



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE
CAMPUS RIO BRANCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELLECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO

EDIGAR MENDES DE SÁ JUNIOR

**BIOECONOMIA NA PRODUÇÃO DE FRUTAS DESIDRATADAS TÍPICAS DA
AMAZÔNIA**

RIO BRANCO

2025

EDIGAR MENDES DE SÁ JUNIOR

**BIOECONOMIA NA PRODUÇÃO DE FRUTAS DESIDRATADAS TÍPICAS DA
AMAZÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT – Ponto Focal Instituto Federal do Acre Campus Rio Branco.

Orientador: Genildo Cavalcante Ferreira Junior
Coorientador: Jefferson Henrique Tiago Barros

RIO BRANCO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

S111b Sá Júnior, Edigar Mendes de.

Bioeconomia na produção de frutas desidratadas típicas da Amazônia / Edigar Mendes de Sá Júnior – Rio Branco, 2025.
123 p. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Instituto Federal do Acre, 2025.

Orientação - Prof. Genildo Cavalcante Ferreira Junior.

Coorientação – Prof. Jefferson Henrique Tiago Barros.

Em apêndice, Patente de Invenção - *Barra alimentícia de frutas desidratadas da Amazônia produzidas por secagem natural*.

1. Propriedade Intelectual. 2. Frutas secas. 3. Recursos biológicos. 4. Secagem natural – frutas nativas. I. Título. II. Ferreira Junior, Genildo Cavalcante. III. Barros, Jefferson Henrique Tiago.

CDD 664.804

EDIGAR MENDES DE SÁ JUNIOR

**BIOECONOMIA NA PRODUÇÃO DE FRUTAS DESIDRATADAS TÍPICAS DA
AMAZÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT – Ponto Focal Instituto Federal do Acre Campus Rio Branco.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Dr. Genildo Cavalcante Ferreira Júnior
(Orientadora do Ponto Focal onde o aluno cursou o PROFNIT)

Prof. Dr. Francisco Fábio Cavalcante Barros
(Docente do Ponto Focal PROFNIT - INPI)

Prof. Dr^a. Páulia Maria Cardoso Lima Reis
(Docente do Instituto Federal de Santa Catarina – Membro externo)

Sheila Feitosa Santos
(Núcleo de Gestão de Projetos Sociais - Membro de mercado)

Às incontáveis garrafas de água, aos sucos improvisados nas madrugadas e, principalmente, às generosas doses de amor que me mantiveram hidratado emocionalmente durante essa jornada.

Aos prazos que me ensinaram o verdadeiro significado da palavra “desespero” e aos que me alimentaram com palavras de apoio, abraços sinceros ou apenas ficaram ao meu lado em silêncio quando nem eu me aguentava mais.

Aos que me apoiaram com palavras, silêncio ou comida (especialmente comida) e aos que perguntavam “já terminou?": saibam que a resposta nunca foi simples, mas cada vez que ouvi essa pergunta, um parágrafo morria por dentro.

A este cérebro cansado, mas insistente, e ao coração que seguiu acreditando mesmo quando o Word travava: essa conquista é nossa.

Por fim, a mim mesmo, porque só eu sei o sufoco que foi, porque mesmo exausto, com sono, descabelado e às vezes duvidando de tudo, eu continuei. E isso já me faz grande.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus por ser abrigo nos dias nublados, luz nas noites longas e aquele empurrãozinho para continuar quando pensei em desistir. Sem Ele, nada disso faria sentido.

À minha família, em especial ao meu pai Edigar e à minha mãe Cida que me criaram com tanto esforço, amor e fé: vocês foram e são minha base, meu norte. O que sou hoje é reflexo de tudo o que recebi de vocês.

Aos meus irmãos, Moisés e Marcos que são minha referência de coragem e persistência. Obrigado por estarem sempre por perto, mesmo nas entrelinhas do cotidiano.

Às minhas tias queridas: Dalva, Helena, Mariana, Zélia (in memoriam), Dora (in memoriam) e Idália (in memoriam), mulheres de fibra, que me ensinaram tanto sobre carinho, cuidado e também sobre resistência. Trago comigo lembranças, ensinamentos e afeto que guardarei sempre no coração. Em especial, às que já partiram, minha homenagem cheia de saudade e gratidão eterna.

Aos primos e primas Maurício, Ylenia, Cíntia, Cibele e Denise eu deixo o meu agradecimento, que torceram por mim como se eu estivesse indo à Nasa (e vamos combinar que, pela distância, parecia mesmo).

À Rosenara, um carinho especial a esta que é prima/amiga/irmã, tudo em uma pessoa só. Uma mulher forte, inspiradora, uma amiga para todas as horas, que esteve comigo em absolutamente todos os momentos, sejam alegres ou nos perrengues ou, ainda nas reviravoltas da vida. Você é casa!

Ao Instituto Federal do Acre (IFAC), minha eterna gratidão por proporcionar o mestrado, este espaço onde cresci academicamente e pessoalmente, onde conheci pessoas incríveis e tive a chance de transformar ideias em realidade.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Genildo Cavalcante, que com genialidade e simplicidade transformaram um processo que poderia ser caótico em uma caminhada leve e cheia de aprendizado, pois sempre me deixou à vontade para aprender, errar e tentar de novo.

Aos meus grandes amigos de caminhada: Macielle, Fernanda, Natali, Murilo, Alinne e Valter, que aguentaram minha tagarelice, meus surtos e minhas ideias malucas. Vocês estiveram comigo em diferentes momentos, mas sempre com o mesmo carinho. Obrigado por não soltarem minha mão e contribuírem para essa conquista.

Às amigas, em especial, três nomes brilham com força própria: Juliana Milan que é a minha racional preferida, obrigado por ser o equilíbrio nos meus caos internos; Karla Vilas Boas é o riso em forma de gente, sempre pronta para me receber e lembrar que viver também é leveza; e Rychaellen que é minha cúmplice de tantos momentos bons, conversas, lutas e superações e que me faz lembrar sempre que, até nos piores dias, juntos a gente dava um jeito. E deu!

Aos produtores rurais do estado do Acre que gentilmente disponibilizaram as frutas utilizadas nesta pesquisa e que foi uma grata contribuição para o sucesso desse trabalho.

Às minhas alunas: Adriane, Adriele, Maiara e Layni, que me ajudaram com dedicação e responsabilidade em todas as etapas de desenvolvimento deste trabalho e da vida acadêmica de vocês. Ver o crescimento de vocês durante a pesquisa foi uma das maiores recompensas dessa jornada.

Ao Branquelo, que chegou quando eu já estava na reta final, mas chegou com tudo: apoio, amor, cuidado e até panos passados (nos melhores e piores sentidos), um presente inesperado que iluminou meu momento de transição. E junto com ele, veio Maria Alice que me acolheu como um filho e me fez sentir parte da sua história com carinho e afeto, além de me fazer sentir uma daquelas coisas raras que a gente guarda no coração como tesouro, porque pessoas como você transformam os dias e a vida inteira. Obrigado por acreditarem em mim, por rirem das minhas bobagens e por me lembrar que, mesmo quando o cansaço pesa, eu não estou sozinho.

A todos que fizeram parte dessa jornada: muito obrigado. Se este trabalho tem meu esforço, ele também carrega o amor e o apoio de cada um de vocês. E isso faz toda a diferença.

SÁ JUNIOR, Edigar Mendes de. **Bioeconomia na produção de frutas desidratadas típicas da Amazônia**. 2025. 123f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Instituto Federal do Acre, Campus Rio Branco, Rio Branco, 2025.

RESUMO

O consumo de frutas e hortaliças ainda é baixo pela população, especialmente entre jovens de 18 a 24 anos, apesar dos benefícios à saúde. A região Amazônica possui grande potencial nutricional de frutas nativas que é pouco explorado pelas comunidades locais que enfrentam dificuldades agravadas pela falta de políticas públicas e conhecimento sobre os alimentos nativos. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma barra alimentícia com um mix de frutas nativas da Amazônia desidratadas, utilizando a secagem natural do açaí, cupuaçu e buriti. Para tanto, o trabalho foi dividido em quatro etapas: prospecção tecnológica, desenvolvimento do produto, análises laboratoriais e redação e depósito de uma patente. Na primeira etapa, foram encontrados 298 artigos e 8 patentes que apresentaram alguma correlação com a proposta deste trabalho. O método de secagem natural foi eficiente para as frutas açaí, cupuaçu e buriti, alcançando teores finais de umidade inferiores a 25%, conforme RDC N° 272/2005. As frutas apresentaram comportamentos distintos durante a desidratação, influenciados por suas características estruturais e pelas condições ambientais. A barra alimentícia formulada demonstrou estabilidade, segurança microbiológica e bom valor nutricional, com destaque para o aporte energético e a presença de compostos funcionais. O produto obtido representa uma alternativa inovadora e sustentável, capaz de valorizar a biodiversidade amazônica, fomentar o uso de técnicas de baixo impacto ambiental e ampliar as possibilidades de comercialização de frutas regionais no mercado nacional e internacional.

Palavras-Chave: Açaí; Acre; Buriti; Cupuaçu; Secagem natural.

SÁ JUNIOR, Edigar Mendes de. **Bioeconomia na produção de frutas desidratadas típicas da Amazônia**. 2025. 123f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Instituto Federal do Acre, Campus Rio Branco, Rio Branco, 2025.

ABSTRACT

The consumption of fruits and vegetables is still low by the population, especially among young people aged 18 to 24, despite the health benefits. The Amazon region has great nutritional potential of native fruits that is little explored by local communities face difficulties aggravated by the lack of public policies and knowledge about native foods. Thus, this work aims to develop a mix of dehydrated native fruits of the Amazon using the natural drying of açai, cupuaçu and buriti. To this end, the work was divided into five stages: technological prospecting, obtaining raw materials, product development, laboratory analysis and drafting and filing of a patent. In the first stage, 298 articles and 8 patents were found that showed some correlation with the proposal of this work. It was observed that the natural drying method was efficient, reaching final moisture contents lower than 25%, as established by the legislation. The fruits showed different behaviors during dehydration, influenced by their structural characteristics and environmental conditions. The formulated bar demonstrated stability, microbiological safety and good nutritional value, with emphasis on energy intake and the presence of functional compounds. The product obtained represents an innovative and sustainable alternative, capable of valuing Amazonian biodiversity, encouraging the use of techniques with low environmental impact and expanding the possibilities of application of regional fruits in the national and international market.

Keywords: Açai; Acre; Buriti; Cupuaçu; Natural drying.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Secador natural utilizado no experimento	37
Figura 2 – Bases de dados patentárias e número de pedidos de patentes identificados	40
Figura 3 – Fluxograma da barra alimentícia de frutas desidratadas por secagem natural	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Delineamento experimental	35
Quadro 2 – Combinações de palavras-chave e termos principais com descritor booleanos.....	36
Quadro 3 – Principais patentes depositadas de acordo com os descritores utilizados neste estudo	41
Quadro 4 – Curvas de secagem do Açaí, Buriti e Cupuaçu	42
Quadro 5 – Temperaturas mínima e máxima em cada dia de secagem das frutas ..	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados da busca de artigos científicos por termos e bases de dados	41
Tabela 2 – Análises Físico-químicas da barra alimentícia	46
Tabela 3 – Análises Microbiológicas da barra alimentícia	46

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	13
2 INTRODUÇÃO	14
3 JUSTIFICATIVA	16
3.1 Lacuna a ser preenchida pelo TCC.....	16
3.2 Aderência ao PROFINIT	16
3.3 Impacto	17
3.4 Aplicabilidade.....	17
3.5 Inovação.....	18
3.6 Complexidade	18
4. OBJETIVOS	19
4.1 Objetivo Geral	19
4.2 Objetivos Específicos	19
5 REFERENCIAL TEÓRICO	20
5.1 AMAZÔNIA	20
5.2 BIOECONOMIA	21
5.3 FRUTAS NATIVAS	23
5.3.1 Açaí (<i>Euterpe</i> sp.)	24
5.3.2 Cupuaçu (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	26
5.3.3 Buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.)	27
5.4 SECAGEM	28
5.4.1 Secagem Natural	29
5.4.2 Secagem Artificial	31
5.5 INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS	32
6 METODOLOGIA	35
6.1 PROSPECÇÃO.....	35
6.2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	36
6.3 ANÁLISES LABORATORIAIS	38
6.3.1 Análises Físico-químicas	38
6.3.2 Análises Microbiológicas.....	39
6.4 PRODUTO TECNOLÓGICO	39
7 RESULTADOS	41
7.1 PROSPECÇÃO.....	41
7.2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	43
7.3 ANÁLISES LABORATORIAIS (FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS).....	46
8 DISCUSSÃO	47
8.1 PROSPECÇÃO.....	47

8.2 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	52
8.3 PRODUTO TECNOLÓGICO	57
9 IMPACTOS	59
10 ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM OS PRODUTOS DO TCC	61
11 CONCLUSÃO	62
12 PERSPECTIVAS FUTURAS.....	64
REFERÊNCIAS	65
APÊNDICE A – Matrix FOFA (SWOT).....	77
APÊNDICE B – Modelo de Negócio CANVAS.....	78
APÊNDICE C – Artigo submetido ou publicado.....	79
APÊNDICE D – Comprovante de depósito de patente junto ao INPI	80

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho consistiu na elaboração de uma barra alimentícia com mix de frutas desidratadas da Amazônia, sendo uma iniciativa inovadora, valorizando e promovendo a biodiversidade de frutas encontradas na região. Esta é conhecida mundialmente por sua biodiversidade única e as frutas nativas dessa região possuem sabores exóticos e propriedades nutricionais excepcionais. Através do processo de desidratação das frutas, é possível prolongar sua vida útil, preservando ao máximo seus nutrientes e algumas características originais. Além disso, essa técnica de processamento permite que as frutas sejam facilmente transportadas e armazenadas, possibilitando sua comercialização em diferentes partes do país e até mesmo no exterior.

A produção de frutas desidratadas na Amazônia apresenta benefícios significativos para a saúde e o meio ambiente, pois, ao desidratar as frutas, é possível concentrar seus nutrientes essenciais, como vitaminas, minerais e antioxidantes, proporcionando uma opção saudável de lanche ou ingrediente para diversas preparações culinárias. Além disso, o processo de desidratação não utiliza conservantes químicos, garantindo que os produtos sejam naturais e livres de aditivos artificiais, contribuindo para a promoção de uma alimentação mais equilibrada e consciente.

Este trabalho fomenta a preservação da biodiversidade amazônica e incorpora os princípios da bioeconomia, gerando oportunidades econômicas para as comunidades locais por meio do cultivo sustentável de frutas e sua desidratação. Além de promover o comércio justo, esta iniciativa representa uma abordagem sustentável e saudável para explorar a abundante riqueza natural da região, proporcionando benefícios significativos tanto para as comunidades quanto para o meio ambiente.

2 INTRODUÇÃO

As frutas e hortaliças são alimentos ricos em nutrientes, mas ainda com baixo consumo pela população. O trabalho de Jaime et al. (2015) levantou dados de abrangência nacional sobre o consumo destes alimentos, e, aproximadamente, 77% das pessoas não consomem a recomendação diária de frutas e hortaliças, que é de cinco ou mais porções. Estes dados são considerados relevantes quando levado em consideração os benefícios do consumo destes alimentos na sua forma in natura ou minimamente processados.

Uma alimentação com variedade de frutas pode trazer benefícios para a saúde de quem o consome, como, por exemplo, a redução da ocorrência de doenças cardiovasculares e a prevenção de alguns tipos de câncer. Estima-se que cerca de 3 milhões de mortes no mundo podem ser atribuídas ao baixo consumo de frutas in natura, associados ao alto consumo de alimentos ultraprocessados (Costa et al., 2021).

Segundo o Guia Alimentar para População Brasileira (Brasil, 2014), os alimentos ultraprocessados são definidos como aqueles que possuem altos teores de gordura, açúcar ou sal e baixos valores de fibras, proteínas e compostos bioativos. A depender da região e das condições econômicas no Brasil, as pessoas não possuem opções ou a oportunidade de fazer escolhas mais saudáveis, levando-as ao maior consumo de alimentos ultraprocessados, em detrimento dos alimentos in natura, devido a fatores como o baixo custo dos alimentos ultra processados, a falta de opção de estabelecimentos que ofereçam alimentos e refeições mais saudáveis, o conhecido deserto alimentar, e a publicidade excessiva de alimentos não saudáveis.

Para estimular o consumo de produtos com altos teores de nutrientes, surge a necessidade de estimular o consumo de pré-processados que são os alimentos com uma ou mais alterações físicas, como lavagem e descascamento, tornando-os prontos para o consumo ou preparo. Após estas etapas, os alimentos devem apresentar suas características nutritivas e sensoriais o mais próximas possíveis do alimento in natura (Melo et al., 2023).

Para tanto, uma forma de preservar melhor estes alimentos, que são bem perecíveis, é diminuir sua quantidade de água livre, por meio da secagem, por

exemplo, que é um processo baseado na retirada de água de um produto por evaporação ou sublimação, através da aplicação de calor ou por diminuição da pressão. Dentre os métodos de secagem existentes, destaca-se a secagem natural que ocorre sem uso de equipamentos mecânicos, com custo mais baixo, porém com tempo de desidratação maior que a artificial e com a utilização de bandejas de aço inoxidável e telas protetoras contra poeira ou insetos (Santana e Silva et al., 2021).

Segundo o Sebrae (2019), o beneficiamento de frutas surge como alternativa para estimular o consumo destas pela população, pois com o aumento do consumo de produtos alimentícios nos últimos anos, veio também a preocupação do consumidor em relação à qualidade do produto que consome. O beneficiamento é de extrema importância para a comercialização, agregando valor ao produto e possibilitando geração de renda, em especial as frutas nativas da Amazônia.

Neste contexto, a região Amazônica apresenta serviços ecossistêmicos e serve como repositório de biodiversidade para os países da Amazônia e para toda a humanidade. Algumas espécies de vegetais desta biodiversidade são o açaí (*Euterpe* sp.), o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e o buriti (*Mauritia flexuosa* L.), que servem de alimento para população (Miguel, 2007).

Este projeto desempenha um papel fundamental na preservação da biodiversidade da Amazônia, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento de derivados das frutas autóctones desta região fortalecendo a bioeconomia, que envolve uma variedade de áreas do conhecimento. Esta se concentra principalmente em aplicações industriais, buscando articular esses diversos campos em uma economia que prioriza recursos renováveis e processos biotecnológicos eficientes para criar produtos e serviços sustentáveis, gerando empregos e renda de maneira ambientalmente responsável (Souza, 2021). Essa abordagem se traduz em um equilíbrio importante, permitindo que a região aproveite seus recursos naturais com responsabilidade, enquanto proporciona benefícios econômicos duradouros e promove a conservação de sua biodiversidade única.

Dessa forma, este projeto tem por objetivo desenvolver uma barra alimentícia com um mix de frutas nativas da Amazônia desidratadas, estimulando o consumo de alimentos elaborados por secagem natural.

3 JUSTIFICATIVA

3.1 Lacuna a ser preenchida pelo TCC

Os produtos de origem vegetal são alimentos ricos em nutrientes necessários para o funcionamento regular do organismo humano, devido a presença de vitaminas e sais minerais e, por conta da sua alta perecibilidade, ocorrem grandes perdas durante o período de pós-colheita, além de causar danos na produção dos seus derivados, até chegada ao consumidor final.

Com a modificação no estilo de vida da população, foi necessária uma adaptação nas decisões referentes à alimentação. Mesmo sabendo dos benefícios do consumo de alimentos saudáveis, como as frutas, existe um aumento da produção e consumo de alimentos ultra processados, dando mais ênfase aos produtos altamente calóricos, deixando o consumo de frutas e vegetais em segundo plano. Como alternativa para abrandar os riscos causados pela má alimentação, surge a necessidade de desenvolver alimentos mais saudáveis como, por exemplo, os alimentos in natura e desidratados.

Nesse contexto, as frutas nativas da Amazônia podem ser utilizadas como base para elaboração de produtos alimentícios saudáveis, visto que estas frutas são ricas em nutrientes e compostos bioativos, além desta região possuir uma biodiversidade presente em diversos aspectos, como a fauna, flora, culinária e cultura, que geram renda e estimulam a valorização regional. A abordagem da bioeconomia protege esses recursos naturais valiosos e os utiliza de maneira sustentável para impulsionar o desenvolvimento econômico local, contribuindo para uma harmonia entre as riquezas naturais da Amazônia e as necessidades da população local.

Entre as frutas nativas da Amazônia, temos o açaí, que é consumido principalmente na forma de polpa e gelados comestíveis, o cupuaçu, que possui grande potencial econômico, e o buriti que é utilizado para produção de artesanato, na indústria cosmética e na alimentação.

3.2 Aderência ao PROFINIT

O Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de

Tecnologia para Inovação (Profnit) apresenta projetos integradores como forma de harmonizar com o tema aqui apresentado. Dessa forma, este tema encontra-se dentro do projeto integrador PI&TT nas indústrias alimentícias e química com o desenvolvimento de tecnologias alimentícias, baseadas na transferência de tecnologia, propondo soluções para o cotidiano referente a tomada de decisão relacionada ao consumo de alimentos saudáveis, proporcionando um fortalecimento da cultura regional e geração de renda para população local, conforme mostra a Matriz SWOT (Apêndice A) e o Modelo de Negócios (Apêndice B).

3.3 Impacto

O trabalho propõe a valorização de frutas nativas da Amazônia, como açaí, cupuaçu e buriti, ao desenvolver um mix de frutas desidratadas que preserva os nutrientes e compostos bioativos, além de fortalecer a bioeconomia regional, gerando novas opções de geração de renda para comunidades locais, promovendo sustentabilidade e conservação dessa região.

3.4 Aplicabilidade

A proposta tem aplicabilidade em três vertentes principais. A primeira, está voltada para o setor alimentício, pois o mix de frutas desidratadas pode ser introduzido como um produto inovador que atende à demanda por alimentos mais saudáveis, proporcionando a população uma opção de alimentos nutritivos e sustentáveis.

Já a segunda vertente está voltada para o âmbito social, com o fomento das cadeias produtivas locais, agregando valor às matérias-primas da região amazônica e beneficiando pequenos produtores.

A última vertente está voltada para a área acadêmica, uma vez que o estudo oferece contribuições importantes sobre a técnica de secagem natural e a preservação de nutrientes em frutas típicas da Amazônia, além do desenvolvimento de uma patente deste produto e a submissão de um artigo científico para uma revista científica relevante com fator de impacto a partir do Qualis A4.

3.5 Inovação

A junção das frutas supracitadas surge como alternativa para elaboração e desenvolvimento de um mix de frutas desidratadas que sejam nativas da Amazônia, utilizando um método de conservação, a secagem natural, que não polui o meio ambiente e mantém as propriedades nutritivas mais próximas das frutas in natura, garantindo a segurança dos alimentos, além de preservar os compostos bioativos que são benéficos ao organismo humano. Este produto contribui para a promoção da saúde pública, oferecendo uma alternativa nutritiva e funcional aos alimentos ultraprocessados, que têm impacto negativo na saúde.

O uso da secagem natural para desidratar frutas amazônicas representa também uma abordagem inovadora, pois combina técnicas tradicionais com o objetivo de preservar características sensoriais e nutricionais, oferecendo dois produtos, um mix de frutas secas e uma barra alimentícia que reúne diferentes frutas típicas da Amazônia e explora novos sabores, criando um produto único no mercado. Essa inovação também se alinha às tendências globais de consumo de alimentos com características naturais em detrimento dos alimentos ultraprocessados.

