no norte do Tocantins*. 2020.

PAESE, Lucas Tosin; MARCZAK, Ligia Damasceno Ferreira. *Aumento da vida de prateleira de leite de castanha de caju através de tratamento térmico convencional*. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2016.

CAMARGO, Ivo Pereira de; CASTRO, Evaristo Mauro de; LOSADA GAVILANES, Manuel. Aspectos da anatomia e morfologia de amêndoas e plântulas de castanheira-do-brasil. *Cerne*, v. 6, n. 2, 2000.

PEREIRA, Juliana Mendes Garcia et al. Aditivos alimentares naturais emergentes: Uma revisão. *REALIDADES E PERSPECTIVAS*, p. 46.

PIERSON, Merle D.; ZINK, Don L.; SMOOT, L. Michele. Indicator microorganisms and microbiological criteria. In: **Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers**, Third Edition. American Society of Microbiology, 2007. p. 69-85.

REIS, Daíse Souza et al. Produção e estabilidade de conservação de farinha de acerola desidratada em diferentes temperaturas. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 20, 2017.

SALOMÃO, Rafael de Paiva. Densidade, estrutura e distribuição espacial de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. & B.) em dois platôs de floresta ombrófila densa na Amazônia setentrional brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi Ciências Naturais**, v. 4, n. 1, p. 11-25, 2009.

SILVA, P. R.; MIRANDA, B. M.; SILVA, F. A.; SANTOS, M. G.; CARDOSO, C. F. Caracterização química do extrato hidrossolúvel de castanha-do-brasil. (SBCTA, Ed.)XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Anais** Gramado: FAURGS, 2016

SOUSA, Cristina Paiva. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. *Revista APS*, v. 9, n. 1, p. 83-88, 2006.

SOUZA, Eliane Costa et al. Avaliação da estabilidade da vida-de-prateleira da água-de-coco resfriada produzida na cidade de Maceió/AL. 2012b.

SOUZA, J. M. L.; SILVA, R. F.; LEITE, F. M. N.; REIS, F. S. **Castanha-do-brasil despeliculada e salgada**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, DF: Embrapa; Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 37 p. il. Color (Coleção Agroindústria Familiar), 2012a.

SOUZA, Maria Luzenira de; MENEZES, Hilary Castle de. Processamentos de amêndoa e torta de castanha-do-brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Food Science and Technology**, v. 24, n. 1, p. 120-128, 2004.

SOUZA-MOREIRA, Tatiana M.; SALGADO, Hérica Regina Nunes; PIETRO, Rosemeire CLR. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, p. 435-440, 2010.

Surto de E.coli em creche com fatalidade e vários doentes. Disponível em <https://g1.globo.com/es/espírito-santo/noticia/2019/04/04/surto-de-e-coli-em-creche-no-es-e-o-1o-com-caso-de-morte-registrado-no-brasil-diz-ministerio-da-saude.ghtml>. Acesso em 30/01/2021.

VAZ, Ana; MOREIRA, Raquel; HOGG, Tim. Introdução ao HACCP. Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica (AESBUC), Porto. Figura, v. 8, 2000.

WELKER, Cassiano Aimberê Dorneles et al. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista brasileira de Biociências*, v. 8, n. 1, 2010.