3.6 Complexidade

A escolha e padronização do método de secagem natural, a seleção das frutas e análises laboratoriais de composição do produto, potencial antioxidante e microbiológico dos produtos desenvolvidos envolvem conhecimentos nas áreas de Ciência e tecnologia de alimentos e Bioeconomia.

Em contrapartida, o desenvolvimento de produtos inovadores que preservem as características e a autenticidade regional apresentam certa complexidade, mas são perfeitamente viáveis e executáveis.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma barra alimentícia com um mix de frutas nativas da Amazônia desidratadas, elaborado por secagem natural.

4.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma prospecção tecnológica sobre a barra alimentícia com o mix de frutas da Amazônia;
- Secar naturalmente açaí, cupuaçu e buriti para formação de um mix de frutas amazônicas secas;
- Desenvolver uma barra alimentícia com o mix de frutas secas;
- Analisar as características físico-química e os padrões microbiológicos do produto;
- Desenvolver e registrar uma patente da barra alimentícia com o mix de frutas desidratadas, como produto tecnológico deste projeto, a fim de proteger uma inovação técnica.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 AMAZÔNIA

A Amazônia é considerada a maior floresta tropical do mundo e integra nove países da América do Sul, incluindo o Brasil. A região é responsável por absorver dióxido de carbono e produzir oxigênio, desempenhando um papel na regulação do clima global, e abrigar a rede hidrográfica da bacia do Amazonas com rios que fornecem recursos para milhões de pessoas, além de fornecer uma grande biodiversidade de ecossistemas aquáticos e terrestres (Silva et al., 2020).

A biodiversidade da Amazônia é extraordinária, com milhões de espécies de plantas, animais e microrganismos, muitas das quais são endêmicas, ou seja, encontradas apenas nessa região. A floresta abriga mais de 40 mil espécies de plantas, 2,5 milhões de espécies de insetos e milhares de espécies de mamíferos, aves, répteis e anfíbios (Marques, 2023). Além disso, a Amazônia é um reservatório genético vital para o desenvolvimento de medicamentos, alimentos e produtos cosméticos. No entanto, essa biodiversidade única está sob ameaça devido ao desmatamento, mudanças climáticas e atividades humanas não sustentáveis, o que destaca a importância de políticas e práticas de conservação para garantir a preservação deste patrimônio natural global (Pereira et al., 2024).

A origem da palavra Biodiversidade vem do grego “Bio” que significa vida e “diversidade” que significa variedade, e quando esta é colocada em discussão, refere-se a todas as espécies vivas de plantas, animais, fungos e algas que habitam um determinado espaço ou região (Brandão et al., 2021). Além de ser reconhecida por sua biodiversidade no mundo, é na floresta Amazônica que grande parte dessa riqueza está localizada, com muitas espécies alimentícias nativas ricas em nutrientes que podem ser consumidas in natura ou utilizadas em diferentes formulações de produtos para consumo da população (Araújo, 2023).

Para Silva et al. (2022b), a Amazônia possui um grande potencial agronômico de frutíferas nativas da Amazônia. Estes autores indagam que este potencial poderia ser melhor explorado, pois as espécies de frutas nativas servem como alimento, além de possuírem características fitoquímicas à saúde, gerando valor agregado aos produtos, devido às composições químicas que fortalecem os elementos

nutracêuticos. Apesar desse potencial ser pouco explorado, apenas uma parte do setor agroindustrial se beneficia com os produtos derivados, em razão da atividade extrativista e da agricultura familiar (Lamarão et al.,2020).

Devido a este grande potencial da biodiversidade amazônica, pode-se imaginar que a população local aproveita ao máximo os benefícios dessa variedade de alimentos fornecidos pela floresta. Infelizmente, não é o que acontece, pois, segundo Araújo (2023), os povos e comunidades tradicionais e indígenas sofrem com mazelas, como por exemplo a fome, desnutrição e anemia, devido à falta de políticas públicas que facilitem o acesso à água potável e energia elétrica, além de não possuírem o conhecimento adequado sobre o potencial nutricional dos alimentos nativos da Amazônia.

Para reverter esse quadro, surge a bioeconomia que é baseada no uso sustentável de recursos biológicos para a produção industrial, como por exemplo os alimentos, promovendo o crescimento econômico de forma controlada à conservação ambiental (Bastos et al., 2022). Para Heijman (2016), a bioeconomia tem ganhado destaque em diversos setores que se utilizam de insumos da produção primária de base biológica na cadeia agroindustrial e do agronegócio.

5.2 BIOECONOMIA

A bioeconomia é um conceito ainda em construção. Inicialmente, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) tratou a bioeconomia como uma alternativa para a transição de economias dependentes de combustíveis fósseis para modelos baseados em insumos biológicos, especialmente agrícolas (OCDE, 2009).

O economista Nicholas Georgescu-Roegen entende o processo econômico de maneira mais integrada, pois, quando a economia extrai recursos de valor das fontes naturais e devolve resíduos de menor qualidade, fica claro que ela não pode ser vista como um sistema isolado da natureza (Cechin; Veiga, 2010). Dessa forma, a Bioeconomia passou a integrar as reflexões relacionadas ao desenvolvimento da região amazônica, representando uma oportunidade para estabelecer um novo paradigma de crescimento nesta região (Sousa Silva et al., 2024).

De acordo com Silva e Rezende (2022) a “Bioeconomia consiste em iniciativas

sustentáveis baseadas na utilização de recursos biológicos renováveis que visam inovar processos e/ ou produtos em cadeias produtivas, gerando oportunidades de mercado para os pequenos negócios”. Esse conceito leva a reflexão sobre a necessidade de promover uma economia que valorize recursos renováveis e priorize a sustentabilidade. Para tanto, é necessário unir práticas ecológicas dentro das cadeias produtivas, incentivando o surgimento de novos produtos e melhoria de processos que protejam o meio ambiente e ofereça valor econômico de maneira responsável (Bastos et al., 2022).

Na região amazônica, esse conceito se faz cada dia mais presente e de importante discussão, pois é uma região com enorme potencial para o desenvolvimento de produtos baseados em seus recursos biológicos, como suas frutas, óleos e fibras (Leite, 2023).

Em estudo, Bugge et al.(2016) relataram que existem três tipos bioeconomia: biorrecurso, biotecnologia e bioecológica. Segundo estes autores, o primeiro tipo está relacionado com o pensamento de substituição das matérias-primas e combustíveis fósseis, enquanto o segundo está pautado nos princípios do desenvolvimento da biotecnologia e o terceiro está associado ao uso dos recursos naturais existentes.

A bioeconomia de biorrecurso nos traz que as inovações de produtos provenientes da natureza devem ser a principal fonte de criação de excedentes econômicos como, por exemplo, a inovação em materiais naturais e o manejo de práticas extrativistas com redução e aproveitamento de resíduos (Bugge et al., 2016). Esta via necessita diretamente de pesquisa e desenvolvimento científico, além de uma interação entre diversos setores da economia das cadeias produtivas, para que seja gerado aumento de produtividade, recuperação de áreas degradadas na produção de biocombustíveis e geração de vetores de inovação e crescimento (Costa et al., 2022).

No que diz respeito a bioeconomia de biotecnologia, a criação de excedentes econômicos depende de processos relacionados a “promoção da biodiversidade, conservação dos ecossistemas, habilidade de prover serviços ecossistêmicos e prevenção de degradação do solo” (Bugge et al., 2016). Nesse tipo de bioeconomia, ações como a reciclagem de resíduos, aproveitamento total de alimentos e a redução de insumos são colocados como prioridade. Segundo Vivien et al. (2019), é necessário que se desenvolva produtos ou processos que utilizem matérias biológicas renováveis e que possa ser convertido resíduos e subprodutos em novos recursos, ao

invés de extrair continuamente novas matérias-primas, sem reposição destes recursos.

Baseado nas ideias de Georgescu-Roegen, a bioeconomia ecológica está relacionada as inovações que surgem para impulsionar a economia associada aos produtos da biodiversidade, tendo como objetivos principais o crescimento econômico, a geração de renda e a preservação do meio ambiente, através da sustentabilidade (Costa et al., 2022). Esta via trata da utilização de práticas agroecológicas sustentáveis, interações ecológicas, reutilização e reciclagem de resíduos e uso da terra com conservação da biodiversidade, evitando degradação do solo (Gama et al., 2024).

A aplicação dos conceitos de bioeconomia na Amazônia pode funcionar como um estímulo para economia local, criando novas opções para pequenos negócios e comunidades locais, além de ter o benefício de preservar o meio ambiente enquanto utilizam seus recursos, fortalecendo as cadeias produtivas regionais, valorizando o conhecimento tradicional e promovendo o desenvolvimento sustentável da Amazônia (Leite, 2023).

5.3 FRUTAS NATIVAS

As frutas nativas constituem um elemento essencial da biodiversidade amazônica, que são utilizadas tanto para consumo direto quanto na forma de derivados de origem vegetal diversos. Estas espécies podem ser obtidas pela população de forma natural oferecidas pela natureza ou cultivadas e são fundamentais para beneficiar as comunidades locais, promovendo geração de empregos e renda, além de melhorias na área social, econômica e ambiental (Souza; Silva, 2008).

Entre as inúmeras espécies frutíferas da biodiversidade amazônica, algumas têm recebido maior destaque devido ao seu potencial econômico e agrônomo, especialmente quando beneficiadas (Sabrina et al., 2023). Entre essas espécies, a pupunha, o camu-camu e o araçá-boi vêm recebendo destaque entre os pesquisadores pelo seu valor nutricional e adaptabilidade ao cultivo em sistemas agrícolas (Souza; Clement, 2019).

Outras espécies frutíferas nativas são o açaí, o buriti e o cupuaçu, que são amplamente conhecidas por sua riqueza em nutrientes e popularidade na produção

de alimentos processados, cosméticos e suplementos. O açaí, por exemplo, é apreciado mundialmente pela sua alta concentração de antioxidantes e energia (Bernaud; Funchal, 2011), enquanto o buriti e o cupuaçu oferecem óleos e polpas que enriquecem a dieta local e têm sido explorados em diversos produtos industriais (Lannes et al., 2013; Queiroz et al., 2016).

Com um manejo sustentável e investimentos em técnicas de cultivo avançadas, as frutas nativas podem impulsionar a economia regional, proporcionando o surgimento de novos produtos, o consumo das frutas na forma de derivados alimentícios em épocas entressafra, oportunidades de geração de renda e introduzir as comunidades amazônicas no mercado (Souza; Clement, 2019).

O consumo de frutas está diretamente ligado a uma crescente tendência de adotar hábitos diários que promovam a saúde preventiva. Assim, a população pode escolher consumir tanto frutas in natura quanto seus derivados, aproveitando as propriedades nutricionais e funcionais que contribuem para a manutenção de uma boa saúde. Dessa forma, a produção e o consumo dessas frutas tornam-se um fator de importância para promover o bem-estar e impulsionar práticas que visam a prevenção de doenças e a melhoria da qualidade de vida (Santos et al., 2020).

Segundo Silva et al. (2022b), a utilização de frutas regionais na alimentação humana surge como uma alavanca para o avanço da bioeconomia, além de ressaltar a importância cultural dessas espécies frutíferas, que possuem alto potencial agrônômico a ser explorado.

5.3.1 Açaí (*Euterpe* sp.)

O Brasil é considerado o país que mais produz, consome e exporta o açaí (*Euterpe* sp.), uma das frutas nativas da Amazônia, que se apresentam como uma base para o desenvolvimento de alimentos saudáveis, devido aos seus nutrientes e compostos bioativos (Cedrim et al., 2018).

O gênero *Euterpe* possui cerca de 28 espécies diferentes, sendo que as espécies *Euterpe oleracea* e *Euterpe precatoria* são mais comuns na região norte do Brasil, sendo o estado do Pará o maior produtor e consumidor desta fruta, principalmente na forma de polpa (Yokomizo et al., 2020).

A *E. oleracea*, de origem nativa da América Central e do Sul, é considerada a

palmeira mais produtiva da região amazônica e, também, é conhecida como “açai-de-touceira” ou “açai-do-pará” devido ao Pará abrigar maior quantidade desta espécie entre os estados da região norte (Rodrigues, 2023). Esta espécie é considerada excelente para elaboração de óleo e pode ser aproveitado em diversas áreas industriais como a indústria farmacêutica, alimentícia e de combustíveis renováveis (Bontempo et al., 2022).

Outra espécie comum na região norte é a *E. precatória*, encontrada geralmente na Amazônia Ocidental, nos estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima (Rodrigues, 2023). Predominantemente no Acre, esta espécie é uma das mais importantes para a economia de cidades, como Feijó, que possui o melhor açaí do Brasil com selo de indicação Geográfica (IG), desde setembro de 2023, reconhecendo as características desta fruta pelo seu local de origem, o que lhe atribui reputação e identidade própria (Muniz, 2024).

O açaizeiro é considerado a palmeira mais produtiva da região amazônica, tendo fruto exótico consumido em todo o país e sendo um alimento básico na região norte do Brasil, onde seu consumo não ocorre na forma in natura, necessitando ser processado. O fruto açaí tem recebido destaque da comunidade científica por ser um alimento funcional, com alta capacidade antioxidante e benefícios nutricionais (Pereira, 2021).

De olho neste mercado, as indústrias têm investido no cultivo do fruto e na qualificação da mão de obra, visando este mercado consumidor. O açaí, que é consumido principalmente nas formas de polpa, doces e gelados comestíveis, é um fruto com valor nutricional altamente energético e calórico, com bom teor de lipídios, carboidratos e proteínas. Compostos bioativos também estão presentes no fruto que conferem atividade antioxidante, como a classe dos polifenóis, em especial as antocianinas, pigmento responsável pela coloração azulada ou arroxeada (Bernaud; Funchal, 2011).

No açaí, o alto teor dos polifenóis classifica o fruto no ranking das cinco frutas com maior potencial antioxidante, que incluem as propriedades anti-inflamatórias, e as antocianinas surgem com maior destaque ao fruto devido à sua ocorrência em maior quantidade (Dias Filho et al., 2023). Estas atuam inibindo ou reduzindo as consequências ocasionadas pelos radicais livres e o consumo destas é importante, pois combate aos processos oxidativos, causando menores danos as células do

organismo humano, contribuindo, por exemplo, para controle da hipertensão, fator de risco para acidente vascular cerebral. Dessa forma, estudos indicam a possibilidade de o açaí fazer parte dos grupos dos alimentos funcionais (Rocha et al., 2015; Perdigão et al., 2020; Constant et al., 2023).

5.3.2 Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*)

Pertencente à família Sterculiaceae, uma das frutas mais populares e importantes da Amazônia é o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), que possui nome de origem tupi onde “kupu” significa “que parece com cacau” e “uasú”, que é “grande” (Gonçalves et al., 2013). O fruto possui uma polpa densa e comestível, com aroma forte e sabor ácido, qualidades estas que o tornam altamente valorizado e amplamente utilizado pela indústria alimentícia na produção de derivados desta fruta como, por exemplo, sucos, doces, geleia, sorvete e até cerveja artesanal (Ipiranga et al., 2022).

O cupuaçu também possui grande importância nutricional, como destacado por Silva e Pierre (2021), ressaltando seu significativo potencial econômico, sendo amplamente utilizado em produtos derivados que agregam maior valor ao fruto. Esses autores relatam ainda que esta fruta amazônica é reconhecida por propriedades antioxidantes e pela alta concentração de vitaminas, tornando-o um ingrediente valioso na indústria alimentícia e de cosméticos.

Segundo Amadio (2023), o cupuaçu possui enorme potencial para se destacar entre as frutas tropicais de maior valor comercial, pois sua polpa é rica em ácido ascórbico, compostos com propriedades antioxidantes essenciais para o combate aos radicais livres e minerais como potássio, cálcio e magnésio, que contribuem para o fortalecimento muscular e formação e manutenção dos ossos. Devido a estes componentes, é utilizada em diversas áreas da biotecnologia como, por exemplo, as áreas de cosméticos (Mota et al., 2020), biorrefinaria (Marasca, 2022) e fertilizante (Souza; Smirdele, 2023).

Além de seu valor nutricional, o cupuaçu é apreciado por seu aroma marcante e sabor exótico, características que o tornam versátil na indústria alimentícia, onde é utilizado em sucos, doces, sorvetes e outros produtos. No entanto, a comercialização do cupuaçu enfrenta desafios devido à sua alta perecibilidade, mesmo quando

armazenado sob refrigeração. Uma solução eficaz para prolongar a vida útil e reduzir perdas após a colheita é a secagem da fruta, processo que preserva a qualidade nutricional e sensorial do fruto, diminuindo o volume para transporte e armazenamento e aumentando o valor comercial, ampliando as oportunidades de consumo e exportação (Tavares et al., 2024).

5.3.3 Buriti (*Mauritia flexuosa* L.)

Pertencente à família Arecaceae, o buriti (*Mauritia flexuosa* L.) é uma fruta nativa da Amazônia de polpa comestível de cor amarela-alaranjada, sabor agridoce e boas concentrações ferro, beta caroteno e vitamina C, além de possuir propriedades funcionais com capacidade de combater os radicais livres (Moreno et al., 2021).

Nativo do Brasil, essa palmeira é encontrada em todos os estados da região norte, além de estados como Goiás, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso e Piauí (Ferreira et al., 2021). Esta fruta é rica em carotenoides, flavonoides, ácidos graxos e proteínas, componentes que conferem a ele e a seus derivados um alto valor nutricional e potencial terapêutico (Bosco; Domingos, 2016).

O buriti tem sua importância justificada na manutenção do equilíbrio do ecossistema, pois consegue manter a umidade do solo e auxiliar na contribuição dos corpos hídricos, principalmente nas épocas mais secas do ano. Presente na Amazônia, sua floração ocorre nos meses de abril a junho e o amadurecimento nos meses de março a agosto do ano seguinte (Moreno et al., 2021).

Em estudo sobre as propriedades cicatrizantes, antioxidantes e atividade bactericida, Souza e Viana (2018) destacam o potencial do buriti na produção de cosméticos. Estes autores destacam que suas características funcionais fazem deste fruto um importante e promissor insumo para a criação de produtos que contribuem para a saúde e a estética, reforçando seu valor na área da indústria cosmética.

Além disso, os derivados do buriti mostram-se como uma matéria-prima versátil na produção de doces, licores e óleo, sendo importante fonte de renda para as comunidades próximas aos buritizais. Essa fruta é totalmente aproveitável, com aplicações do artesanato à indústria cosmética, ampliando as possibilidades de uso e valorização do buriti como recurso para as populações locais (Sampaio, 2017).

5.4 SECAGEM

A secagem, também conhecida como desidratação, é uma técnica antiga e eficaz de conservação de alimentos e está associada a remoção parcial ou total da quantidade de água livre no alimento, tendo como método tradicional a secagem solar que contribuiu para o desenvolvimento dos outros tipos de método desta forma de conservação (Cotrim, 2024).

A secagem é um processo que envolve a aplicação de calor sob condições controladas ou não para remover, por evaporação, uma parte significativa da água presente em um alimento, com o objetivo de reduzir o teor de umidade para níveis que impeçam o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis ou retardam as reações químicas dos alimentos, contribuindo para a preservação do produto (Tandini et al., 2016).

Este método de conservação proporciona um aumento na vida útil dos alimentos e facilita o armazenamento e o transporte, além de ser amplamente utilizada na indústria alimentícia para produtos como frutas, carnes, cereais e vegetais (Cotrim, 2024).

A água livre disponível no alimento é conhecida como Atividade de Água (A_w) e é um fator intrínseco do próprio alimento, além de ser determinante para o desenvolvimento e multiplicação dos microrganismos (OPAS, 2019). Como o líquido formado pelas moléculas de água é essencial para a vida, com a aplicação deste processo evita-se que sejam criadas condições propícias para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deterioradores (Sena, 2014).

A A_w é medida por um equipamento chamado medidor de atividade de água e pode apresentar resultados que variam numericamente entre 0 e 1, onde 0 indica a ausência completa de água livre no alimento, enquanto o valor 1 representa a máxima atividade de água, ou seja, quando o alimento contém água disponível em abundância para ocorrer a multiplicação de microrganismos e as reações químicas e metabólicas (Celestino, 2010).

Uma operação unitária que consiste na diminuição da A_w , a secagem promove a redução da massa do alimento e oferece diversas vantagens, como a preservação dos nutrientes, a disponibilidade dos produtos durante períodos de baixa produção e a diminuição dos custos de armazenamento e transporte, devido à redução do peso

e volume do produto, além de contribuir para a estabilidade de compostos aromáticos e proteção contra a desnaturação enzimática (Martins et al., 2020).

Essa técnica vem sendo constantemente estudada e aprimorada para obter produtos de maior qualidade e reduzir o tempo de processamento (Cotim, 2024). No entanto, para que a desidratação ocorra de maneira adequada, é preciso adotar alguns cuidados com a matéria-prima, como também durante o processamento dos alimentos, para que os objetivos da secagem sejam alcançados com sucesso e o produto consiga manter a qualidade, o sabor e o aroma das frutas, favorecendo a conservação de vitaminas e o aumento da vida útil do produto final (Almeida; Machado, 2021).

Apesar de ser amplamente utilizada para conservar alimentos, a secagem apresenta algumas desvantagens que podem ocorrer durante o processo, como a perda de substâncias que não são termorresistentes, como as vitaminas C e A, e de compostos antioxidantes que contribuem para a qualidade nutricional e funcional dos alimentos (Silva, 2024).

Este método pode alterar as características sensoriais dos alimentos como textura, cor e sabor, podendo deixar a aparência diferente e tornar o produto menos atrativo para o consumidor. Além disso, a depender do tipo de processo de secagem escolhido para desidratar o alimento, pode gerar altos custos com equipamentos e consumo de energia, aumentando o preço final do produto, especialmente em métodos que necessitam de controle de temperatura (Silva, 2024).

No processo de secagem podem ser utilizados métodos naturais ou artificiais. O primeiro método consiste em colocar a matéria-prima exposta aos raios solares por um determinado tempo e temperatura, e sob condições climáticas favoráveis referentes a pouca exposição ao vento e baixa umidade relativa. Já o segundo, refere-se a retirada da umidade através do uso de equipamentos destinados a secagem como a estufa, por exemplo, onde ocorre circulação de ar e controle da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar de secagem (Amaral, 2023).

5.4.1 Secagem Natural

A secagem natural é uma das técnicas mais antigas de conservação de alimentos, utilizada em diferentes culturas ao longo da história, principalmente em

países de clima quente que fazem uso de energia solar para a conservação de alimentos, como carnes, grãos e frutas (Santana e Silva et al., 2021). Esse processo consiste na remoção gradual de água dos alimentos por meio da exposição ao sol, diminuindo a quantidade de água disponível no alimento e, conseqüentemente, inibindo o crescimento de microrganismos e retardando reações químicas que levam à deterioração dos alimentos (Santos Junior, 2021).

As vantagens deste método consistem em preservar os sabores naturais e concentrar os nutrientes do alimento, além de ser econômico e acessível, devido a não utilização de equipamentos (Oliveira et al., 2021). Produtos como frutas desidratadas e especiarias são exemplos de alimentos com alto valor agregado obtidos por meio dessa prática.

No entanto, esta técnica possui limitações, pois depende das condições climáticas, o que dificulta o controle do processo, além de ser suscetível à contaminação por poeira, insetos e outros contaminantes, caso não sejam adotadas as medidas de controle necessárias como as práticas de higiene, uso de coberturas e suportes adequados para evitar o contato direto com o ambiente (Vasconcelos; Melo Filho, 2010). Além destas limitações, este processo consiste em longos períodos para desidratação quando comparado com a secagem artificial (Oliveira et al., 2021).

Atualmente, a secagem natural surge como opção para ser explorada no contexto da bioeconomia e sustentabilidade, sendo uma alternativa viável para pequenos produtores e comunidades amazônicas que desejam agregar valor aos seus produtos sem investimentos significativos em tecnologia aliado a preservação da floresta e capazes de gerar emprego e renda para a população (Chelala et al., 2022). Além disso, o uso de técnicas como secadores solares pode aumentar a eficiência e a qualidade do processo, mantendo a essência natural do método.

Para melhorar a secagem natural, Zemni et al. (2017) destacam que, em alguns casos, faz-se necessário a utilização de pré-tratamentos químicos que consistem em uma estratégia eficaz para regular aspectos das características organolépticas do produto final, como cor, sabor, textura e aroma, além de reduzir o tempo necessário para a secagem. Os tratamentos aplicados antes da secagem podem variar conforme o produto final, abrangendo o uso de antioxidantes para manter as características originais ou imersão em ácido ascórbico, que repõe a vitamina C perdida durante a desidratação, ajudando a manter a cor natural do alimento (Celestino, 2010).

A secagem natural permanece como uma técnica valorizada, combinando tradição e modernidade no setor alimentício, principalmente em regiões de clima quente, que favorecem este método. Sua relevância está na capacidade de unir práticas tradicionais com inovações tecnológicas, atendendo às demandas do mercado por alimentos saudáveis e de alta qualidade (Coelho; Azevedo, 2012; Martins et al., 2019).

Essa abordagem, além de sustentável por não demandar grande consumo energético, preserva características sensoriais e nutricionais dos alimentos, garantindo maior uniformidade nos alimentos, promovendo um equilíbrio entre eficiência produtiva e respeito ao meio ambiente (Santana e Silva et al., 2021).

5.4.2 Secagem Artificial

Um dos métodos de conservação e processamento de alimentos, a secagem artificial é uma técnica utilizada pela indústria alimentícia para prolongamento da vida útil de diversos produtos e consiste na remoção controlada de água presente nos alimentos, reduzindo a A_w a níveis que inibem a ação de microrganismos e a ocorrência de reações químicas ou enzimáticas que podem comprometer a qualidade final do produto (Leonardi; Azevedo, 2018). Este método utiliza equipamentos específicos para controlar a temperatura, umidade e fluxo de ar, diferente da secagem natural, que depende de condições ambientais como luz solar e ventilação (Celestino, 2010).

Assim como o método de secagem natural, a secagem artificial é aplicada em uma grande variedade de alimentos, como frutas, ervas, carnes e produtos lácteos (Santana e Silva et al., 2021). No caso das frutas e hortaliças, além da conservação, o processo contribui para o desenvolvimento de produtos inovadores, como frutas cristalizadas (Tavares et al., 2024) e snacks saudáveis (Gomide, 2021).

Os principais tipos de secagem artificial são a secagem em desidratador, atomização e liofilização. A secagem em desidratador consiste em utilização de secadores artificiais com circulação de ar quente, transformando o produto em uma forma mais estável, sendo possível realizar o consumo dos alimentos em períodos fora da época de colheita (Nogueira et al., 2021).

A Atomização consiste na transformação um produto líquido em pó através da

pulverização de ar quente em contato com o alimento, resultando em um alimento com baixa atividade de água (Pereira et al., 2018). Já a liofilização, que é considerada uma das melhores técnicas de secagem artificial, consiste na desidratação do produto após o congelamento, por sublimação, reduzindo a ocorrência de reações deterioradoras dos alimentos (Almeida et al., 2020)

Essa tecnologia apresenta várias vantagens como, por exemplo, a facilidade em maior uniformidade no produto final, menor dependência de condições climáticas e maior eficiência no processo, além de permitir a produção em larga escala, atendendo à demanda do mercado com qualidade padronizada (Rodrigues et al., 2019). No entanto, é necessário adotar medidas para evitar perdas de nutrientes e alterações na estrutura ou características sensoriais dos alimentos como, por exemplo, não utilizar temperaturas muito altas que podem levar à degradação de vitaminas e compostos bioativos (Leonardi; Azevedo, 2018). Por isso, o desenvolvimento e a otimização do processo de secagem requerem conhecimento técnico e adequação às características do alimento a ser manipulado.

Na Amazônia, a secagem artificial apresenta um grande potencial para agregar valor às matérias-primas regionais, como as frutas típicas açaí, cupuaçu e buriti. Tal fato ajuda a expandir as oportunidades comerciais, promover a sustentabilidade da região amazônica, minimizar o desperdício de alimentos e incentivar a presença de produtos regionais em locais distantes daqueles produzidos e em períodos entressafra, além de fomentar o surgimento de novos produtos no mercado (Martins, 2024).

5.5 INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

As inovações no setor de alimentos têm modificado a forma de processamento e consumo dos alimentos, buscando atender às demandas por sustentabilidade, saúde e conveniência (Dalcomuni, 2018). Para isso, surgiram novas tecnologias, como a impressão 3D de alimentos (Rezende, 2024) e agricultura vertical (Sousa, 2022) que têm possibilitado a criação de produtos novos, personalizados e nutritivos, além de reduzir o impacto ambiental. Essas inovações ampliam a variedade de opções de alimentos disponíveis aos consumidores e movimentam as cadeias produtivas da região a se tornarem mais eficientes e alinhadas aos desafios do futuro.

A secagem de alimentos surge como uma estratégia para as inovações nas áreas de ciência e tecnologia de alimentos, especialmente na região amazônica que já é conhecida mundialmente devido a sua biodiversidade e abundância de matérias-primas naturais (Martins, 2024). Essa técnica, que reduz a o teor de água nos alimentos e permite prolongar a vida útil dos produtos, mantém os nutrientes presentes e favorece o desenvolvimento de novos produtos alinhados às demandas do mercado e às necessidades dos consumidores, sendo vantajosa particularmente em locais onde a infraestrutura logística é desafiadora (Barroncas, 2020).

Na Amazônia, a secagem de frutas, como açaí, cupuaçu e buriti, contribuem para a conservação e possibilita o surgimento de novos produtos, como farinhas (Hidalgo et al., 2024; Freitas et al., 2020) e suplementos alimentares (Pena, 2021). Esses produtos atendem às demandas do mercado por alimentos saudáveis, sustentáveis, de qualidade e com segurança dos alimentos.

Além disso, outro ponto que tem fomentado a inovação na região amazônica é a bioeconomia. Nesse contexto, ela promove o uso racional dos recursos naturais, gera valor agregado às matérias-primas locais e impulsionam o desenvolvimento socioeconômico das comunidades tradicionais, agricultores familiares e economia solidária (Sousa Silva et al., 2024).

Ao alinhar inovação tecnológica, conservação ambiental e inclusão social, a secagem de alimentos na Amazônia se consolida como uma ferramenta estratégica para a construção de um modelo de desenvolvimento sustentável na região, por meio do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) (Silva; Sousa, 2024). Este programa tem como objetivo fomentar a geração de renda e otimizar o uso da mão de obra familiar, por meio do financiamento de atividades e serviços agropecuários realizados em propriedades rurais ou em comunidades próximas (Christofolli et al., 2021).

Uma vertente do Pronaf foi criada para estimular a bioeconomia: Pronaf Eco que atualmente modificou o nome para Pronaf Bioeconomia, segundo a Resolução Nº 4.828, promulgada em 18 de junho de 2018 (Brasil, 2018). Dados do Banco Central do Brasil (Bacen, 2024) mostram que no ano de 2023 este programa movimentou mais de 1 bilhão de reais em mais de 17 mil contratos por todo o Brasil, com maior aderência da região sul com 68% e as menores foram as regiões Norte e Centro-Oeste com apenas 1% cada uma.

Diante deste cenário, fica evidente a necessidade de maior investimento na bioeconomia da Amazônia, uma região que, apesar de ser rica em biodiversidade, ainda é carente de apoio deste programa para impulsionar o desenvolvimento sustentável. O programa Pronaf Bioeconomia pode ser uma ferramenta importante para promover o crescimento da região norte, fomentando a inovação na criação de novos produtos, especialmente na área de alimentos obtidos por secagem, podendo ser incentivado o consumo pela população (Silva; Sousa, 2024; Christofolli et al., 2021).

6 METODOLOGIA

O delineamento experimental deste trabalho foi realizado de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 – Delineamento experimental



Fonte: autor (2025).

6.1 PROSPECÇÃO

A etapa de prospecção foi realizada através de uma busca de anterioridade acerca do tema, com um levantamento bibliográfico de publicações de artigos e através de busca de patentes.

As bases de dados utilizadas na busca dos artigos foi o Portal de Periódico CAPES, Scielo e Pubmed. O levantamento dos artigos científicos foi feito com a utilização das palavras-chave, sendo elas frutas nativas, Amazônia e frutas desidratadas, associadas a termos principais que são açaí, cupuaçu e buriti, alocadas na busca com utilização do descritor booleano “AND”, no idioma Português e Inglês.

O principal critério de inclusão foi a área dos artigos que precisam contemplar a Área de Ciência e Tecnologia de Alimentos e serem relativos ao tema frutas nativas da Amazônia, associados a desidratação como métodos de processamento. Artigos fora da área de estudo e encontrados em mais de uma base de busca foram excluídos.

As combinações de palavras-chave e termos principais com descritor booleanos deste trabalho, geraram as combinações conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Combinações de palavras-chave e termos principais com descritor booleanos

Português	Inglês
Frutas nativas and Amazônia	Native fruits and amazon
Frutas desidratadas and Amazônia	Dehydrated fruits and amazon
Frutas desidratadas and açaí	Dehydrated fruits and açaí
Frutas desidratadas and cupuaçu	Dehydrated fruits and cupuaçu
Frutas desidratadas and buriti	Dehydrated fruits and buriti

Fonte: autor (2025)

Dando sequência a prospecção, foi realizada também a identificação de patentes depositadas nas bases de domínio público: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Espacenet, World Intellectual Property Organization (WIPO) e Google Patents.

Para localizar as patentes, utilizaram-se as combinações de palavras-chave em português detalhadas no Quadro 2. Como critérios de inclusão, as patentes deveriam abordar a área de Alimentos e conter os descritores aplicados nesta pesquisa no título ("title") e/ou resumo ("abstract"). O idioma dos termos variou entre português e inglês, dependendo da base consultada e patentes fora do escopo do estudo ou duplicadas entre as bases de busca foram excluídas.

6.2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

As amostras de açaí, cupuaçu e buriti foram obtidas conforme disponibilidade das frutas nas cidades do estado do Acre. Após a aquisição, foram destinadas ao Laboratório de Alimentos do IFAC – Campus Sena Madureira, para desenvolvimento da formulação da barra alimentícia de frutas desidratadas. No Laboratório, as frutas foram selecionadas, higienizadas e secas em papel toalha. Posteriormente, as frutas foram submetidas aos testes de secagem em secador natural exposto ao sol, conforme metodologia adaptada de Celestino (2010).

As frutas foram cortadas, conforme mostra a Figura 1, para acondicionar no secador natural e facilitar a desidratação, aumentando a superfície de contato, sendo realizada diretamente ao sol em secador posicionados paralelamente com orientação norte-sul e as amostras dispostas em uma bandeja de aço inoxidável. A secagem ocorreu por um período de exposição limitado a no máximo de 8 horas por dia.

Figura 1– Secador natural utilizado no experimento



Fonte: autor (2025)

Para garantir uma secagem uniforme, as frutas foram expostas no início da manhã e removidas no período da tarde, sendo viradas a cada 4 horas. A desidratação das frutas foi acompanhada por meio da curva de secagem, tempo x massa de água perdida, e pela taxa de secagem (massa de água perdida (g)/tempo (dias)), garantindo que as frutas secas apresentassem teor de umidade abaixo de 25%, conforme RDC N° 272/2005 (Brasil, 2005).

Após a etapa de secagem, o açaí, cupuaçu e buriti foram acondicionados em sacos de polietileno embalados a vácuo para evitar a oxidação e garantir a conservação das propriedades sensoriais. Em seguida, foram combinadas em proporções iguais, resultando em um mix de frutas desidratadas nativas da Amazônia, para criação da barra alimentícia, um produto rico em nutrientes, como fibras, vitaminas e antioxidantes, além de valorizar os sabores característicos das frutas amazônicas.

A partir das frutas desidratadas, foi desenvolvido um mix de frutas em forma de barra alimentícia, formulada com a adição de outros insumos como o mel, aveia e flocos de arroz. Esse produto destaca-se por sua versatilidade, podendo ser consumido como lanche ou fonte de energia para atividades físicas, enquanto promove a bioeconomia amazônica, incentivando a utilização das frutas típicas e gerando renda para comunidades envolvidas na cadeia produtiva.

6.3 ANÁLISES LABORATORIAIS

6.3.1 Análises Físico-químicas

Conforme RDC Nº 272, de 22 de setembro de 2005, a caracterização físico-química das frutas desidratadas é composta pela determinação do teor de umidade (Brasil, 2005), que foi determinado em triplicata e conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) no Laboratório de Alimentos do IFAC – Campus Sena Madureira. Para tanto, foi utilizado um cadinho previamente preparado para pesagem de aproximadamente 5 g da amostra e destinado à estufa a 105 °C, até obter peso constante. Para o cálculo da umidade foi utilizado a diferença entre a massa da amostra úmida e a massa do cadinho seco e resfriado, dividido pela massa da amostra úmida e multiplicada por 100.

Após a produção da barra alimentícia, além da análise de umidade, ainda foram determinados o teor de minerais, proteínas, lipídeos e carboidratos para determinação da composição centesimal do produto, seguindo também a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), e o valor energético total (VET) foi calculado considerando-se os fatores de conversão de 4 kcal/g de proteína, 4 kcal/g de carboidrato e 9 kcal/g de lipídeo (Brasil, 2014).

As cinzas foram determinadas pela calcinação em mufla durante cinco horas, com início na pesagem de aproximadamente 5 g da amostra em uma cápsula de porcelana, previamente preparada. Após, foram secos em chapa elétrica, carbonizados em temperatura baixa e incinerados em mufla a 550 °C, até eliminação completa do carvão. Por fim, realizou-se o resfriamento em dessecador até a temperatura ambiente e a pesagem, repetiram-se as operações de aquecimento e resfriamento até obtenção de peso constante (IAL, 2008).

Para determinar o teor de proteína foi utilizada a técnica de Kjeldahl, utilizando-se um bloco digestor e um destilador, aplicando-se um fator de 6,25 para conversão em proteína, e o teor de lipídios foi determinado utilizando extração com éter etílico em extrator de Soxhlet por 5 horas (IAL, 2008).

O teor de carboidratos foi calculado por diferença de 100 com a soma dos percentuais dos demais componentes da composição centesimal (IAL, 2008).

6.3.2 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas do produto foram realizadas conforme recomendado pela American Public Health Association (APHA, 2012). As amostras foram coletadas em embalagem própria e, em seguida, foram transportados em caixas isotérmicas ao laboratório de biologia do Instituto Federal do Acre – campus Baixada do Sol, para execução das análises de Contagem de bolores e leveduras, Coliformes totais e termotolerantes e Análise de *Salmonella*.

A contagem de bolores e leveduras foi realizada empregando a técnica de plaqueamento direto em superfície na qual as amostras de frutas desidratadas trituradas serão diluídas e transferidos 10 mL para um frasco de 90 mL contendo solução salina (85%) esterilizada, e em seguida, após homogeneização, serão depositadas alíquotas de 1 mL com auxílio de pipetas (APHA, 2012).

Para análises microbiológicas de coliformes a 35 °C e coliformes termotolerantes serão realizados os testes presuntivos e em seguida o confirmativo para esses microrganismos. Por fim, a detecção de *Salmonella* sp. será realizada com água peptonada, seguido de incubação a 35 °C pelo período de 24 h, com detecção das colônias suspeitas identificadas através da mudança de coloração do meio de cultura (APHA, 2012).

6.4 PRODUTO TECNOLÓGICO

Como produto tecnológico, foi elaborado e depositado junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) um pedido de patente para a barra alimentícia de frutas desidratadas, produzida a partir das frutas nativas da Amazônia. O processo de redação da patente envolveu uma descrição detalhada do método de obtenção, incluindo as etapas específicas de desidratação utilizadas e as características do produto final. Este registro no INPI representa um marco significativo para a valorização da biodiversidade amazônica, assegurando proteção intelectual ao produto, além de abrir portas para sua exploração no mercado nacional e internacional.

A patente também reflete o potencial da bioeconomia em alavancar a inovação tecnológica na cadeia de alimentos regionais, promovendo o uso sustentável dos recursos naturais da floresta, e representa uma oportunidade promissora para a

comercialização do mix de frutas desidratadas. Com a proteção legal concedida, os inventores têm a segurança de que seu produto estará resguardado, podendo realizar a transferência de tecnologia para que o produto possa ser consumido em períodos entressafras e até em outras regiões do Brasil que essas frutas não sejam encontradas com frequência.

7 RESULTADOS

7.1 PROSPECÇÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados da RSL relacionados ao mix de frutas desidratadas. A busca resultou na inclusão de 298 artigos, distribuídos entre as bases de dados consultadas: 169 artigos encontrados no Portal de Periódicos da CAPES, 42 na SciELO e 87 na PubMed.

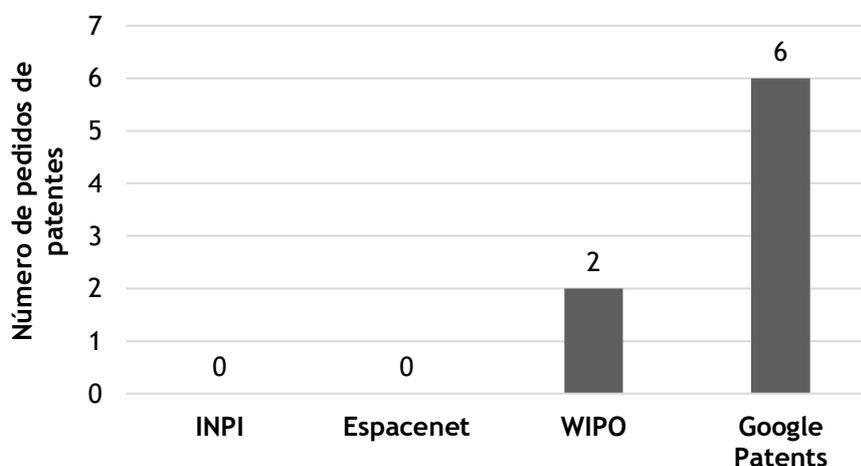
Tabela 1. Resultados da busca de artigos científicos por termos e bases de dados

Palavra-chave	Periódico da Capes	SciELO	Pubmed
Frutas nativas and Amazônia	72	1	0
Frutas desidratadas and Amazônia	4	0	0
Frutas desidratadas and açaí	0	0	0
Frutas desidratadas and cupuaçu	0	0	0
Frutas desidratadas and buriti	0	0	0
Native fruits and Amazon	79	40	81
Dehydrated fruits and Amazon	9	0	4
Dehydrated fruits and açaí	2	0	2
Dehydrated fruits and cupuaçu	3	1	0
Dehydrated fruits and buriti	0	0	0

Fonte: Autor (2025).

Quanto à busca patentária, a Figura 2 apresenta as bases de dados consultadas e o número de pedidos de patentes encontrados. No Quadro 3, estão listados os pedidos de patentes de acordo com os descritores utilizados.

Figura 2. Bases de dados patentárias e número de pedidos de patentes identificados



Fonte: Autor (2025).

Ao consultar as bases de patentes listadas no Quadro 1 e aplicando os termos de busca descritos no Quadro 2, foram identificados 8 pedidos de patentes. Desses, 2 estão registrados na WIPO e 6 estão disponíveis no Google Patents.

Quadro 3. Principais patentes depositadas de acordo com os descritores utilizados neste estudo

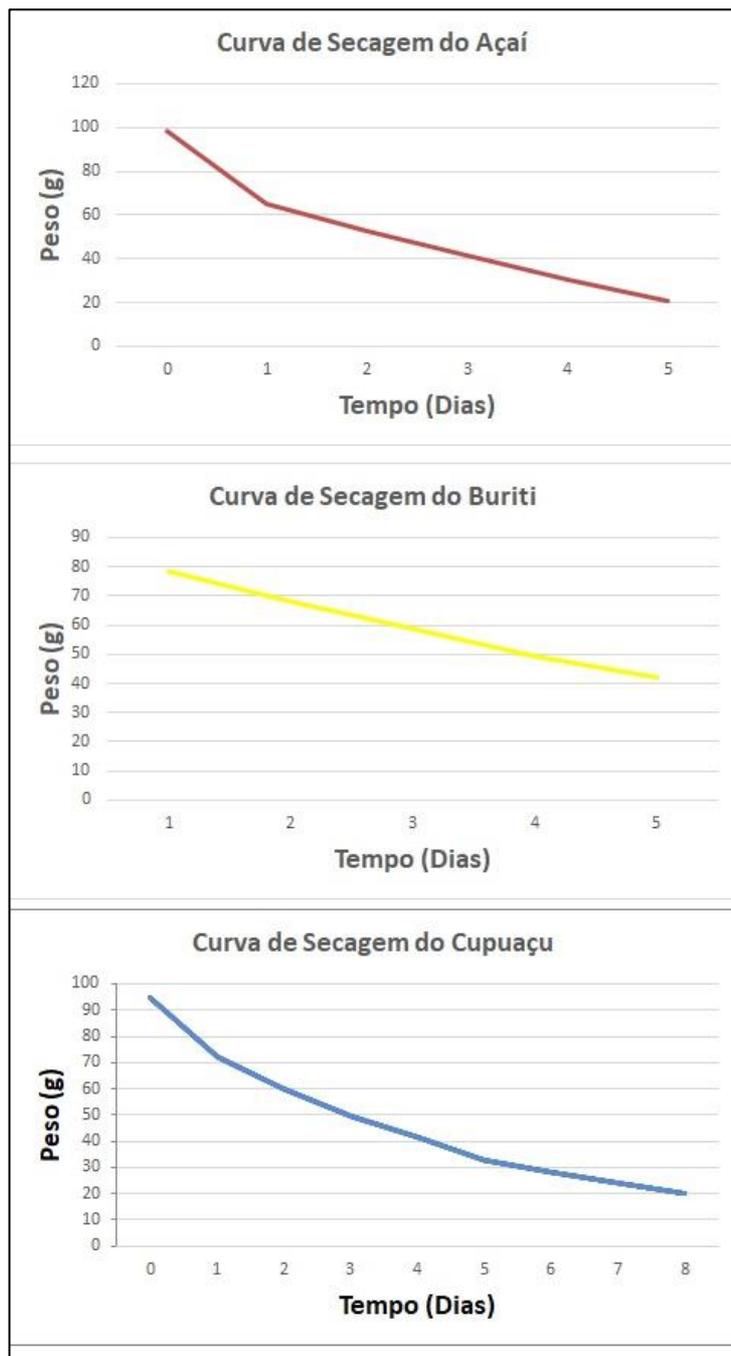
Descritores	Título	Patente	Número de depósito	Base Patentária
Frutas desidratadas and Amazônia	Processo de secagem de produtos naturais e de madeira desenvolvido para regiões de clima tropical úmido, juntamente com o equipamento para sua utilização.	A	PI0405912	WIPO
	Massa base desidratada, processo de produção de massa base desidratada, processo de produção de alimentos desidratados e alimentos obtidos por esse processo.	B	BRPI0905161 A2	GOOGLE PATENTS
Frutas desidratadas and açai	Método de produção de um produto seco feito à base de frutas, produto seco feito de frutas e/ou vegetais, e usos do mencionado produto.	C	BR112017026 504-4 B1	GOOGLE PATENTS
	Produtos de açai contendo frutas ou seus aromatizantes, ou chocolate, ou guaraná, ou extrato de taioba, ou extrato de caroço de açai, ou café, e seus processos produtivos	D	BR102018077 052	WIPO
	Processo de produção de granulado de frutas por sistema de drageamento, a partir de frutas desidratadas, proteínas texturizadas de soja (PTS) e flocos de cereais, com cobertura de polpas de frutas em pó.	E	BRPI1003279 A2	GOOGLE PATENTS
	Processo de obtenção de barras energéticas a partir de ingredientes naturais.	F	BR102018012 495 A2	GOOGLE PATENTS
Frutas desidratadas and cupuaçu	Composição alimentícia contendo "mel de cacau".	G	BR122020024 473B1	GOOGLE PATENTS
Frutas desidratadas and buriti	Barra de cereais e método de fabricação de barra de cereais à base de mesocarpo de buriti e sementes de abóbora.	H	BR102016003 485A2	GOOGLE PATENTS

Fonte: Autor (2025).

7.2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

O desenvolvimento da formulação da barra alimentícia teve início com a determinação da curva de secagem das frutas utilizadas neste estudo. Estes dados estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4. Curvas de secagem do Açaí, Buriti e Cupuaçu



Fonte: Autor (2025)

Após conhecer o comportamento da secagem das frutas com a exposição solar, foi realizada a secagem das frutas para desenvolvimento dos testes para definição da formulação. Durante estes dias de secagem foi realizado um acompanhamento das temperaturas mínimas e máximas do dia no município de Sena Madureira, local de realização da secagem. Estes dados estão dispostos no Quadro 5.

Quadro 5. Temperatura mínima e máxima em cada dia de secagem das frutas

DIA	Açaí		Buriti		Cupuaçu	
	Temp. Mín. (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Mín. (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Mín. (°C)	Temp. Max. (°C)
1	24	28	24	31	26	32
2	26	31	24	30	25	30
3	26	32	25	30	27	34
4	25	30	25	33	25	31
5	27	34	25	33	24	31
6	-	-	-	-	24	30
7	-	-	-	-	25	30
8	-	-	-	-	25	33

Fonte: Adaptado de Instituto Nacional de Meteorologia (2025).

As frutas a serem desidratadas foram inicialmente submetidas a um processo de seleção e higienização, seguido de fracionamento e corte em pedaços menores, sendo selecionados os frutos íntegros, maduros e em boas condições de consumo, visando garantir a qualidade final do produto. Após essa triagem, realizou-se a higienização das matérias-primas, utilizando água potável corrente para a remoção de sujidades superficiais, seguida da sanitização com hipoclorito de sódio a 200 ppm, com tempo de imersão de 15 minutos, conforme recomendações higiênico-sanitárias.

Em seguida, passa-se à etapa de fracionamento e corte das frutas em tamanhos menores para serem destinados a secagem natural, realizada em estufa convencional, exposta ao sol, por 5 dias para o açaí e para o buriti e por 8 dias para o cupuaçu, por 8 horas por dia, em cada dia de secagem. Após as 8 horas de secagem em exposição solar, a cada dia a estufa é removida do sol e destinada a uma sala fechada sem ação do vento.

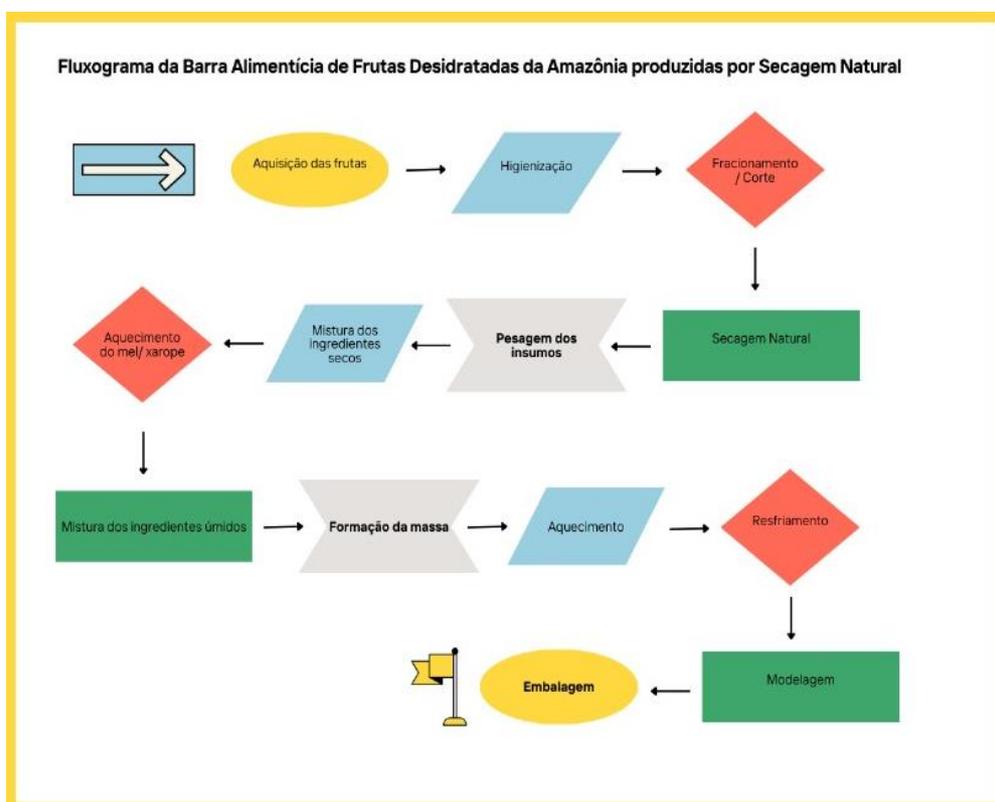
Após a secagem, as frutas foram misturadas a outros ingredientes secos. Foram utilizadas proporções de 15% para cada fruta, 16,08% de aveia em flocos e 9,95% de flocos de arroz. Para garantir a textura da massa, é adicionado um agente

aglutinante, como mel nativo ou xarope de glicose, na proporção de 28,97%, previamente aquecido para facilitar a homogeneização. A mistura é então incorporada até a formação de uma massa uniforme, moldada em formato de barra e submetida a um leve aquecimento para estabilização.

O produto final é resfriado a temperatura ambiente em estufa de resfriamento e sem circulação de ar. Quando a temperatura do produto chegar à temperatura de 25 a 30 °C, o produto é modelado e embalado individualmente em material apropriado para proteção contra umidade, oxidação e contaminações microbiológicas externas.

A formulação da barra alimentícia está baseada na combinação equilibrada das três frutas, conforme o fluxograma de desenvolvimento da Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma da barra alimentícia de frutas desidratadas por secagem natural



Fonte: Autor (2025)

A barra alimentícia não contém aditivos artificiais, corantes, aromatizantes ou conservantes e, além do valor nutricional e funcional, este produto contribui com o desenvolvimento sustentável da Amazônia ao valorizar espécies frutíferas nativas e fortalecer cadeias produtivas locais.

7.3 ANÁLISES LABORATORIAIS (FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS)

Os resultados das análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 2 e as análises microbiológicas estão dispostas na Tabela 3.

Tabela 2. Análises Físico-químicas da barra alimentícia

Variável	Média(%)±Desvio Padrão
Umidade	18,10%±1,67
Cinzas	0,98%±0,16
Carboidratos	69,37%±1,32
Proteínas	6,30%±0,97
Lipídeos	5,24%±1,38

Fonte: Autor (2025)

Tabela 3. Análises Microbiológicas da barra alimentícia

Variável	Resultado
Salmonella spp.	Ausente
E. Coli	>10 UFC/g
Bolores e Leveduras	>10 UFC/g

Fonte: Autor (2025)

8 DISCUSSÃO

8.1 PROSPECÇÃO

Uma análise mais profunda da Tabela 1 revela uma lacuna na produção científica, especialmente em relação às frutas nativas da Amazônia, quando consideradas em conjunto com o processo de secagem. Isso se torna evidente ao focar em frutas emblemáticas da região, como o açaí (*Euterpe oleracea*), o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e o buriti (*Mauritia flexuosa* L.), que são objetos deste estudo. Entre as possíveis razões para essa carência de estudos, destacam-se a falta de investimento em pesquisa nessa área, barreiras logísticas e econômicas associadas à região amazônica, bem como a necessidade de mais colaborações entre instituições de pesquisa e empresas que operam na Amazônia (Diniz; Diniz, 2018).

Um aspecto interessante a ser observado é o idioma utilizado para os descritores nas buscas de artigos. Quando os termos de busca são empregados em inglês, o número de resultados é superior ao obtido com os mesmos descritores em português. No Portal de Periódicos da Capes, por exemplo, o descritor "Frutas Nativas e Amazônia", em língua portuguesa, resultou em 72 publicações. Entretanto, ao utilizar o descritor em inglês, "Native Fruits and Amazon", os resultados foram mais expressivos: 79 publicações no Portal de Periódicos da Capes e 81 no PubMed. Isso sugere que a escolha do idioma influencia o acesso a informações relevantes, considerando a diversidade de idiomas em que a pesquisa científica é publicada.

Os resultados indicam interesse pelas frutas nativas da Amazônia no contexto da desidratação, como evidenciado pelos termos de busca relacionados a frutas desidratadas. No entanto, a pesquisa específica sobre a desidratação do açaí, cupuaçu e buriti mostrou-se limitada, com poucos artigos identificados em todas as bases de dados. Isso pode sugerir uma oportunidade para futuras investigações, especialmente considerando a crescente demanda por produtos de frutas desidratadas e a importância das frutas nativas da Amazônia em termos de valor nutricional e cultural.

Durante a prospecção, um ponto importante a ser destacado é o processo de triagem e descarte dos dados obtidos. Apesar da obtenção inicial de um número significativo de publicações, muitas foram posteriormente descartadas após uma análise detalhada dos textos dos artigos. Essa abordagem visou garantir a inclusão

apenas de estudos relevantes e alinhados ao foco da pesquisa. Entre os motivos para exclusão estavam a abordagem de frutas fora da seleção pretendida ou a utilização de métodos de desidratação diferentes daqueles planejados para a elaboração da barra alimentícia.

Nesse contexto, é relevante mencionar dois estudos. O estudo conduzido por Prazeres et al. (2017), voltado ao desenvolvimento de produtos alimentícios, empregou uma abordagem multidisciplinar. Os pesquisadores combinaram ingredientes locais, como farinha de tapioca, castanha-do-brasil e polpas de frutas regionais, incluindo o açai e o cupuaçu, para criar novos produtos. Essa iniciativa demonstra como a sinergia entre diferentes elementos regionais pode ser aproveitada para valorizar e comercializar as frutas nativas da Amazônia de forma inovadora. Esses casos podem servir de inspiração e modelos para pesquisas futuras no campo das frutas desidratadas da Amazônia, incentivando o desenvolvimento de produtos que maximizem o potencial desses recursos naturais.

O segundo estudo relevante é o de Candido e Silva (2017), que investiga as características físicas e a composição nutricional do buriti, uma fruta proveniente tanto da Amazônia quanto do Cerrado brasileiro. Esse trabalho destaca a importância de compreender as propriedades intrínsecas das frutas nativas, o que pode influenciar diretamente sua aplicação em processos de desidratação e na formulação de misturas de frutas.

Em resumo, a análise da Tabela 1 oferece uma visão inicial sobre o panorama de pesquisa relacionado ao mix de frutas desidratadas, mas também evidencia lacunas, especialmente no que diz respeito a publicações que tratem simultaneamente de frutas nativas da Amazônia e processos de desidratação.

A análise inicial dos pedidos de patentes destaca o potencial de desenvolver novos produtos com frutas nativas utilizando o método de secagem, o que também ressalta a necessidade de soluções tecnológicas adaptadas às condições ambientais da região. No entanto, a falta de padronização nos métodos de processamento de alimentos regionais representa um desafio constante, já que a fabricação artesanal ainda enfrenta barreiras relacionadas à uniformidade do produto e à adoção de práticas de fabricação modernas (Ferreira-Junior et al., 2024).

De acordo com o Quadro 3, que apresenta um resumo das principais patentes depositadas, organizadas conforme os descritores utilizados, o pedido de patente A

(Roland, 2004), depositado pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), apresenta um equipamento de secagem destinado a regiões de clima úmido, utilizando energia solar como fonte de calor, além do método de secagem que é objeto deste estudo. Também propõe a secagem de diversos vegetais, incluindo os analisados neste trabalho. Já o pedido de patente B (Verrecshi; Nascimento, 2009) descreve uma massa base desidratada para produção de alimentos, utilizando liofilização, um método de secagem que transforma a água diretamente do estado sólido para o gasoso, sem passar pelo estado líquido, por meio de sublimação (Araújo et al., 2020).

A análise dos pedidos de patentes revela várias tendências e correlações. Os pedidos A (Roland, 2004) e B (Verrecshi; Nascimento, 2009) focam em métodos de secagem distintos: o primeiro utiliza energia solar em regiões tropicais úmidas, enquanto o segundo adota a liofilização. Essas abordagens evidenciam o esforço por soluções tecnológicas adaptadas às condições desafiadoras da Amazônia, como clima úmido, biodiversidade única e infraestrutura limitada. Esse esforço contínuo busca promover o desenvolvimento sustentável e a preservação desse ecossistema essencial.

Ainda, com base nos resultados do Quadro 3, os pedidos de patentes C (Eisner et al., 2016), D (Maifrede, 2018), E (Tovazi; Salama, 2010) e F (Comper, 2018) estão relacionados ao açaí (*Euterpe oleracea*). Esta fruta se destaca por apresentar o maior número de pedidos de patentes encontrados, sendo objeto de crescente atenção científica, conforme observado por Silva et al. (2022a). Esse interesse decorre de suas características físico-químicas e das tecnologias aplicadas na produção de micropartículas e de suas propriedades antioxidantes. O açaí é amplamente reconhecido por suas capacidades antioxidantes, que beneficiam significativamente o organismo humano, além de ser rico em antocianinas, compostos que desempenham papel na proteção contra danos celulares, combatem radicais livres e preservam a integridade celular contra os efeitos da oxidação (Bernaud; Funchal, 2011).

No que diz respeito aos pedidos de patentes relacionados ao açaí, destaca-se uma tendência de interesse científico e comercial na fruta. O aumento no número de pedidos de patentes relacionados ao açaí evidencia sua crescente relevância, atribuída ao seu valor nutricional e às inovações tecnológicas associadas à sua produção. O açaí é amplamente reconhecido por suas notáveis propriedades

antioxidantes, desempenhando um papel fundamental na preservação da integridade celular e no aprimoramento da saúde humana. Destaca-se ainda a presença de antocianinas, compostos antioxidantes que conferem ao açaí sua coloração característica, tornando-o um alimento especialmente benéfico para a saúde (Bernaud; Funchal, 2001). Essas tendências refletem a crescente conscientização sobre os benefícios desse superalimento e seu potencial na indústria de alimentos e saúde.

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), outra fruta típica da Amazônia, também se destaca por seu potencial econômico e nutritivo, sendo rico em fibra alimentar, amido e pectina (Dias et al., 2019). De Oliveira et al. (2022) realizaram um estudo de prospecção tecnológica sobre o buriti e relataram que, apesar das diversas propriedades nutricionais dessa fruta, ela ainda é pouco explorada. Esses autores também observaram que a maior parte das patentes associadas ao buriti descrevem o uso de seu extrato como componente em produtos diversos, como exemplificado no pedido de patente G (Lannes et al., 2013), que apresenta uma composição alimentícia à base de cacau enriquecida com gordura vegetal hidrogenada de cupuaçu e outras misturas.

A patente G (Lannes et al., 2013), que trata do cupuaçu, indica que essa fruta também é de destaque, embora haja menos pedidos de patentes associados a ela em comparação ao açaí. Sua riqueza em fibras, amido e pectina torna-a atrativa tanto do ponto de vista econômico quanto nutricional. Apesar de receber menos atenção em termos de pedidos de patentes, o cupuaçu é uma fruta igualmente notável, com abundância em fibras, amido e pectina, que reforça seu potencial como uma opção atraente em ambos os aspectos (Da Silva et al., 2024). Sua versatilidade na culinária e suas propriedades benéficas à saúde estão gradualmente ganhando reconhecimento, o que pode indicar um aumento no interesse por inovações relacionadas ao cupuaçu no futuro.

O pedido de patente H (Queiroz et al., 2016), relacionado ao buriti (*Mauritia flexuosa* L.), aborda uma barra de cereal produzida com o mesocarpo da fruta, mas sem a aplicação de métodos de secagem. Araújo (2021) realizou um estudo prospectivo sobre o buriti e constatou que, no período de 2007 a 2021, os depósitos de patentes relacionados a essa fruta estavam voltados principalmente para as áreas médica, odontológica e de higiene, com uma empresa dos Estados Unidos sendo a

principal depositante. O buriti é reconhecido por sua alta concentração de carotenóides, compostos bioativos, fenólicos, vitaminas, fibras e minerais, características que classificam a fruta como funcional e com potencial preventivo para doenças associadas ao estresse oxidativo (Aguiar; Souza, 2017).

Por outro lado, o buriti é subutilizado no contexto de patentes alimentares, como demonstrado pela patente H (Queiroz et al., 2016). A predominância de usos médicos e de higiene associados ao buriti reflete um potencial ainda não explorado para o desenvolvimento de produtos alimentares. Essa lacuna apresenta uma oportunidade para explorar suas propriedades nutricionais e bioativas únicas (Aguiar; Souza, 2017).

A presença de termos como "granulado de frutas" e "barras energéticas" demonstra um crescente interesse na criação de produtos prontos para consumo que aproveitem as propriedades bioativas dessas frutas, possivelmente em resposta à demanda por alimentos saudáveis e convenientes. A inclusão de ingredientes como "mel de cacau" e "extrato de caroço de açaí" também sugere uma abordagem de valor agregado, na qual esses componentes enriquecem produtos alimentícios com benefícios nutricionais ou sabores específicos. Essa tendência está alinhada ao movimento global por alimentos mais saudáveis e funcionais.

Em última instância, os resultados dessa avaliação patentária revelam um cenário promissor para o aproveitamento das frutas nativas da Amazônia na indústria de alimentos. Muitas vezes subutilizadas, essas frutas apresentam vantagens potenciais tanto do ponto de vista nutricional quanto econômico. A exploração sustentável desses recursos naturais oferece oportunidades para inovações tecnológicas e a criação de novos produtos, desempenhando também um papel essencial na preservação ambiental e no empoderamento das comunidades locais. À medida que novas pesquisas e investimentos se concentram na Ciência e Tecnologia de Alimentos da Amazônia, as frutas nativas podem atuar como agentes de desenvolvimento socioeconômico, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das populações locais.

A criação de produtos inovadores, como barras alimentícias compostas por um blend de frutas nativas da Amazônia, atende à crescente demanda por alimentos saudáveis e sustentáveis. A promoção dessas frutas em mercados globais amplia as oportunidades de negócios, insere a região no cenário internacional e aumenta sua visibilidade e relevância. A pesquisa e o desenvolvimento de patentes relacionadas

às frutas nativas da Amazônia criam oportunidades para parcerias interdisciplinares entre instituições de pesquisa, empresas, órgãos governamentais e comunidades locais, resultando em avanços tecnológicos significativos, otimização de processos produtivos, eficiência energética e redução do desperdício de alimentos.

8.2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

As curvas de secagem das frutas amazônicas, apresentadas no Quadro 4, revelam comportamentos diferentes na perda de massa ao longo dos dias, refletindo as características morfofisiológicas de cada fruta e dos teores de umidade. Os dados do Quadro 5 mostram as temperaturas mínimas e máximas durante o dia no município de Sena Madureira-AC, local onde ocorreram os testes de secagem, em cada dia exposição das amostras ao sol. A secagem natural das frutas amazônicas deste estudo foi influenciada diretamente pelas condições climáticas registradas ao longo dos dias.

O açaí apresentou uma acentuada perda de massa nas primeiras 24 horas, indicando rápida evaporação da água livre presente na superfície da fruta. Nos dias subsequentes, a perda de massa ocorreu de forma mais gradual, atingindo cerca de 20 g ao final do quinto dia. Essa tendência é uma característica destacada por Cisne (2021) em trabalho de obtenção de açaí em pó, indicando que materiais com elevada umidade inicial e, ao longo do processo secagem, passam a apresentar maior resistência à difusão da água interna para a superfície, reduzindo a taxa de secagem.

Associando a curva de secagem do açaí com as temperaturas nos cinco dias de secagem, a temperatura máxima variou entre 28 °C e 34 °C e a mínima entre 24 °C e 27 °C, sendo considerada boas temperaturas para secagem. Observou-se uma perda rápida de massa nos dois primeiros dias, especialmente no primeiro, quando a temperatura máxima foi de 28 °C. No terceiro e quinto dia, onde as temperaturas máximas atingiram 32 °C e 34 °C, a taxa de perda de massa se intensificou. Esses dados demonstram que o açaí responde de forma positiva à elevação da temperatura ambiente, acelerando o processo de perda de água, principalmente da porção livre, corroborando Silva et al., (2020) que indicam que temperaturas mais elevadas favorecem a perda da umidade para o meio externo em processos de secagem.

O buriti apresentou uma curva de secagem mais linear, com taxa de secagem

mais lenta e constante em comparação aos demais frutos. Esse desempenho do buriti pode estar associado à alta concentração de fibras e lipídeos na polpa, que dificulta a liberação da umidade interna (Sousa, 2024). Este autor relata ainda que a estrutura mais compacta do fruto pode limitar a passagem da água da parte mais interna para a superfície do fruto, deixando o processo de secagem um pouco mais lento, porém constante.

No que diz respeito a faixa de temperatura, esta se manteve relativamente constante com mínima entre 24 e 25 °C e máxima entre 30 e 33 °C, sem grandes variações. Essa estabilidade térmica pode ter contribuído para uma taxa de secagem menos acentuada. Além disso, a estrutura fibrosa e o alto teor lipídico do fruto tendem a dificultar a migração da umidade interna para a superfície, o que justifica a menor sensibilidade do buriti às variações térmicas (Sousa, 2024).

O cupuaçu demonstrou uma significativa perda de massa logo no primeiro dia, reduzindo de cerca de 93 g para aproximadamente 72 g. Ao final de oito dias, o peso estabilizou e a curva exibiu um padrão exponencial decrescente típico de produtos com alto teor de umidade inicial, como o cupuaçu, que possui polpa de consistência viscosa e alto teor de água, o que favorece a secagem rápida nos primeiros estágios, mas impõe resistência nos estágios finais devido à presença de água fortemente ligada (Oliveira, 2023).

Com temperaturas mínimas variando entre 24 e 27 °C e a máxima entre 30 e 34 °C, a secagem do cupuaçu estendeu-se por oito dias, sendo que nos dois primeiros dias apresentaram as maiores perdas de peso, correspondendo também a dias de temperaturas mais elevadas, com máximas de 32 °C e 34 °C. A partir do terceiro dia, a taxa de perda de massa diminuiu gradativamente, acompanhando uma leve queda nas temperaturas máximas. Esses dados evidenciam que, embora o cupuaçu responda à elevação térmica com maior evaporação inicial, a estrutura mais fibrosa e gelatinosa tende a reter água ligada, que exige mais tempo para ser removida, mesmo sob condições favoráveis de temperatura (Ferreira, 2025).

Observando-se a associação entre as curvas de secagem e os dados térmicos, nota-se que o açaí apresentou a secagem rápida nos primeiros dias, com perda acentuada de água superficial e maior perda de massa nos dias com temperaturas máximas mais altas, indicando alta sensibilidade ao calor, enquanto o buriti teve o processo mais uniforme, com secagem lenta e linear mesmo com temperatura estável,

sugerindo que o fator limitante para perda de água é mais estrutural do que térmico. Já o cupuaçu teve perda de água mais rápida nos primeiros dias de temperatura elevada, com um prolongamento do processo de secagem, exigindo maior tempo para atingir a estabilidade da umidade, mas sua secagem desacelerou, apontando que a evaporação da água livre requer mais tempo, mesmo em dias quentes.

Assim, faz-se necessário conhecer essas diferenças de tempo para realizar o planejamento dos processos de secagem das frutas amazônicas, uma vez que compreender o comportamento da curva de secagem permite otimizar o tempo e as condições ideais para cada tipo de fruto, garantindo qualidade nutricional e sensorial dos produtos finais. Ainda, verifica-se que a temperatura ambiente é um fator determinante na eficiência da secagem natural, principalmente nos estágios iniciais do processo, e que o comportamento de cada fruto está diretamente relacionado às suas características físico-químicas e estruturais.

Ao final da secagem de 5 dias para o açaí e buriti, o teor de umidade final foi de $20,52\% \pm 0,09$ e $17,35\% \pm 0,11$, respectivamente. O cupuaçu, com 8 dias de secagem, apresentou umidade final de $19,78\% \pm 0,14$. Todas as frutas apresentaram teor de umidade abaixo do valor máximo de 25% que é preconizado pela legislação (Brasil, 2005).

Souza (2015) relata valores de umidade para o açaí significativamente inferiores aos observados neste estudo, com médias variando entre 2,62% e 4,61%. Essa diferença está atribuída ao método de secagem utilizado, já que o autor empregou o sistema spray dryer, enquanto neste trabalho foi adotada a secagem natural. Em relação ao buriti, Barbosa et al. (2019) obtiveram uma umidade final de 18,87% ao desidratar o fruto para produção de farinha voltada à elaboração de produtos alimentícios. Já Moreira et al. (2011) encontraram uma umidade final de 24,3% no cupuaçu submetido à secagem em estufa convencional.

Santos e Oliveira (2020) relatam que o teor de umidade de um alimento está diretamente ligado à sua estabilidade e composição, influenciando aspectos como o tipo de processamento aplicado sobre um alimento, pois níveis mais baixos de umidade tendem a diminuir a ocorrência de reações indesejáveis, como a oxidação lipídica que afeta a qualidade dos alimentos.

Vale ressaltar que o teor de água das frutas atende a RDC N°272/2005 (Brasil, 2005) e foi de fundamental importância para incorporação na formulação da barra

alimentícia, que possui ingredientes secos e que necessita do resíduo de água livre para melhor homogeneização.

A formulação da barra alimentícia, elaborada seguindo o fluxograma da Figura 3, foi desenvolvida com base na combinação de frutas amazônicas desidratadas açai, buriti e cupuaçu, cada uma representando 15% da composição total da massa. Essas frutas, após o processo de secagem natural, apresentaram boa estabilidade e baixa umidade residual, seguindo o preconizado na legislação (Brasil, 2005). A inclusão de cereais, como aveia em flocos e flocos de arroz, contribuíram para o aumento do valor nutricional da barra, além de proporcionar textura crocante, com destaque à atribuição funcional desses ingredientes em produtos saudáveis e ricos em fibras alimentares (Santos, 2021).

Para garantir a coesão da massa e desenvolvimento do molde da barra, foi utilizado o mel nativo ou xarope de glicose como agente aglutinante, previamente aquecido para facilitar a homogeneização com os demais ingredientes secos. Esse componente desempenhou papel fundamental na textura e na estabilidade da barra, pois age como ligante e umectante, melhorando a palatabilidade e a resistência ao esfarelamento, conforme descrito por Gonçalves (2023).

Após a mistura completa e moldagem, a massa foi submetida a um aquecimento de 180° C em forno elétrico, etapa que promove a fixação da estrutura e auxilia na formação de uma crosta superficial leve. A criação desta formulação seguiu a ideia de desenvolvimento de produtos funcionais com identidade regional, apelo sustentável e valorização de ingredientes da biodiversidade amazônica.

A formulação da barra alimentícia composta por frutas amazônicas desidratadas apresenta-se como uma excelente alternativa frente às tendências atuais de consumo voltadas para alimentos funcionais, saudáveis e sustentáveis. Os resultados físico-químicos (Tabela 3) e microbiológicos (Tabela 4) obtidos demonstram a viabilidade do produto tanto do ponto de vista nutricional quanto sanitário.

O teor de umidade da barra alimentícia está dentro dos padrões considerados seguros para produtos secos ou desidratados, promovendo maior estabilidade microbiológica e prolongamento da vida útil, além de estar de acordo com a legislação vigente (Brasil, 2005). Pacca (2022) destaca que produtos com umidade inferior a 20% tendem a serem menos suscetíveis a contaminações microbiológicas, visto que

apresentam menor atividade de água.

O teor de cinzas indica uma presença moderada de sais minerais essenciais provenientes das frutas utilizadas na barra alimentícia. As frutas típicas da região amazônica são conhecidas por serem fontes de minerais como potássio, magnésio, ferro e cálcio, que desempenham funções vitais no organismo, como a regulação do equilíbrio hídrico, a contração muscular e a formação óssea (Araújo, 2023).

A incorporação de frutas amazônicas ricas em minerais em barras alimentícias agrega um importante valor funcional ao produto, tornando-o um alimento com fonte prática de energia e com propriedades nutricionais que promovem a saúde. Esses ingredientes naturais oferecem sais minerais essenciais, como potássio, magnésio e cálcio, que desempenham papéis em processos fisiológicos, como a função muscular, a oxigenação dos tecidos e a manutenção da saúde óssea (Bertolin et al. 2024). Dessa forma, o consumo desta barra contribui para uma alimentação mais completa e balanceada, benéfica para pessoas que buscam substituir ultraprocessados por alternativas naturais e regionais.

O teor de carboidratos é considerado elevado e confere à barra um alto valor energético, apresentando valor de $349,64 \text{ kcal} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Produtos com esse perfil são recomendados para consumidores com estilos de vida ativos específicos como, por exemplo, atletas ou indivíduos que buscam refeições práticas e com liberação rápida de energia (Ferreira; Maffei, 2025).

A presença de elevados teores de proteínas e lipídeos em produtos de origem vegetal é de grande importância, especialmente em dietas que buscam alternativas aos alimentos de origem animal, uma vez que as proteínas vegetais contribuem para a manutenção dos tecidos corporais e participam de diversos processos metabólicos essenciais e os lipídeos são fontes concentradas de energia e desempenham função na absorção de vitaminas lipossolúveis, produção de hormônios e proteção das células (Silva, 2025). No produto analisado, os teores de proteínas e lipídeos indicam um perfil nutricional relevante, o que pode torná-lo uma opção interessante para compor uma alimentação equilibrada e funcional.

A aveia, incluída na formulação, é reconhecida por seu conteúdo proteico e por conter β -glucanas, fibras com efeito benéfico na redução do colesterol e no controle glicêmico (Thamilnesan; Cheng, 2025). O buriti, por sua vez, é rico em ácidos graxos insaturados e carotenoides, destacando-se como um ingrediente funcional de alto

valor nutricional (Prazeres et al., 2017).

Além disso, as frutas amazônicas utilizadas no desenvolvimento da barra alimentícia de frutas desidratadas amazônicas são fontes reconhecidamente importantes de compostos bioativos, como antocianinas, polifenóis e betacaroteno (Bernaud; Funchal, 2011), que estão presentes nas frutas deste estudo, além de serem substâncias reconhecidas por suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, uma vez que o consumo regular desses compostos está associado à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (Da Silva et al., 2024).

Os resultados microbiológicos demonstram que o produto está em conformidade com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 161/2022 (Brasil, 2022a) e pela RDC nº 724/2022 da ANVISA, o que assegura sua segurança para o consumo (Brasil, 2022b). A ausência de *Salmonella* spp. e os baixos níveis de *Escherichia coli* e fungos confirmam a eficácia do processo de secagem natural, aliado à aplicação rigorosa das Boas Práticas de Fabricação (BPF).

A secagem natural é uma alternativa viável e de baixo custo energético, especialmente indicada para regiões com clima quente e seco, como a Amazônia. Esse método, por não utilizar altas temperaturas, contribui para a preservação de compostos bioativos, como vitaminas, antioxidantes e pigmentos naturais, que são sensíveis ao calor, além de tratar de uma técnica sustentável, que pode ser realizada com infraestrutura simples e acessível para pequenos produtores e comunidades tradicionais (Maia et al., 2024). Além disso, a secagem, quando bem controlada, não compromete a qualidade microbiológica dos alimentos.

8.3 PRODUTO TECNOLÓGICO

A barra alimentícia é considerada uma inovação, pois, a mesma é definida como a criação de algo novo ou o melhoramento de um produto, que pode ser um bem ou serviço, ou processo, com o objetivo de agregar valor ao consumidor e à cadeia produtiva (Ardigo; Graeml, 2017).

No contexto da área de alimentos, a inovação envolve o desenvolvimento de novos produtos ou a melhoria dos já existentes, utilizando-se de tecnologias, ingredientes ou processos que atendam às demandas de mercado, aspectos nutricionais, sustentáveis e sensoriais (Fonseca, 2024). Assim, ao propor uma barra

alimentícia com ingredientes regionais e processos tecnológicos inovadores, estamos diante de um produto que se enquadra na definição de inovação, contribuindo para a diversificação e avanço das pesquisas no setor alimentício

A inovação do produto está na valorização de frutos amazônicos por meio de um processamento simples, natural e de baixo impacto ambiental, utilizando tecnologias apropriadas e ingredientes locais. Tal abordagem está de acordo com os princípios da bioeconomia e da valorização da biodiversidade amazônica, uma vez que o uso de ingredientes regionais e de práticas sustentáveis pode agregar valor comercial ao produto, principalmente em nichos de mercado voltados para alimentos naturais, funcionais e com apelo ecológico (Lopes et al., 2023). Além disso, os consumidores estão cada vez mais atentos à origem dos alimentos e aos impactos ambientais da produção, o que fortalece iniciativas como esta barra alimentícia.

Dessa forma, foi desenvolvida uma patente para a barra alimentícia de frutas amazônicas desidratadas por meio da secagem natural, inscrita junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) sob o número BR 10 2025 019308 6. A proteção por patente é importante para resguardar os direitos de propriedade intelectual sobre criações, garantindo o uso e exploração comercial ao inventor.

A proteção da propriedade intelectual por meio da patente, estimula o investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação, fortalecendo o ecossistema científico e as produções tecnológicas nacionais. A Lei da Inovação nº 10.973/ 2004 estabelece diretrizes para a promoção da inovação no ambiente produtivo, reconhecendo a importância da proteção da propriedade intelectual como forma de incentivar a geração de tecnologias e produtos inovadores no Brasil (Brasil, 2004).

Nesse sentido, a patente da barra alimentícia reforça o compromisso com a valorização dos saberes e recursos regionais da Amazônia, ao mesmo tempo em que garante segurança jurídica e potencial competitivo ao produto desenvolvido.

Além do mercado convencional, o produto possui potencial aplicação em programas de alimentação escolar, suplementação alimentar em comunidades isoladas e estratégias nutricionais para populações vulneráveis. Sua composição equilibrada e natural atende às exigências nutricionais recomendadas por políticas públicas de segurança alimentar, conforme disposto no Guia alimentar para a população brasileira (Brasil, 2014).

9 IMPACTOS

O trabalho propõe a valorização de frutas nativas da Amazônia, como açaí, cupuaçu e buriti, ao desenvolver um mix de frutas desidratadas que preserva os nutrientes e compostos bioativos, além de fortalecer a bioeconomia regional, gerando novas opções de geração de renda para comunidades locais, promovendo sustentabilidade e conservação dessa região.

Destacam-se seis pontos principais que mostram os impactos deste trabalho relacionados ao desenvolvimento da região amazônica, além de contribuições científicas e de desenvolvimento social.

O primeiro ponto é o aumento da vida útil de frutas nativas da Amazônia, pois são alimentos altamente perecíveis que necessitam de estudos de técnicas de conservação, facilitando o deslocamento destes frutos para grandes centros de comercialização, como por exemplo São Paulo, um estado brasileiro grande consumidor de frutas secas, ou outras formas de uso destas matérias-primas, como é o caso da proposta deste trabalho na elaboração da barra alimentícia, destacando sua importância no patrimônio desta região e ampliando o mercado de produtos amazônicos, criando novas oportunidades para o uso sustentável

O segundo ponto é valorização das frutas nativas da Amazônia, como o açaí, o cupuaçu e o buriti, pois o preço das frutas secas é consideravelmente superior ao das frutas frescas, além da sua maior durabilidade e conveniência. Associado a isso, o terceiro ponto trata sobre o fortalecimento da Bioeconomia, estimulando a criação de uma cadeia produtiva voltada para o processamento mínimo de frutas, agregando valor ao produto final e beneficiando diretamente as comunidades locais com a geração de Renda, promovendo autonomia e estimulando o empreendedorismo baseados na produção e comercialização do mix de frutas desidratadas, ou alimentos oriundos de frutas desidratadas.

O quarto ponto de impacto está associado ao uso sustentável da biodiversidade da Amazônia, com o fomento de práticas que unem a exploração econômica e conservação ambiental, reduzindo desperdícios e mantem a floresta em pé ao mostrar que a biodiversidade amazônica é uma fonte de riqueza e inovação.

O quinto ponto de destaque é possibilidade de oferta de um alimento saudável, sem aditivos químicos, ampliando as possibilidades de escolha por parte do

consumidor ao ter acesso a esses alimentos em diferentes mercados, inclusive fora da região amazônica. Vale ressaltar que o método de desidratação utilizado preserva os compostos bioativos e nutrientes presentes nas frutas.

O impacto social é o sexto ponto que trata sobre a autonomia, empoderamento e afirmação das comunidades locais se tornarem protagonistas no processo produtivo, fortalecendo o desenvolvimento social das comunidades tradicionais e garantindo uma opção de geração de renda para a região.

O último ponto de impacto trata sobre a contribuição científica e tecnológica com o estímulo a pesquisa aplicada à valorização da biodiversidade regional e a inovação de produtos alimentícios, com a opção de desfrutar das frutas regionais e a utilização de técnicas para a desidratação natural de frutas com preservação de nutrientes.

Por fim, este trabalho tem o potencial de criar um ciclo que combina inovação, desenvolvimento econômico e social, bioeconomia e conservação ambiental, tornando-se uma referência em inovação de produtos alimentícios e bioeconomia sustentável na Amazônia.

10 ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM OS PRODUTOS DO TCC

São cinco itens obrigatórios:

1. Matriz de SWOT (FOFA) sendo um Anexo do texto dissertativo do TCC (Apêndice A).

2. Figura Diagrama do Modelo de Negócio CANVAS como um Anexo do texto dissertativo do TCC (Apêndice B).

3. Pelo menos 01 artigo em avaliação ou já publicado por revista Qualis B3 ou mais da área do PROFNIT, em coautoria do discente e do orientador pelo menos, sendo um Anexo do texto dissertativo do TCC (Apêndice C).

4. Texto Dissertativo no formato mínimo do PROFNIT Nacional.

5. Pelo menos um produto técnico-tecnológico (Apêndice D).

11 CONCLUSÃO

A prospecção tecnológica realizada evidencia a necessidade de mais estudos sobre frutas da Amazônia, dado o baixo número de patentes e a limitada produção científica. Embora essas frutas tenham forte apelo regional, seu reconhecimento nacional ainda é restrito e muitas vezes associado a produtos ultraprocessados como, por exemplo, os gelados comestíveis. A secagem natural, pouco abordada na literatura, representa uma alternativa viável e sustentável, especialmente considerando as condições climáticas do Brasil.

É interessante notar que, dentro do escopo deste estudo, o açaí se destacou como a fruta com o maior número de patentes depositadas nas bases de pesquisa consultadas. Esse fato ressalta a importância econômica do açaí para região e seu potencial em termos de inovação e desenvolvimento de produtos. Por outro lado, as demais frutas analisadas revelaram patentes associadas a uma variedade de aplicações, além da indústria alimentícia. Essa diversificação de usos, abrangendo setores como saúde e odontologia, demonstra versatilidade dessas frutas e seu potencial para impactar positivamente diversas áreas, além de destacar a necessidade contínua de pesquisa e investimento nessas frutas.

O presente trabalho evidenciou a viabilidade técnica de desenvolvimento da formulação de uma barra alimentícia elaborada com frutas amazônicas desidratadas por meio de secagem natural, sendo classificado como um produto inovador, funcional e associado aos princípios da bioeconomia, além de estar dentro dos padrões higiênico-sanitários.

As curvas de secagem demonstraram comportamentos distintos entre as frutas analisadas e, quando associadas aos dados climáticos do município de Sena Madureira-AC, mostrou que a temperatura ambiente exerceu papel fundamental, especialmente nos estágios iniciais da desidratação.

As frutas desidratadas apresentaram umidade abaixo do limite estabelecido pela legislação vigente, demonstrando eficiência do processo de secagem natural. Já a formulação da barra alimentícia apresentou características físico-químicas e microbiológicas satisfatórias, tornando o produto estável, seguro para o consumo e com alto valor energético, devido à presença de carboidratos, proteínas e lipídeos.

A barra alimentícia representa uma inovação tecnológica baseada na aplicação

de conhecimento científico sobre frutas regionais, métodos de secagem de baixo impacto ambiental e formulação de produtos com apelo funcional e sustentável. O pedido de patente junto ao INPI reforça o caráter inovador da proposta, protegendo a criação e estimulando o investimento em ciência, tecnologia e valorização de saberes regionais.

Ademais, o produto tem potencial de aplicação em nichos de mercado voltados à alimentação saudável, funcional e ecológica, bem como em políticas públicas, programas de alimentação escolar e estratégias nutricionais voltadas para populações vulneráveis.

12 PERSPECTIVAS FUTURAS

O campo da pesquisa científica desempenha um papel central na concepção de alternativas inovadoras e eficazes. Investir em estudos que investiguem a incorporação das frutas autóctones da Amazônia em produtos alimentares se evidencia como uma rota promissora. Diversas perspectivas indicam que essas frutas podem desencadear a produção de itens atrativos e enriquecedores do ponto de vista nutricional.

O fomento em biodiversidade regional, com ênfase nas frutas endêmicas, não apenas fortalece a economia local, mas também desempenha um papel crucial na preservação dos ecossistemas. Iniciativas que valorizem a culinária autóctone, bem como a cultura e os serviços ecossistêmicos oferecidos pela Amazônia, podem servir de catalisador para mudanças significativas nos hábitos alimentares da população. Promover uma alimentação saudável e ressaltar o valor das frutas nativas da Amazônia demanda uma abordagem integrada, abrangendo campos como a ciência, a educação, a economia e a cultura. O engajamento conjunto nesse empreendimento é fundamental para construir um futuro em que as escolhas alimentares estejam alinhadas com os benefícios para a saúde e o bem-estar.

A bioeconomia desempenha um papel crucial na elaboração de um mix de frutas desidratadas, quando se consideram as frutas nativas da Amazônia. Essa abordagem econômica sustentável valoriza a produção e comercialização das frutas, e o beneficiamento e geração de renda de toda a cadeia de valor associada a elas. Ao utilizar frutas nativas da Amazônia na elaboração de um mix de frutas desidratadas, irá promover a conservação da biodiversidade da região e o apoio às comunidades locais que cultivam essas frutas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. P. L.; SOUZA, F. C. Desidratação e pulverização de polpa de buriti (*Mauritia flexuosa* L.): avaliação da vida de prateleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n. esp., p. 1-7, 2017.

ALMEIDA, R. F.; MACHADO, A. P. O. Secagem de alimentos e seu impacto na pós-colheita. In: **II Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia**, 2021. Anais do II CoBICET–Trabalho completo [S. l.: s. n.], 2021.

ALMEIDA, R. L.; SANTOS, N. C.; PEREIRA, T. dos S.; SILVA, V. M. de A.; CABRAL, M. B.; BARROS, E. R.; SOUZA, N. C. de; LUIZ, M. R.; AMORIM, F. V.; SILVA, L. R. I. da. Determinação de compostos bioativos e composição físico-química da farinha da casca de jaboticaba obtida por secagem convectiva e liofilização. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. e157911876, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1876>.

AMADIO, G. G. Fábrica de fábricas: aplicação às cadeias produtivas do açaí e do cupuaçu. In.: **Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis: UFSC, 2023.

AMARAL, R. H. F. **Métodos de secagem e seu papel na redução das perdas e desperdícios em alimentos: Uma revisão bibliográfica**. 2023. 47f. TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri-SP, 2023.

APHA – American Public Health Association. **Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods**. 6. ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2012.

ARAÚJO, E. J. S; SANTOS, J. A. B.; NARAIN, N. Avaliação da influência de diferentes condições de liofilização nas características físico-químicas e sensoriais do umbu em pó. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 68815-68821, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-353>.

ARAÚJO, J. R. G. **Levantamento prospectivo de dados sobre o buriti (*Mauritia flexuosa* L.) com ênfase na aplicação tecnológica**. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gastronomia) – Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Zona Sul, Teresina, PI, 2021.

ARAUJO, J. Y. M. **Frutas da floresta: o poder nutricional da biodiversidade amazônica**. 2023. 51p. 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Natal, RN, 2023.

ARDIGO, R. M.; GRAEML, A. R. Web Interativa: uma revisão sistemática de literatura sobre possíveis negócios inovadores envolvendo inteligência coletiva a partir da perspectiva do manual de Oslo. In: **SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO – SEMEAD**, 20., 2017, São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP, 2017.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Manual do Crédito Rural (MRC), 2023**. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/mcr>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BARBOSA, R. P. A.; PEREIRA, G. S. L.; SILVA, B. S. da S.; FONSECA, M. L. D.; CARDOSO, G. P.; VIEIRA, C. R. Utilização de farinha da torta de buriti (*Mauritia flexuosa* L.) na elaboração de barra de frutas. In: **Simpósio de Engenharia de Alimentos-Simeali**, 3., 2019, Feira de Santana, Anais [...]. Feira de Santana, 2019.

BARRONCAS, J. S. **A secagem no processamento da castanha-do-brasil como ferramenta de prevenção da contaminação por aflatoxinas**. 2020. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

BASTOS, B. G.; LOPES, J. C. J.; GONÇALVES, A. C. N.; NEIVA, K. N. Bioeconomia, economia circular e agroindústria 4.0: proposições para as transições tecnológicas emergentes. **COLÓQUIO-Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 19, n. 1, jan./mar, p. 312-338, jan./mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.26767/2375>.

BERNAUD, R. F. S.; FUNCHAL, C. D. S. Atividade antioxidante do açaí. **Nutrição Brasil**, v. 10, n. 5, p. 310-316, 2011. DOI: [10.1016/j.numecd.2011.05.001](https://doi.org/10.1016/j.numecd.2011.05.001)

BERTOLIN, N. M.; MACHALANI, R. M.; TORRES, L. C.; EL HASSAN, S. A importância da suplementação de colágeno no idoso. **Corpus Hippocraticum**, v. 1, n. 1, 2024. Disponível em: <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-medicina/article/view/1212>. Acesso em: 20 jan. 2025.

BOMTEMPO, F.; MACEDO, P. H.; SILVA, J. M.; PIMENTA, F. Produção, uso e potencialidades de óleos extraídos de açaí (*Euterpe oleracea*): uma revisão integrativa. **Biomassa: recursos, aplicações e tecnologias em pesquisas**, v. 1, p. 11-21, 2022. DOI: [10.37885/220809900](https://doi.org/10.37885/220809900)

BOSCO, C. S.; DOMINGOS, R. N. A utilização de frutos regionais na merenda escolar do município de Palmas-TO: um estudo do buriti quanto componente enriquecedor. **Agrienvironmental sciences**, v. 1, n. 2, 2016. DOI: <https://doi.org/10.36725/agries.v1i2.86>

BRANDÃO, R. A.; ZANATTA, M. R. V.; SOUZA, E. N. F. BRANDÃO, A biodiversidade como uma engrenagem complexa. **Heringeriana**, [S. l.], v. 15, p. 1-16, 2021.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Brasília, DF, página 2, 3. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução normativa nº 161, de 1 de julho de 2022. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2022a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução: RDC nº 724, 2022. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2022b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 set 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BUGGE, M. M.; HANSEN, T.; KLITKOU, A. What is the bioeconomy? A review of the literature. *Sustainability* 8: 691. **Go to original source**, 2016.

CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. Comparison of the physicochemical profiles of buriti from the Brazilian Cerrado and the Amazon region. **Food Science and Technology**, v. 37, p. 78-82, 2017. DOI: 10.1590/1678-457X.14617.

CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. da. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 30, n. 3, p. 438–454, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31572010000300005>

CEDRIM, P. C. A. S.; BARROS, E. M. A.; NASCIMENTO, T. G. Propriedades antioxidantes do açaí (*Euterpe oleracea*) na síndrome metabólica. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 21, e2017092, 2018.

CELESTINO, S. M. C. **Princípios de secagem de alimentos**. 1. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010.

CHELALA, C.; CHELALA, C.; CARVALHO, A. C. A. Entraves para o desenvolvimento da bioeconomia na Amazônia. **Mestrado em desenvolvimento regional**, v. 15, p. 38-48, 2022.

CHRISTOFFOLI, P. I. PRESA, R. B.; AZEREDO, R. F. A.; CHRISTOFFOLI, G. T. Efeito indução do PAA e PNAE a adoção da cooperação e da agroecologia por agricultores familiares assentados. In: **Publicação no Prelo. Anais do III Congresso de Pesquisadores de Economia Solidária**. 2021.

CISNE, M. F. **Obtenção da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) em pó utilizando o processo de secagem em leiteo fluidizado**. 2021. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

COELHO, E. M.; AZEVEDO, L. C. Comparação entre técnicas de secagem para obtenção de farinha a partir da casca de manga cv. Tommy Atkins. In: **VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**, Palmas, 2012.

COMPER, V. S. **Processo de obtenção de barras energéticas a partir de ingredientes naturais**. Depositante: Dobro Comércio de Alimentos e Bebidas LTDA - EPP. BR102018012495 A2. Depósito: 19 de junho de 2018. Concessão: 07 de janeiro de 2020.

CONSTANT, P. B. L.; BORGES, A. S.; NUNES, T. P.; SILVA, F. L. A. T.; SILVA, A. G.; LIMA, V. C. N. N.; FERRIRA, M. S. A. S.; STRINGHETA, P. C. Aplicação do corante de açaí (*Euterpe oleracea* M) em sistemas alimentícios. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 11, p. 18571-18593, 2023.

COSTA, F. de A.; NOBRE, C.; GENIN, C.; FRASSON, C. M. R.; FERNANDES, D. A.; SILVA, H.; VICENTE, I.; SANTOS, I. T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; VENTURA NETO R.; FOLHES, R. Uma bioeconomia inovadora para a Amazônia: conceitos, limites e tendências para uma definição apropriada ao bioma floresta tropical. **Texto para discussão. São Paulo, Brasil: WRI Brasil**, 2022.

COSTA, J. C.; CANELLA, D. S.; MARTINS, A. P. B.; LEVY, R. B.; ANDRADE, G. C.; LOUZADA, M. L. C. Consumo de frutas e associação com a ingestão de alimentos ultraprocessados no Brasil em 2008-2009. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 4, p. 1233-1244, 2021.

COTRIM, N. M. M. C. **Estudo do processo de secagem de bagaço de malte**. 2024. 36 f. Trabalho de conclusão de curso (Lato Sensu – Tecnologia Cervejeira) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Química, Araraquara-SP, 2024.

DALCOMUNI, S. M. Inovação, sustentabilidade, economia criativa e empreendedorismo sustentável em alimentação e saúde. **REVISE-Revista Integrativa em Inovações Tecnológicas nas Ciências da Saúde**, v. 3, n. 00, 2018.

DA SILVA, C. V. A.; SALIMO, Z. M.; DE SOUZA, T. A.; REYES, D. E.; BASSICHETO, M. C.; DE MEDEIROS, L. S.; SARTIM, M. A.; DE CARVALHO, J. C.; GONÇALVES, J. F. C.; MONTEIRO, W. M.; TAVARES, J. F.; DE MELO, G. C.; DA SILVA, F. M. A.; BATAGLION, G. A.; KOOLEN, H. H. F. Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*): A Multifunctional Amazonian Fruit with Extensive Benefits. **Food Research International**, 192, 114729, 2024.

DE OLIVEIRA, J. P.; ALMEIDA, O. P.; CAMPELO, P. H.; CARNEIRO, G.; DE OLIVEIRA FERREIRA ROCHA, L.; SANTOS, J. H. M.; DA COSTA, J. M. G. Tailoring the physicochemical properties of freeze-dried buriti oil microparticles by combining inulin and gum Arabic as encapsulation agents. **LWT**, 161, 113372, 2022.

DIAS FILHO, D. G.; RODRIGUES, F. A. D.; RAMOS, A. M. B.; TEIXEIRA, F. I. S.; SOUZA, P. A. S. Revisão de literatura sobre a atividade antioxidante do açaí. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 1, p. 240-248, 2023.

DIAS, J. D. M.; ABREU, V. K. G.; PEREIRA, A. L. F.; LEMOS, T. O.; SANTOS, L. H.; SILVA, V. K. L.; MOTA, A. S. B. Desenvolvimento e avaliação das características físico-químicas e da aceitação sensorial de doce em massa de cupuaçu. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 36, n. 1, 2019.

DINIZ, M. B.; DINIZ, M. J. T. Exploração dos recursos da biodiversidade da Amazônia Legal: uma avaliação com base na abordagem do Sistema Nacional/Regional de Inovação. **Redes**, v. 23, n. 2, p. 210-237, 2018.

EISNER, P.; FISCHL, R.; ZACHERL, C.; WIMER, D. **Método para produzir um produto seco feito de fruta, produto seco feito de frutas e/ou vegetais e usos do referido produto.** Depositante: Fraunhofer-Gesellschaft Zur Forderung Der Angewandten Forschung E.V. BR 112017026504-4 B1. Depósito: 15 de julho de 2016. Concessão: 31 de maio de 2022.

FERREIRA, A. P. R. **Secagem de polpa de cupuaçu em spray dryer e leite de jorro: avaliação dos processos e caracterização dos pós.** 2025. 153 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025.

FERREIRA, C. S. M.; SILVA, E. C.S.; GASPAR, F. D. S.; VENEZA, I. B. Torta de buriti (*Mauritia flexuosa*) como ingrediente alternativo em rações para juvenis de Tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e24510817345-e24510817345, 2021.

FERREIRA, M.; MAFFEI, V. **GPS do emagrecimento: Não se perca nesse objetivo.** Viseu, 2025.

FERREIRA-JUNIOR, G. C.; SOLIANI, R. D.; GONÇALVES, M. P.; OLIVEIRA, D. A. Potencial de Indicação Geográfica da Farinha Milito no Município de Tarauacá – Acre. **Cadernos de Prospecção**, v. 17, n. 2, 704–718, 2024.

FONSECA, J. D. de O. Inovação na produção de proteínas alternativas plant-based. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 41, p. e27547-e27547, 2024.

FREITAS, H. V.; MENDONÇA, G. R.; ANDRADE, D. S.; OLIVEIRA, G. K. S.; LEITE, W. S. M.; PINTO, R. A.; ABEU, V. K. G.; LEMOS, T. O.; PEREIRA, A. L. F. Impacto da adição da farinha de buriti em biscoito tipo cookie sem glúten. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e947975263-e947975263, 2020.

GAMA, A. P.; BRASILEIRO, T. S. A.; GOMES, L. A.; SADALA, K. Y.; SOUZA, L. T. R. Mandala dos saberes e os princípios da bioeconomia ecológica circular: uma experiência de interação comunitária na Amazônia. **Observatório de la economía latinoamericana**, v. 22, n. 7, p. e5844-e5844, 2024.

GOMIDE, A. I. **Secagem de batatas por micro-ondas a vácuo: estudo da digestibilidade do amido, índice glicêmico e aceitabilidade sensorial.** 2021. 156p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

GONÇALVES, M. F. B. **Características sensoriais, nutritivas e funcionais de barra de cereal adicionada de farinha integral de feijão-caupi (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp) e mel de abelha (*Apis Mellifera*).** 2023. 147 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2023.

GONÇALVES, M. V. V. A.; SILVA, J. P. L.; MATHIAS, S. P. M.; ROSENTHAL, A.; CALADO, V. M. de A. Caracterização físico-química e reológicas da polpa de cupuaçu congelada (*Theobroma grandiflorum* Schum). **Perspectivas Online: exatas &**

engenharia, v. 3, n.7, p. 46-53, 2013.

HEIJMAN, W. How big is the bio-business? Notes on measuring the size of the Dutch bioeconomy. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, v. 77, p. 5-8. 2016.

HIDALGO, M.; LOLATO, E.; GUERGOLETTTO, K. B. Composição centesimal da farinha da amêndoa de cupuaçu. **I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade**, n. 1, p. 1-4, 2024.

IAL – Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 14. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

IPIRANGA, A. C. de S.; SOUZA, P. G. de; FONSECA JUNIOR, E. Q. Produção de cerveja artesanal estilo Fruit Wheat Beer adicionada com cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e pitaia-rosa (*Hylocereus costaricensis*). **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 3, p. 16-22, 2022.

JAIME P.; STOPA, S.; OLIVEIRA, T.; VIEIRA, M.; SZWARCOWALD, C.; MALTA, D. Prevalência e distribuição sociodemográfica de marcadores de alimentação saudável, pesquisa nacional de saúde, Brasil 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 267-276, 2015.

LAMARÃO, C. V.; GOMES, M. L. de S.; MARTINS, G. A. S.; ROLIM, C. S. dos S.; YAMAGUCHI, K. K. de L.; BONATTO, E. C. S.; SILVA, C. C.; JÚNIOR, V. F. da V. Antioxidantes Inorgânicos em Frutos Amazônicos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 12237-12253, 2020.

LANNES, S. C. S.; SILVA, M. V.; SILVA, E. N.; RAMOS, D. C.; SU, F. **Composição alimentícia contendo "mel de cacau"**. Depositante: Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). BR122020024473B1. Depósito: 01 de março de 2013. Concessão: 15 de julho de 2021.

LEITE, N. C. M. **A pecuária e os SAFS no Projeto RECA, Amazônia: é o PSA o incentivo que faltava?**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 127f., 2023.

LEONARDI, J. G.; AZEVEDO, B. M. Métodos de conservação de alimentos. **Revista Saúde em Foco**, v. 10, p. 51-61, 2018.

LOPES, D.; DA CUNHA, E. L.; FERREIRA, R. S. A. A bioeconomia como alternativa de nova matriz econômica para o estado do Amazonas. **Informe Gepec**, v. 27, n. 2, p. 115-138, 2023.

MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M. de; LIMA, A. da S.; CARVALHO, J. M. de; SILVA, L. M. R. da; PRADO, G. M. do; FIGUEIREDO, R. W. **Processamento de frutas tropicais: composição nutricional, produtos e controle de qualidade**. Ebook. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2024.

MAIFREDE, P. O. **Produtos de açaí contendo frutas ou seus aromatizantes, ou chocolate, ou guaraná, ou extrato de taioba, ou extrato de caroço de açaí, ou café, e seus processos produtivos.** Depositante: Pedro Ozeis Maifrede. BR102018077052. Depósito: 25 de dezembro de 2018. Concessão: 07 de julho de 2020.

MARASCA, N. **Aproveitamento da casca de cupuaçu para diferentes aplicações da biorrefinaria.** 2022. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Palmas, 2022.

MARQUES, L. **O decênio decisivo: Propostas para uma política de sobrevivência.** São Paulo: Elefante, 2023.

MARTINS, F. P.; BOSCH NETO, J. C.; SILVA, A. J. O.; SIQUEIRA, A. M. O. Secagem: uma revisão. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 6, n. 4, p. 0600-0607i, 2020.

MARTINS, G. A. de S. **Agregação de valor e uso sustentável de frutos exótico.** Palmas, TO: EdUFT, 2024.

MARTINS, H. F.; CARVALHO, S. S. R. A.; BISPO, J. A. C.; SOUZA, S. M. A.; MARTINEZ, E. A. Maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* L. Flavicarpa): cinética da secagem artificial e natural da casca. **Brazilian journal of development**, v. 5, n. 10, p. 23234-23245, 2019.

MELO, B.; SILVA, C. A.; ALVES, P. R. B. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças.** Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/pminimo.htm>. Acesso em: 02 jun 2023.

MIGUEL, L. M. **Uso Sustentável da Biodiversidade Amazônica: experiências atuais e perspectivas das bioindústrias de cosméticos e fitoterápicos.** Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 171f., 2007.

MOREIRA, J. S. de A.; SOUZA, M. L.; ARAÚJO NETO, S. E.; SILVA, R. F. Estudo da estabilidade microbiológica e físico-química de polpa de cupuaçu desidratada em estufa. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 26-32, 2011.

MORENO, M. N.; COLARES, J. A.; RAMOS, J. A. F.; SILVA, L. H. G.; MARINHO, N. M. V.; MARTIM, S. R. MORENO, Análises físico-químicas e qualidade microbiológica de polpas in natura de buriti (*Mauritia flexuosa* L.) comercializadas em feiras de Manaus-Amazonas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e529101422565-e529101422565, 2021.

MOTA, L. S. S.; SERUFFO, H. H. R.; ROCHA, C. A. M. Prospecção Tecnológica de *Theobroma grandiflorum*: mapeamento de tecnologias geradas a partir do Cupuaçu. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 3, p. 733-733, 2020.

MUNIZ, T. **Registro de Indicação Geográfica para o açaí de Feijó deve fortalecer**

a bioeconomia do Acre. 2024. Disponível em: <https://agencia.ac.gov.br/registro-de-indicacao-geografica-para-o-acai-de-feijo-deve-fortalecer-a-bioeconomia-do-acre/>. Acesso em 20 out 2024.

NOGUEIRA, R. I.; CORNEJO, F. E. P.; WILBERG, V. C. **Manual para construção de um desidratador de produtos agroindustriais.** Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015.

OLIVEIRA, J. A.; ROSA, S. D. V. F.; CARVALHO, E. R. **Processamento pós-colheita de sementes: abordagem agrônômica visando aprimorar a qualidade.** Lavras-MG: UFLA, 2021.

OLIVEIRA, L. S. de. **Aproveitamento do resíduo do processamento de Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) por meio de processo de desidratação.** 2023. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2023.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Tecnologias de conservação aplicadas à segurança de alimentos.** Washington, D.C.: OPAS; 2019.

PACCA, R. F. **Cinética de secagem e análises físico-químicas de abacaxi desidratado.** 2022. 35p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, 2022.

PENA, C. C. **Suplementação com polpa de açaí na dieta hiperlipídica materna durante a gestação e lactação modifica a concentração de ácidos graxos de cadeia curta nas mães e suas respectivas proles.** 2021. 76 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Nutrição) - Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Nutrição, Ouro Preto, 2021.

PERDIGÃO, J. M.; ROGEZ, H.; DIAS, A. L. S.; MOURA, F.; TEIXEIRA, B.; PINHEIRO, J. M. L. Biotransformação de antocianinas do açaí (*Euterpe oleracea*) por bactérias pertencentes ao cólon humano. **Anais do Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 1., 2020.

PEREIRA, F. M. R. **Entre rios e lagos: a pesca do lanço e suas territorialidades, Manacapuru-AM.** 2021. 192 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

PEREIRA, J. A. B. F. G.; OLIVEIRA, E. A.; MAINARDI, F. H. B.; MENDES, I.; ROBERTO, T. M. L.; SILVA, S. D.; MARSOLI, G. F. Preservação das espécies: um imperativo global e estratégias sustentáveis de conservação. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 9, p. 3030-3036, 2024.

PEREIRA, K. C.; FERREIRA, D. C. M.; ALVARENGA, G. F.; PEREIRA, M. S. S.; BARCELOS, M.C. S.; COSTA, J. M. G. Microencapsulação e liberação controlada por difusão de ingredientes alimentícios produzidos através da secagem por atomização: revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. e2017083, 2018.

PRAZERES, I. C.; DOMINGUES, A. F. N.; CAMPOS, A. P. R.; CARVALHO, A. V. Elaboration and characterization of snack bars made with ingredients from the Amazon. **Acta Amazônica**, v. 47, p. 103-110, 2017.

QUEIROZ, M. L. M.; GOMES, T. F.; CABRAL, F. F.C.; LOPES, I. S.; SILVA, I. C. C.; SILVA, S. L. B. **Barra de cereais e método de fabricação de barra de cereais à base de mesocarpo de buriti e sementes de abóbora**. Depositante: Universidade Estadual do Maranhão. BR102016003485A2. Depósito: 19 de fevereiro de 2016. Concessão: 29 de agosto de 2017.

REZENDE, M. F. **Avaliação de possíveis ingredientes fontes de proteínas para a impressão 3D de alimentos**. 2024. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024.

ROCHA, S. M. B. M.; OLIVEIRA, A. G.; COSTA, M. C. D. Benefícios funcionais do açaí na prevenção de doenças cardiovasculares. **Journal of Amazon Health Science**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2015.

ROLAND, E. V. **Processo de secagem de produtos naturais e de madeira desenvolvido para regiões de clima tropical úmido, juntamente com o equipamento para sua utilização**. Depositante: Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. PI0405912. Depósito: 17 de dezembro de 2004. Concessão: 06 de julho de 2021.

RODRIGUES, C. N. **Caracterização química das polpas das espécies de açaí (*Euterpe spp*)**. 2023 112f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Coari-AM, 2023.

RODRIGUES, H. G. A.; REIS, P. M. C.; VIANA, A. C. Produção de farinha do resíduo industrial da acerola por secagem solar e artificial. **Revista Semiárido De Visu**, v. 7, n. 1, p. 24-33, 2019.

ROSSI, J. A. J.; SINGLETON, V. L. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p.144-158, 1965.

SAMPAIO, M. C. **Desenvolvimento e caracterização de nanoemulsões à base de óleo de buriti (*Mauritia flexuosa*) para avaliação de efeitos biológicos em células de câncer de mama in vitro**. Dissertação (Mestrado em Nanociência e Nanobiotecnologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 72f., 2017.

SANTANA E SILVA, A. B.; SILVA, E. G.; RIGO, L.; OLIVEIRA, M. P.; LOSS, R. A.; GUEDES, S. F.; PAULA, J. M. Técnicas de secagem de frutas: uma revisão. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 10, p. 85-105, 2021.

SANTOS, I. S. **Desenvolvimento de barra de cereal à base de farinha de casca de maracujá**. 2021. 16 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2021.

SANTOS, M. I. S. S.; OLIVEIRA, M. P. G. **Determinação do teor de umidade em**

farinhas de coco industrializadas e comercializadas a granel na região metropolitana do Recife. 2020. 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife, 2020.

SANTOS JÚNIOR, H. C. M. **Secagem de alimentos por micro-ondas: desenvolvimento de um protótipo de secador a vácuo, análise do processo e aplicação sobre diferentes tipos de alimentos.** 2021. 95f. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, 2021.

SEBARE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **A importância do beneficiamento de frutas e hortaliças.** 2019. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-importancia-do-beneficiamento-de-frutas-e-hortaliças,368b9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 02 jun 2023.

SENA, E. **Desidratação: Técnica antiga (e eficaz) de preservar alimentos.** 2014. Disponível em: <https://revistacontinente.com.br/edicoes/161/desidratacao--tecnica-antiga--e-eficaz--de-preservar-alimentos>. Acesso em 25 out 2024.

SILVA, L. S.; PIERRE, F. C. Aplicabilidade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (willd. Ex Spreng.) Schum.) em produtos e subprodutos processados. **Tekhne e Logos**, v. 12, n. 1, p. 19-33, 2021.

SILVA, A. C. R. **Importância da proteína vegetal na alimentação: fontes tradicionais e alternativas, com ênfase no grão-de-bico e suas aplicações.** 2025. 73f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2025.

SILVA, M. A. A. **Secagem e processamento das cascas de maracujá: uma revisão.** 2024. 49f. TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri-SP, 2024.

SILVA, M. A. B.; SOUSA, E. P. Análise evolutiva do Pronaf Bioeconomia nas regiões brasileiras, 2018-2023. **Revista Estudo & Debate**, v. 31, n. 2, 2024.

SILVA, M. L. A.; REZENDE, L. A. M. S. Bioeconomia e o futuro do desenvolvimento do Brasil e da Amazônia. In: **OPEN SCIENCE RESEARCH VI**. Científica Digital, 2022. p. 1445-1465.

SILVA, Maria Jociléia Soares et al. Dinâmica de uso e ocupação territorial em uma unidade de conservação na Amazônia brasileira. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 5, p. 471-481, 2020.

SILVA, F. G. C.; NASCIMENTO, T. G.; LIRA, G. M.; BASILIO JUNIOR, I. D.; BORGES, A. L. T. F.; BALLIANO, T. L. Óleo de euterpe oleracea (açai): produção científica e prospecção tecnológica. **Humanidades & Inovação**, v. 9, n. 13, p. 178-190, 2022a.

SILVA, S. O. S.; SILVA, F. G. A.; RODRIGUES, A. S.; NARDE, G. M. F.; BORGES, F.

E.; SILVA, F. C. Potencial agrônomo de frutíferas nativas da Amazônia: Uma revisão da literatura. In: **Forum Rondoniense de Pesquisa**. 2022b.

SOUSA SILVA, L. de J.; MENEGHETTI, G. A.; PINHEIRO, J. O. C., SANTOS, A. C. dos; ERAZO, R. de L.; ROTA, C. B. Cooperativismo e bioeconomia: desafios para o desenvolvimento sustentável na Amazônia. **Peer Review**, v. 6, n. 10, p. 204-219, 2024.

SOUSA, D. N. Da bioeconomia a ecoeconomia: a busca pela sustentabilidade no sistema agroalimentar. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 56, p. 297-301, 2021.

SOUSA, R. C. **Agricultura vertical: uma possibilidade no centro urbano de Goiânia**. 2022. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) -Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola Politécnica, Goiânia, 2022.

SOUSA, W. C. de. **Compreendendo a composição química da casca do buriti (*Mauritia flexuosa*) para a elaboração de produtos alimentícios**. 2024. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Palmas, 2024.

SOUZA, A. G.; SMIDERLE, O. J. Biofertilizante de cupuaçuzeiro e *Azospirillum brasilense* promovem melhor qualidade em mudas de Itaúba? In.: **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em Roraima 2023**, 2023.

SOUZA, A.; SILVA, S. E. L. Frutas nativas da Amazônia. In: **20º Congresso Brasileiro de Fruticultura; 54º Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, 2008.

SOUZA, L. A. G. S.; CLEMENT, R. N. S. **30 anos de pesquisas em ciências agrônômicas na Amazônia: livros de resumos: artigos científicos publicados por pesquisadores da CPCA em revistas indexadas no período de 1975 – 2005**. Manaus: Editora INPA, 2019.

SOUZA, N. F. da S.; VIANA, D. dos S. F. Aspectos ecológicos e potencial econômico do buriti (*Mauritia flexuosa*). **AGRARIAN ACADEMY**, v. 5, n. 9, p. 535-545, 2018.

SOUZA, P. G. **Produção e caracterização de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) desidratado em pó por cast-tape drying**. 2015. 144 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. de A.; FILHO, P. de A. P. **Operações Unitárias na Indústria de Alimentos**. v. 2. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

THAMILNESAN, M.; CHENG, L. Avanços nas tecnologias de processamento de aveia e seu impacto nas propriedades nutricionais e funcionais: uma revisão. **Nutrition & Food Science**, v. 55, n. 4, p. 783-800, 2025.

TAVARES, M. A. C. Fábrica de fábricas: aplicação às cadeias produtivas do açaí e do cupuaçu: avaliação do processo de secagem do açaí por cast-tape drying em escala industrial. In.: **Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina**, 2024.

TAVARES, R. L.; GONÇALVES, S. T. G.; CAFFINI, F. C.; HORTA, P. M. V.; SIMONCINI, J. B. V. B. Doçura em cristais: processamento de frutas cristalizadas. **Revista de Gastronomia**, v. 3, n. 1, 2024.

TOVAZI, A. C. N.; SALAMA, M, L. L. **Processo de produção de granulado de frutas por sistema de drageamento, a partir de frutas desidratadas, proteínas texturizadas de soja (pts) e flocos de cereais, com cobertura de polpas de frutas em pó**. Depositante: Ana Cristina Nascimento Tovazi e Marina Luiza Levy Salama. BRPI1003279 A2. Depósito: 02 de fevereiro de 2010. Concessão: 07 de fevereiro de 2012.

VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. **Conservação de alimentos**. Recife: EDUFRPE, 2010.

VERRECCHI, D. C.; NASCIMENTO, J. H. P. **Massa base desidratada, processo de produção de massa base desidratada, processo de produção de alimentos desidratados e alimentos obtidos por esse processo**. Depositante: Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. BRPI0905161 A2. Depósito: 23 de dezembro de 2009. Concessão: 23 de agosto de 2011.

VIVIEN, F. D.; NIEDDU, M.; CONFORTO, N.; DEBREF, R.; GIAMPIETRO, M. The hijacking of the bioeconomy. **Ecological economics**, v. 159, p. 189-197, 2019.

APÊNDICE A – Matrix FOFA (SWOT)

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Diversidade de frutas amazônicas disponíveis no Acre. - Experiência e conhecimento sobre técnicas de desidratação de frutas. - Potencial para atender a demanda crescente por alimentos in natura ou minimamente processados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestrutura limitada. - Desafios logísticos devido a distâncias dos grandes centros comerciais, dificultando o acesso aos mercados distantes. - Escassez de mão de obra qualificada no setor de processamento de frutas.
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> - Crescente demanda por alimentos funcionais no mercado regional e global. - Exploração de nicho de mercado com produtos exclusivos da região amazônica. - Agregação de valor as frutas nativas da Amazônia, proporcionando o surgimento de novos produtos derivados destas frutas. - Possibilidade de atrair investimentos e apoio de programas de desenvolvimento regional. - Localização estratégica próxima das matérias primas e possibilidade de parcerias com comunidades locais para obter as frutas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instabilidade econômica e flutuações nos preços das matérias-primas. - Mudanças climáticas, desmatamento e sazonalidade podem afetar a disponibilidade das frutas amazônicas. - Regulamentações governamentais e exigências sanitárias. - Baixa conscientização do público em geral sobre a importância do consumo de alimentos funcionais. - Dependência sazonal das frutas amazônicas, o que pode limitar a produção ao longo do ano. - Concorrência de outras empresas.

APÊNDICE B – Modelo de Negócio CANVAS

Rede de Parceiros	Atividades Chave	Proposta de Valor	Relacionamento com Clientes	Segmentos de Clientes
1. Fornecedores das frutas 2. Fornecedores dos demais insumos	1. Produção de mix de frutas desidratadas de plantas nativas da Amazônia (Açaí, Buriti e Cupuaçu)	1. Produtos mais saudáveis, ricos em vitaminas, minerais e antioxidantes, importantes para o fortalecimento do sistema imunológico e prevenção de doenças	1. Assistência pessoal 2. Self Service 3. Comunidades 4. Cocriação	1. Consumidor de produtos in natura 2. Pessoas que buscam uma alimentação saudável, preocupados com sua saúde e bem-estar. 3. Mercados de alimentos saudáveis como restaurantes, lojas de produtos naturais e supermercados que desejam oferecer produtos exclusivos aos seus clientes.
	Recursos Chave		Canais de Distribuição	
	1. Secador Solar de frutas 2. Frutas nativas da Amazônia 3. Embalagem para os produtos		1. Parcerias com lojas de alimentos saudáveis. 2. Redes de supermercados. 3. E-commerce.	
Estrutura de Custos			Fluxo de Receitas	
1. Aquisição da matéria-prima 2. Custos de produção (máquinas e equipamentos) 3. Embalagens 4. Marketing 5. Recursos humanos			1. Venda do produto em unidades de 100 g (venda direta ao cliente) 2. Venda a granel (empresas)	

APÊNDICE C – Artigo submetido ou publicado



Revista Semiárido De Visu

SÁ JUNIOR, E. H.; PLESE, L. P. M.; BARROS, J. H. T.; SOLIANI, R. D.; FERREIRA JUNIOR, G. C. Bioeconomia de Frutas Amazônicas: um estudo de prospecção. Revista Semiárido De Visu, v. 13, n. 3, p. 231-239, jun. 2023. ISSN 2237-1966.

Recebido: 06/05/2024 | Revisado: 27/11/2024 | Aceito: 27/12/2024 | Publicado: 01/06/2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v13i3.1087

Bioeconomia de Frutas Amazônicas: um estudo de prospecção

Amazonian Fruit Bioeconomy: A Prospecting Study

SÁ JUNIOR, Edigar Mendes de. Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação

Instituto Federal do Acre - Campus Sena Madureira. Rua Francisca Souza da Silva, 318, Getúlio Nunes Sampaio - Sena Madureira - AC - Brasil. CEP: 69.940-000 / Telefone: (87) 98802.3914 / E-mail: edigar.junior@ifao.edu.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4691-3916>

PLESE, Luis Pedro de Melo. Doutor em Engenharia Agrícola

Instituto Federal do Acre - Campus Baixada do Sol. Av. Brasil, 920 - Xavier Maia, Rio Branco - AC - Brasil. CEP: 69900-640 / Telefone: (68) 999712815 / E-mail: pedro.plese@ifao.edu.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5478-0995>

BARROS, Jefferson Henrique Tiago. Doutor em Tecnologia de Alimentos

Instituto Federal do Acre - Campus Baixada do Sol. Rodovia AC 90, Km 20 (Transaoreana) - Rio Branco - AC - Brasil. CEP: 69.906-302 / Telefone: (68) 99612-8685 / E-mail: jefferson.barros@ifao.edu.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9475-4289>

SOLIANI, Rodrigo Duarte. Doutor em Tecnologia Ambiental

Instituto Federal do Acre - Campus Baixada do Sol. Av. Brasil, 920 - Xavier Maia, Rio Branco - AC - Brasil. CEP: 69900-640 / Telefone: (19) 99841-9851 / E-mail: rodrigo.soliani@ifao.edu.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3354-6838>

FERREIRA JUNIOR, Genildo Cavalcante. Doutor em Ciências

Instituto Federal do Acre - Campus Baixada do Sol. Rodovia AC 90, Km 20 (Transaoreana) - Rio Branco - AC - Brasil. CEP: 69.906-302 / Telefone: (68) 99212.1135 / E-mail: genildo.junior@ifao.edu.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7359-3738>

Browser address bar: sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleita/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf

Caixa de entrada - e... | Envasc - Refrigerant... | Google Acadêmico | Exame Nacional de... | Editais do IFAC | SEI / IFAC | SIGAA - IFAC | Sistema de Regula... | Todos os favoritos

Título: semiárido de visu

Classificação: -- SELECIONE --

Periódicos

ISSN	Título	Área com publicação no quadriênio	Classificação	Área mãe
2237-1966	SEMIÁRIDO DE VISU	CIÊNCIAS AGRÁRIAS I	A4	ENSINO

1

1 a 0 de 0 registro(s)

Plataforma Sucupira | CAPES | UFRN | RNP REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA

Versão do sistema: 3.83.13 Copyright 2022 Capes. Todos os direitos reservados.

APÊNDICE D – Comprovante de depósito de patente junto ao INPI



870250081494
10/09/2025 19:08

29409162343390254

Pedido nacional de invenção; Pedido nacional de modelo de utilidade; Pedido nacional de certificado de adição de invenção; e Entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: BR 10 2025 019308 6

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 1

Nome ou Razão Social: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 10918674000123

Nacionalidade: Brasileira

Endereço: Rua Coronel José Galdino nº 495 - Bosque

Cidade: Rio Branco

Estado: AC

CEP: 69909-760

Pais: Brasil

Telefone: (68) 3302-0821

Fax:

Email: nit@ifac.edu.br

**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 10/09/2025 às 19:08, Petição 870250081494

Natureza Patente: 10 - Patente de Invenção (PI)

Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54): BARRA ALIMENTÍCIA DE FRUTAS DESIDRATADAS DA AMAZÔNIA PRODUZIDAS POR SECAGEM NATURAL

Resumo: A presente invenção pertence ao setor de alimentos e bebidas, mais especificamente ao de produtos alimentícios naturais, funcionais e processados com baixa interferência tecnológica, com foco na utilização de matérias-primas da biodiversidade amazônica.

A invenção refere-se a uma barra alimentícia composta por frutas amazônicas desidratadas, obtidas por meio de processo de secagem natural ao sol, em um secador artesanal, sem adição de aditivos químicos, conservantes ou estabilizantes artificiais.

A barra é formulada a partir da combinação da desidratação de frutas típicas da região amazônica, como açaí (*Euterpe sp.*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e buriti (*Mauritia flexuosa*), em proporções iguais de 15% cada, resultando em um produto com teor de umidade máximo de 20%, alto valor nutricional e estabilidade para consumo em temperatura ambiente.

O diferencial da invenção em relação ao estado da técnica está na utilização exclusiva de frutas amazônicas nativas, no emprego de secagem natural como método de conservação e produção da barra alimentícia e na ausência total de aditivos industrializados, o que a torna uma alternativa saudável, sustentável e de acordo com os princípios da bioeconomia e valorização dos saberes tradicionais.

A barra apresenta textura mastigável, sabor frutado natural, alto teor de fibras e antioxidantes, sendo indicada como lanche funcional e energético. Pode ser usada em programas de alimentação saudável, merendas escolares ou para comercialização em feiras e mercados especializados.

Figura a publicar: 6

Dados do Inventor (72)

Inventor 1 de 3

Nome: EDIGAR MENDES DE SÁ JUNIOR

CPF: 01359024441

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Br 364, 3840. Conjunto tucumã

Cidade: RIO BRANCO

Estado: AC

CEP: 69919-670

País: BRASIL

Telefone: (87) 988 023914

Fax:

Email: edigar.junior@ifac.edu.br

Inventor 2 de 3

Nome: GENILDO CAVALCANTE FERREIRA JUNIOR

CPF: 04892412473

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Piracanjuba 970, apt 14, bl 5

Cidade: Rio Branco

Estado: AC

CEP: 69915-682

País: BRASIL

Telefone: (68) 992 121135

Fax:

Email: genildo.junior@ifac.edu.br

Inventor 3 de 3

Nome: JEFFERSON HENRIQUE TIAGO BARROS

CPF: 01572188642

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Piracanjuba 970, apt 14, bl 5

Cidade: Rio Branco

Estado: AC

CEP: 69915-682

País: BRASIL

Telefone: (68) 996 128685

Fax:

Email: jefferson.barros@ifac.edu.br

Documentos anexados

Tipo Anexo	Nome
Comprovante de pagamento de GRU 200	Comprovante de pagamento .pdf
Relatório Descritivo	Relatório_descritivo_Completo.pdf
Resumo	Resumo.pdf
Reivindicação	REIVINDICAÇÕES.pdf
Desenho	Desenhos.pdf

Acesso ao Patrimônio Genético

- Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

Declaração de veracidade

- Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

Pague via Pix com o QRCode ao lado



Recibo do pagador

BANCO DO BRASIL	001-9	00190.00009 02940.916238 43390.254175 5 12140000013000
Nome do Pagador / CPF / CNPJ / Endereço INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO ACRE, CPF/CNPJ: 10918674000123 RUA CORONEL JOSÉ GALDINO Nº 495 - BOSQUE, RIO BRANCO, AC, CEP: 69909-760		
Sacador/Avalista		
Nosso-Número 29409162343390254	Nr. Documento 29409162343390254	Data de Vencimento 24/09/2025
Valor Documento R\$ 130,00		(=) Valor Pago
Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUST CPF/CNPJ: 42.521.088/0001-37 RUA MAIRINK VEIGA, 9 24 ANDAR ED WHITE MARTINS - CENTRO, RIO DE JANEIRO - RJ, CEP 20090-910		
Agência/Código do Beneficiário 2234-9/333028-1	Autenticação Mecânica	

BANCO DO BRASIL	001-9	00190.00009 02940.916238 43390.254175 5 12140000013000
Local de Pagamento PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO		Data Vencimento 24/09/2025
Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUST CPF/CNPJ: 42.521.088/0001-37		Agência / Código do Beneficiário 2234-9/333028-1
Data do Documento 26/08/2025	Nr. Documento 29409162343390254	Espécie DOC DS
Uso do Banco 29409162343390254	Carteira 17	Aceite N
Espécie R\$		Data do processamento 26/08/2025
Quantidade x		Nosso-Número 29409162343390254
x Valor		(=) Valor documento R\$ 130,00
Informações de Responsabilidade do Beneficiário A data de vencimento não prevalece sobre o prazo legal. O pagamento deve ser efetuado antes do protocolo. Órgãos públicos que utilizam o sistemas SIAFI devem utilizar o número da GRU no campo Número de Referência na emissão do pagamento. Serviço: 200 - Pedido nacional de invenção; Pedido nacional de modelo de utilidade; Pedido nacional de certificado de adição de invenção; e Entrada na fase nacional do PCT		(-) Desconto / Abatimento
		(+) Juros/Multa
		(=) Valor Cobrado

Nome do Pagador / CPF / CNPJ / Endereço INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO ACRE, CPF/CNPJ: 10918674000123 RUA CORONEL JOSÉ GALDINO Nº 495 - BOSQUE, RIO BRANCO, AC, CEP: 69909-760		Código de Baixa
Sacador/Avalista		Autenticação mecânica -
		Ficha de compensação



08/09/25 16:05 NS USUARIO : ALLAN FERREIRA
DATA EMISSAO : 08Set25 VALORIZACAO : 08Set25 NUMERO : 2025NS005262
UG/GESTAO EMITENTE: 158156 / 26425 - INST.FED.DE EDUC.,CIENC.E TEC.DO ACRE
FAVORECIDO : 00000000/0001-91 - BANCO DO BRASIL SA
TITULO DE CREDITO : 2025NP000822 DATA VENCIMENTO : 11Set25

OBSERVACAO

LIQUIDAÇÃO DE DESPESA COM REGISTRO DE PATENTE SOLICITADO PELO DOCENTE EDIGAR M
ENDES SÁ JUNIOR, JUNIOR AO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI)
, CONFOR. BOLETO 29409162343390254, DESPACHO NIT (1194100).

CONTINUA...

LANCADO POR : 01006683135 - GREICIANE UG : 158156 08Set25 15:44
PF1-AJUDA PF3=SAI PF4=ESPELHO PF12=RETORNA

08/09/25 16:05 NS USUARIO : ALLAN FERREIRA
DATA EMISSAO : 08Set25 VALORIZACAO : 08Set25 NUMERO : 2025NS005262
UG/GESTAO EMITENTE: 158156 / 26425 - INST.FED.DE EDUC.,CIENC.E TEC.DO ACRE
FAVORECIDO : 00000000/0001-91 - BANCO DO BRASIL SA
TITULO DE CREDITO : 2025NP000822 DATA VENCIMENTO : 11Set25

L	EVENTO	INSCRICAO	CLAS.CONT	CLAS.ORB	V A L O R
01	511005	2024NE000274	332321100	33913904	130,00
02	521214	2024NE000274	213120400	33913904	130,00
03	401005	2024NE000274		33913904	130,00

LANCADO POR : 01006683135 - GREICIANE UG : 158156 08Set25 15:44
PF1-AJUDA PF3=SAI PF4=ESPELHO PF5=EVENTO/CONTA PF12=RETORNA

BARRA ALIMENTÍCIA DE FRUTAS DESIDRATADAS DA AMAZÔNIA PRODUZIDAS POR SECAGEM NATURAL

Campo da invenção

[001] A presente invenção pertence ao campo da tecnologia de alimentos, referente a uma barra alimentícia inovadora à base de frutas típicas da Amazônia, que passam por um processo de desidratação natural, sem o uso de conservantes ou aditivos artificiais. A escolha por este método de secagem ocorre devido a preservação das características desejáveis das frutas amazônicas, ricas em composto bioativos, antioxidantes e fibras, proporcionando um produto final com elevado valor nutritivo e sensorial. A técnica desenvolvida de produção dessa barra possibilita que famílias em regiões remotas da Floresta Amazônica fabriquem esses produtos, garantindo uma fonte de renda e promovendo o aproveitamento sustentável das frutas típicas durante a entressafra.

[002] O processo de produção envolve a seleção das matérias-primas e demais insumos, seguidas da desidratação natural das frutas através de um secador solar, que gera uma perda menor das características nutricionais quando comparado com outros métodos de secagem. Posteriormente, as frutas desidratadas são combinadas em proporções iguais para elaboração da barra alimentícia, juntamente com os demais insumos (flocos de arroz, mel, xarope de glicose e aveia), conferindo-lhe textura macia e sabor típico das frutas amazônicas.

[003] O produto é voltado para consumidores em geral, que desejam saborear as frutas amazônicas, em especial aqueles que buscam alternativas saudáveis e naturais, alinhadas às tendências de sustentabilidade, valorização da biodiversidade e fortalecimento da bioeconomia regional, ao valorizar matérias primas locais e fomentar a cadeia produtiva local.

[004] Essa inovação se destaca como uma solução prática, saborosa e nutritiva, promovendo o desenvolvimento sustentável da Amazônia e ampliando a variedade de produtos derivados de sua rica biodiversidade.

Fundamentos da invenção

[005] As frutas são alimentos ricos em nutrientes e ainda é considerado baixo consumo pela população. Uma alimentação com variedade de frutas pode trazer benefícios para a saúde de quem o consome, como, por exemplo, a redução da ocorrência de doenças cardiovasculares e a prevenção de alguns tipos de câncer. Estima-se que cerca de 3 milhões de mortes no mundo podem ser atribuídas ao baixo consumo de frutas in natura, associados ao alto consumo de alimentos ultraprocessados (COSTA, J. C.; CANELLA, D. S.; MARTINS, A. P. B.; LEVY, R. B.; ANDRADE, G. C.; LOUZADA, M. L. C. Consumo de frutas e associação com a ingestão de alimentos ultraprocessados no Brasil em 2008-2009. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, n. 4, p. 1233-1244, 2021).

[006] Segundo o Guia Alimentar para População Brasileira (BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014), alimentos com altos teores de gordura, açúcar ou sal e baixos valores de fibras, proteínas e compostos bioativos têm preferência por parte da população, quando comparados aos alimentos in natura, devido a fatores como o baixo custo dos alimentos ultra processados, a falta de opção de estabelecimentos com refeições mais saudáveis e a publicidade excessiva de alimentos não saudáveis.

[007] Uma forma de estimular o consumo de produtos com altos teores de nutrientes, seria a produção de frutas desidratadas obtidas pela secagem natural que é um processo baseado na retirada de água de um produto por evaporação ou sublimação, através da aplicação de calor. Dentre os métodos de secagem existentes, destaca-se a secagem natural que ocorre sem uso de equipamentos mecânicos, com custo mais baixo e manutenção das características desejáveis dos alimentos, porém com tempo de desidratação maior que a artificial e com a utilização de bandejas de aço inoxidável e telas protetoras contra poeira ou insetos (SANTANA E SILVA, A. B.; SILVA, E. G.; RIGO, L.; OLIVEIRA, M. P.; LOSS, R. A.; GUEDES, S. F.; PAULA, J. M. Técnicas de secagem de frutas: uma revisão. *Scientific Electronic Archives*, v. 14, n. 10, p. 85-105, 2021).

[008] Segundo o Sebrae (SEBARE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. A importância do beneficiamento de frutas e hortaliças. 2019. Disponível em:

<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-importancia-do-beneficiamento-de-frutas-e-hortalicas,368b9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 02 jun 2024), o beneficiamento de frutas surge como alternativa para estimular o consumo destas pela população, pois com o aumento do consumo de produtos alimentícios nos últimos anos, veio também a preocupação do consumidor em relação à qualidade do produto que consome. O beneficiamento é de extrema importância para a comercialização, agregando valor ao produto, possibilitando geração de renda, em especial as frutas nativas da Amazônia.

[009] Os produtos de origem vegetal são alimentos ricos em nutrientes necessários para o funcionamento regular do organismo humano, devido a presença de vitaminas e sais minerais e, por conta da alta perecibilidade dos vegetais, ocorrem grandes perdas durante o período de pós-colheita, além de causar danos na produção dos derivados destes vegetais até chegar ao consumidor final. Com a modificação no estilo de vida da população, foi necessária uma adaptação nas decisões referentes à alimentação. Mesmo sabendo dos benefícios do consumo de alimentos saudáveis, como as frutas, existe um aumento da produção e consumo de alimentos ultra processados, dando mais ênfase aos produtos altamente calóricos, deixando o consumo de frutas e vegetais em segundo plano. Como alternativa para abrandar os riscos causados pela má alimentação, surge a necessidade de desenvolver alimentos mais saudáveis como, por exemplo, os alimentos in natura e desidratados.

[0010] Nesse contexto, as frutas nativas da Amazônia podem ser utilizadas como base para elaboração de produtos alimentícios saudáveis, visto que estas frutas são ricas em nutrientes e compostos bioativos, além desta região possuir uma biodiversidade presente em diversos aspectos, como a fauna, flora, culinária e cultura, que geram renda e estimulam a valorização regional. A abordagem da bioeconomia protege esses recursos naturais valiosos e os utiliza de maneira sustentável para impulsionar o desenvolvimento econômico local, contribuindo para uma harmonia entre as riquezas naturais da Amazônia e as necessidades da população local.

[0011] Entre as frutas nativas da Amazônia, temos o açaí, que é consumido principalmente na forma de polpa e gelados comestíveis, o cupuaçu que possui grande

potencial econômico, e o buriti que é utilizado para produção de artesanato, na indústria cosmética e na alimentação.

[0012] O Brasil é considerado o país que mais produz, consome e exporta o açaí (*Euterpe* sp.), uma das frutas nativas da Amazônia, que se apresentam como uma base para o desenvolvimento de alimentos saudáveis, devido aos seus nutrientes e compostos bioativos. (CEDRIM, P. C. A. S.; BARROS, E. M. A.; NASCIMENTO, T. G. Propriedades antioxidantes do açaí (*Euterpe oleracea*) na síndrome metabólica. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 21, e2017092, 2018). O fruto açaí tem recebido destaque da comunidade científica por ser um alimento funcional, com alta capacidade antioxidante e benefícios nutricionais (PEREIRA, F. M. R. Entre rios e lagos: a pesca do lanço e suas territorialidades, Manacapuru-AM. 2021. 192 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021).

[0013] De olho neste mercado, as indústrias tem investido no cultivo do fruto e na qualificação da mão de obra, visando este mercado consumidor, pois o açaí, que é consumido principalmente nas formas de polpa, doces e gelados comestíveis, é um fruto com valor nutricional altamente energético e calórico, com bom teor de lipídios, carboidratos e proteínas, além da presença de compostos bioativos que conferem atividade antioxidante, como a classe dos polifenóis, em especial as antocianinas, pigmento responsável pela coloração azulada ou arroxeadada (BERNAUD, R. F. S.; FUNCHAL, C. D. S. Atividade antioxidante do açaí. Nutrição Brasil, v. 10, n. 5, p. 310-316, 2011).

[0014] No açaí, o alto teor dos polifenóis classifica o fruto no ranking das cinco frutas com maior potencial antioxidante, que incluem as propriedades anti-inflamatórias, e as antocianinas surgem com maior destaque ao fruto devido à sua ocorrência em maior quantidade (DIAS FILHO, D. G.; RODRIGUES, F. A. D.; RAMOS, A. M. B.; TEIXEIRA, F. I. S.; SOUZA, P. A. S. Revisão de literatura sobre a atividade antioxidante do açaí. Revista Contemporânea, v. 3, n. 1, p. 240-248, 2023). Estas atuam inibindo ou reduzindo as consequências ocasionadas pelos radicais livres e o consumo destas é importante devido ao combate aos processos oxidativos, causando menores danos as células do organismo humano, contribuindo, por exemplo, para controle da hipertensão, fator de risco para acidente vascular cerebral. Dessa forma, estudos indicam a possibilidade de

o açaí fazer parte dos grupos dos alimentos funcionais (CONSTANT, P. B. L.; BORGES, A. S.; NUNES, T. P.; SILVA, F. L. A. T.; SILVA, A. G.; LIMA, V. C. N. N.; FERRIRA, M.S. A. S; STRINGHETA, P. C. Aplicação do corante de açaí (*Euterpe oleracea* M) em sistemas alimentícios. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, v. 21, n. 11, p. 18571-18593, 2023).

[0015] O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) possui uma polpa densa e comestível, com aroma forte e sabor ácido, qualidades que o tornam altamente valorizado e amplamente utilizado pela indústria alimentícia na produção de derivados desta fruta como, por exemplo, sucos, doces, geleia, sorvete e até cerveja artesanal (IPIRANGA, A. C. de S.; SOUZA, P. G. de; FONSECA JUNIOR, E. Q. Produção de cerveja artesanal estilo Fruit Wheat Beer adicionada com cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e pitaia-rosa (*Hylocereus costaricensis*). *Brazilian Journal of Science*, v. 1, n. 3, p. 16-22, 2022).

[0016] O cupuaçu também possui grande importância nutricional, sendo uma fruta amazônica reconhecida por propriedades antioxidantes e pela alta concentração de vitaminas, tornando-o um ingrediente valioso na indústria alimentícia e de cosméticos (SOUZA, N. F. da S.; VIANA, D. dos S. F. Aspectos ecológicos e potencial econômico do buriti (*Mauritia flexuosa*). *AGRARIAN ACADEMY*, v. 5, n. 9, p. 535-545, 2018). Ainda, esta fruta possui enorme potencial para se destacar entre as frutas tropicais de maior valor comercial, pois sua polpa é sendo rica em ácido ascórbico, compostos com propriedades antioxidantes essenciais para o combate aos radicais livres e minerais como potássio, cálcio e magnésio que contribuem para fortalecimento muscular e formação e manutenção dos ossos (AMADIO, G. G. Fábrica de fábricas: aplicação às cadeias produtivas do açaí e do cupuaçu. In.: *Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina*, 2023). Devido a estes componentes, a mesma é utilizada em diversas áreas da biotecnologia como, por exemplo, a área de cosméticos (MOTA, L. S. S.; SERUFFO, H. H. R.; ROCHA, C. A. M. Prospecção Tecnológica de *Theobroma grandiflorum*: mapeamento de tecnologias geradas a partir do Cupuaçu. *Cadernos de Prospecção*, v. 13, n. 3, p. 733-733, 2020), biorrefinaria (MARASCA, N. Aproveitamento da casca de cupuaçu para diferentes aplicações da biorrefinaria. 2022. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências do

Ambiente, Palmas, 2022) e fertilizante (SOUZA, A. G.; SMIDERLE, O. J. Biofertilizante de cupuaçuzeiro e *Azospirillum brasilense* promovem melhor qualidade em mudas de Itaúba? In.: Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em Roraima 2023, 2023).

[0017] Além de seu valor nutricional, o cupuaçu é apreciado por seu aroma marcante e sabor exótico, características que o tornam versátil na indústria alimentícia, onde é utilizado em sucos, doces, sorvetes e outros produtos. No entanto, a comercialização do cupuaçu enfrenta desafios devido à sua alta perecibilidade, mesmo quando armazenado sob refrigeração. Uma solução eficaz para prolongar a vida útil e reduzir perdas após a colheita é a secagem da fruta com a preservação da qualidade nutricional e sensorial do fruto, diminuindo o volume para transporte e armazenamento e aumentando o valor comercial, ampliando as oportunidades de consumo e exportação (TAVARES, R. L.; GONÇALVES, S. T. G.; CAFFINI, F. C.; HORTA, P. M. V.; SIMONCINI, J. B. V. B. Doçura em cristais: processamento de frutas cristalizadas. *Revista de Gastronomia*, v. 3, n. 1, 2024).

[0018] O buriti (*Mauritia flexuosa*) é uma fruta nativa da Amazônia, de polpa comestível, cor amarela-alaranjada, sabor agridoce e boas concentrações ferro, beta caroteno e vitamina C, além de possuir propriedades funcionais com capacidade de combater os radicais livres (MORENO, M. N.; COLARES, J. A.; RAMOS, J. A. F.; SILVA, L. H. G.; MARINHO, N. M. V.; MARTIM, S. R. MORENO, Análises físico-químicas e qualidade microbiológica de polpas in natura de buriti (*Mauritia flexuosa* L.) comercializadas em feiras de Manaus-Amazonas. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14, p. e529101422565-e529101422565, 2021). Esta fruta também é rica em carotenoides, flavonoides, ácidos graxos e proteínas, componentes que conferem a ele e a seus derivados um alto valor nutricional e potencial terapêutico (BOSCO, C. S.; DOMINGOS, R. N. A utilização de frutos regionais na merenda escolar do município de Palmas-TO: um estudo do buriti quanto componente enriquecedor. *Agrienvironmental sciences*, v. 1, n. 2, 2016).

[0019] Em estudo sobre as propriedades cicatrizantes, antioxidantes e atividade bactericida, destaca-se o potencial do buriti na produção de cosméticos, com suas características funcionais, fazendo deste fruto um importante e promissor insumo para a criação de produtos que contribuem para a saúde e a estética, reforçando seu valor na

área da indústria cosmética (SOUZA, N. F. da S.; VIANA, D. dos S. F. Aspectos ecológicos e potencial econômico do buriti (*Mauritia flexuosa*). AGRARIAN ACADEMY, v. 5, n. 9, p. 535-545, 2018). Além disso, os derivados do buriti mostram-se como uma matéria-prima versátil na produção de doces, licores e óleo, sendo importante fonte de renda para as comunidades próximas aos buritizais. Essa fruta é totalmente aproveitável, com aplicações do artesanato à indústria cosmética, ampliando as possibilidades de uso e valorização do buriti como recurso para as populações locais (SAMPAIO, M. C. Desenvolvimento e caracterização de nanoemulsões à base de óleo de buriti (*Mauritia flexuosa*) para avaliação de efeitos biológicos em células de câncer de mama in vitro. Dissertação (Mestrado em Nanociência e Nanobiotecnologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 72f., 2017).

[0020] As inovações no setor de alimentos têm modificado a forma de processamento e consumo dos alimentos, buscando atender às demandas por sustentabilidade, saúde e conveniência. A secagem de frutas surge como uma estratégia para as inovações nas áreas de ciência e tecnologia de alimentos, especialmente na região amazônica que já é conhecida mundialmente devido a sua biodiversidade e abundância de matérias primas naturais (MARTINS, G. A. de S. Agregação de valor e uso sustentável de frutos exótico. Palmas, TO: EdUFT, 2024). Essa técnica, que reduz a o teor de água nos alimentos e permite maior conservação prolongando a vida útil dos produtos, mantém os nutrientes presentes e favorece o desenvolvimento de novos produtos alinhados às demandas do mercado e às necessidades dos consumidores, sendo vantajosa particularmente em locais onde a infraestrutura logística é desafiadora (BARRONCAS, J. S. A secagem no processamento da castanha-do-brasil como ferramenta de prevenção da contaminação por aflatoxinas. 2020. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020).

[0021] A secagem é um processo que envolve a aplicação de calor sob condições controladas ou não para remover, por evaporação, uma parte significativa da água presente em um alimento, com o objetivo de reduzir o teor de umidade para níveis que impeçam o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis ou retardam as reações químicas dos alimentos, contribuindo para a preservação do produto. Este método de conservação proporciona um aumento na vida útil dos alimentos e facilita o

armazenamento e o transporte, além de ser amplamente utilizada na indústria alimentícia para produtos como frutas, carnes, cereais e vegetais (COTRIM, N. M. M. C. Estudo do processo de secagem de bagaço de malte. 2024. 36 f. Trabalho de conclusão de curso (Lato Sensu – Tecnologia Cervejeira) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Química, Araraquara-SP, 2024).

[0022] Um dos métodos de secagem existentes, a secagem natural é uma das técnicas mais antigas de conservação de alimentos, utilizada em diferentes culturas ao longo da história, principalmente em países de clima quente que fazem uso de energia solar para a conservação de alimentos, como carnes, grãos e frutas (SANTANA E SILVA, A. B.; SILVA, E. G.; RIGO, L.; OLIVEIRA, M. P.; LOSS, R. A.; GUEDES, S. F.; PAULA, J. M. Técnicas de secagem de frutas: uma revisão. Scientific Electronic Archives, v. 14, n. 10, p. 85-105, 2021). Esse processo consiste na remoção gradual de água dos alimentos por meio da exposição ao sol, diminuindo a quantidade de água disponível no alimento e, conseqüentemente, inibindo o crescimento de microrganismos e retardando reações químicas que levam à deterioração dos alimentos (SANTOS JÚNIOR, H. C. M. Secagem de alimentos por micro-ondas: desenvolvimento de um protótipo de secador a vácuo, análise do processo e aplicação sobre diferentes tipos de alimentos. 2021. 95f. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, 2021).

[0023] As vantagens deste método consistem em preservar os sabores naturais e concentrar os nutrientes do alimento, além de ser econômico e acessível devido a não utilização de equipamentos sofisticados que usam energia elétrica, sendo perfeitamente utilizados em produtos como frutas desidratadas que podem ser obtidos por meio dessa prática (OLIVEIRA, J. A.; ROSA, S. D. V. F.; CARVALHO, E. R. Processamento pós-colheita de sementes: abordagem agrônômica visando aprimorar a qualidade. Lavras-MG: UFLA, 2021).

[0024] As barras alimentícias são opções utilizadas para um consumo mais saudável e consumidas pela sua praticidade devido ao consumo rápido para suprir uma demanda rápida de nutrientes. Contudo, poucas opções valorizam os recursos naturais e sustentáveis da Amazônia, especialmente utilizando tecnologias de baixa interferência ambiental, ressaltando a necessidade de soluções tecnológicas adaptadas às condições

ambientais e climáticas da região. No entanto, a falta de padronização nos métodos de processamento de alimentos regionais representa um desafio constante, já que a fabricação artesanal ainda enfrenta barreiras relacionadas à uniformidade do produto e à adoção de práticas de fabricação modernas (FERREIRA-JUNIOR, G. C.; SOLIANI, R. D.; GONÇALVES, M. P.; OLIVEIRA, D. A. Potencial de Indicação Geográfica da Farinha Milito no Município de Tarauacá – Acre. Cadernos de Prospecção, v. 17, n. 2, 704–718, 2024).

[0025] A patente PI0405912 (ROLAND, 2004), depositado pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), apresenta um equipamento de secagem destinado a regiões de clima úmido, utilizando energia solar como fonte de calor natural, com a proposição de secagem de diversos vegetais. A patente BRPI0905161 A2 descreve uma massa base desidratada para produção de alimentos, utilizando um método de secagem artificial, a liofilização, que transforma a água diretamente do estado sólido para o gasoso, sem passar pelo estado líquido. Estas patentes revelam tendências e correlações pois focam em métodos de secagem, porém são duas formas distintas: a primeira utiliza energia solar, enquanto o segundo adota a liofilização. Essas abordagens evidenciam o esforço por soluções tecnológicas adaptadas às condições desafiadoras da Amazônia, como clima úmido, biodiversidade única e infraestrutura limitada.

[0026] A patente BR112017026504-4 B1 trata sobre a produção de um produto seco feito à base de frutas. A patente BR102018077052 sugere a elaboração de produtos de açaí contendo frutas ou seus aromatizantes, ou chocolate, ou guaraná, ou extrato de taioba, ou extrato de caroço de açaí, ou café, e seus processos produtivos. A patente BRPI1003279 A2 trata sobre o processo de produção de granulado de frutas por sistema de drageamento, a partir de frutas desidratadas, proteínas texturizadas de soja (PTS) e flocos de cereais, com cobertura de polpas de frutas em pó. A patente BR102018012495 A2 fala sobre o processo de obtenção de barras energéticas a partir de ingredientes naturais. Estas quatro patentes relacionadas citam o açaí na sua composição, sendo objeto de crescente atenção científica. Esse interesse decorre de suas notáveis características físico-químicas e das tecnologias aplicadas na produção de micropartículas e de suas propriedades antioxidantes, que beneficiam significativamente o organismo humano. O açaí é amplamente reconhecido por suas notáveis propriedades

antioxidantes, desempenhando um papel fundamental na preservação da integridade celular e no aprimoramento da saúde humana. Destaca-se ainda a presença de antocianinas, compostos antioxidantes que conferem ao açaí sua coloração característica, tornando-o um alimento especialmente benéfico para a saúde. Essas tendências refletem a crescente conscientização sobre os benefícios desse superalimento e seu potencial na indústria de alimentos, na área de saúde e de cosméticos

[0027] Outra fruta típica da Amazônia, o cupuaçu se destaca por seu potencial econômico e nutritivo, sendo rico em fibra alimentar, amido e pectina, porém ainda é pouco explorada. O pedido de patente BR122020024473B1 apresenta uma composição alimentícia à base de cacau enriquecida com gordura vegetal hidrogenada de cupuaçu e outras misturas, podendo ser aplicado na culinária em diferentes pratos.

[0028] O pedido de patente BR102016003485A2 está relacionado ao buriti e aborda uma barra de cereal produzida com o mesocarpo da fruta in natura, sem a aplicação de métodos de secagem e enriquecida com a semente de outros vegetais como a abobora, por exemplo. Um estudo prospectivo sobre o buriti constatou que, no período de 2007 a 2021, os depósitos de patentes relacionados a essa fruta estavam voltados principalmente para as áreas médica, odontológica e de higiene, com uma empresa dos Estados Unidos sendo a principal depositante (ARAÚJO, J. R. G. Levantamento prospectivo de dados sobre o buriti (*Mauritia flexuosa* L.) com ênfase na aplicação tecnológica. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gastronomia) – Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Zona Sul, 41f, 2021).

[0029] O buriti ainda é subutilizado no contexto de patentes alimentares, tendo sua predominância de usos médicos e de higiene, demonstrando um potencial ainda não explorado para o desenvolvimento de produtos alimentares, mostrando ser uma lacuna para novas oportunidades em explorar as propriedades nutricionais e bioativas dessa fruta (AGUIAR, J. P. L.; SOUZA, F. C. A. Desidratação e pulverização de polpa de buriti (*Mauritia flexuosa* L.): avaliação da vida de prateleira. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 39, p. 1-7, 2017).

[0030] A presença de termos como "granulado de frutas" e "barras energéticas" demonstra um crescente interesse na criação de produtos prontos para consumo que aproveitem as propriedades bioativas dessas frutas, possivelmente em resposta à demanda por alimentos saudáveis e convenientes. A inclusão de ingredientes como "mel de cacau" e "extrato de caroço de açaí" também sugere uma abordagem de valor agregado, na qual esses componentes enriquecem produtos alimentícios com benefícios nutricionais ou sabores específicos. Essa tendência está alinhada ao movimento global por alimentos mais saudáveis e funcionais.

[0031] Em última instância, os resultados dessa avaliação patentária revelam um cenário promissor para o aproveitamento das frutas nativas da Amazônia na indústria de alimentos. Muitas vezes subutilizadas, essas frutas apresentam vantagens potenciais tanto do ponto de vista nutricional quanto econômico. A exploração sustentável desses recursos naturais oferece oportunidades para inovações tecnológicas e a criação de novos produtos, desempenhando também um papel essencial na preservação ambiental e no empoderamento das comunidades locais. À medida que novas pesquisas e investimentos se concentram na Ciência e Tecnologia de Alimentos da Amazônia, as frutas nativas podem atuar como agentes de desenvolvimento socioeconômico, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das populações locais.

[0032] A criação de produtos inovadores, como barras alimentícias compostas por um mix de frutas nativas da Amazônia, atende à crescente demanda por alimentos saudáveis e sustentáveis. A promoção dessas frutas em mercados globais amplia as oportunidades de negócios, insere a região no cenário internacional e aumenta sua visibilidade e relevância. A pesquisa e o desenvolvimento de patentes relacionadas às frutas nativas da Amazônia criam oportunidades para parcerias interdisciplinares entre instituições de pesquisa, empresas, órgãos governamentais e comunidades locais, resultando em avanços tecnológicos significativos, otimização de processos produtivos, eficiência energética e redução do desperdício de alimentos. A presente invenção busca suprir essa lacuna, promovendo a utilização de frutas amazônicas desidratadas por secagem natural para criar um produto inovador e de alto valor agregado. Desta forma, as modalidades da invenção descritas neste documento apresentam vantagens consideráveis frente ao estado da técnica.

[0033] A presente invenção busca preencher uma lacuna tecnológica relacionada à produção de alimentos funcionais regionais com alta densidade nutricional, estabilidade microbiológica e prolongada vida de prateleira, sem uso de aditivos artificiais. A composição da barra alimentícia proposta explora as propriedades bioativas naturais das frutas utilizadas, ricas em compostos antioxidantes, fibras, vitaminas lipossolúveis, ácidos graxos essenciais e fitoquímicos, oferecendo benefícios à saúde como ação anti-inflamatória, antioxidante e energética. O processo de secagem natural preserva os compostos bioativos sensíveis ao calor, mantendo a integridade nutricional das frutas e contribuindo para a sustentabilidade do processo produtivo.

[0034] Diferentemente dos produtos apresentados no estado da técnica, a presente invenção propõe uma forma de conservação natural e funcional dos compostos ativos presentes nas frutas amazônicas, sem que haja perda de atividade biológica, sabor ou valor nutricional. A barra pode ser utilizada como suplemento alimentar natural, lanche energético e alimento funcional, sendo especialmente útil para populações com alta demanda energética, como atletas, estudantes e consumidores em busca de alimentos saudáveis e sustentáveis.

[0035] Adicionalmente, a invenção propõe metodologia específica para a obtenção da barra alimentícia por secagem natural, envolvendo seleção, higienização, padronização (corte), homogeneização, modelagem e secagem das frutas, com parâmetros que garantem a estabilidade do produto final quanto à textura, umidade e segurança microbiológica.

[0036] A invenção apresenta diversas aplicações que a tornam relevante em diferentes contextos. Em primeiro lugar, trata-se de um alimento funcional, rico em compostos antioxidantes naturais, que contribuem para a promoção da saúde e a prevenção de doenças. Além disso, pode ser utilizado como suplemento alimentar voltado para atletas e indivíduos com alta demanda energética, auxiliando na reposição de nutrientes e no aumento do desempenho físico. O produto também se insere no contexto da bioeconomia, apresentando potencial para comercialização em mercados voltados a alimentos naturais e sustentáveis. Por fim, configura-se como uma alternativa alimentar segura e nutritiva, especialmente indicada para regiões com acesso limitado a produtos industrializados.

Breve descrição dos desenhos

A modalidade da invenção, juntamente com vantagens adicionais da mesma podem ser explicadas e compreendidas mediante referência aos desenhos em anexo e a seguinte descrição:

A Figura 1 anexa apresenta o secador natural/ estufa com as suas dimensões utilizadas na secagem natural das frutas, na sua imagem frontal.

A Figura 2 anexa apresenta anexa apresenta o secador natural/ estufa com as suas dimensões utilizadas na secagem natural das frutas, na sua imagem lateral.

A Figura 3 anexa apresenta as curvas de secagem do açaí, buriti e cupuaçu para produção das frutas desidratadas.

A Figura 4 anexa apresenta um quadro com a temperatura média em cada dia de secagem das frutas, conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia.

A Figura 5 anexa apresenta o diagrama de fluxo do processo de produção da barra alimentícia de frutas amazônicas desidratadas, divididas nas seguintes etapas: 1) Aquisição das frutas: Seleção e aquisição das frutas amazônicas (açaí, cupuaçu e buriti) frescas e em bom estado, de fornecedores locais, garantindo a qualidade dos insumos; 2) Higienização: Sanitização das frutas com água potável e com solução de hipoclorito de sódio para eliminar sujeiras, microrganismos e resíduos indesejáveis; 3) Fracionamento/Corte: As frutas são descascadas, despulpadas e cortadas em pedaços menores para facilitar a etapa seguinte e padronizar o tamanho das partículas; 4) Secagem Natural: As frutas cortadas são dispostas em bandejas para desidratação natural ao sol em secador natural; 5) Pesagem dos insumos: pesagem em balança para alimentos de forma precisa conforme a formulação padronizada; 6) Mistura dos ingredientes secos: os componentes são homogeneizados em um recipiente limpo até formar uma mistura uniforme; 7) Aquecimento do mel/xarope: aquecimento suave até atingir consistência fluida, facilitando sua incorporação na massa; 8) Mistura dos ingredientes úmidos: o mel/ xarope aquecido é adicionado à mistura seca, sendo tudo incorporado de forma uniforme até formar uma massa pegajosa e moldável; 9) Formação da massa: a massa final é obtida com a integração total dos ingredientes secos e úmidos,

atingindo o ponto ideal de liga e textura para modelagem; 10) Aquecimento: a massa passa por uma leve cocção em temperatura 180°C por 10 a 15 minutos para adquirir a consistência da barra; 11) Resfriamento: a massa é deixada em repouso para resfriar naturalmente; 12) Modelagem: a massa resfriada é moldada em barras com formato e tamanho padronizados, utilizando moldes ou cortadores específicos; 13) Embalagem: as barras prontas são acondicionadas em embalagens individuais apropriadas, garantindo proteção contra umidade, contaminações e prolongando sua vida útil.

A Figura 6 anexa apresenta uma vista da barra alimentícia com a camada única homogênea da mistura desidratada de frutas (1), estrutura alongada e retangular em forma de barra (2), embalagem biodegradável ou filme protetor (3), indicação de espessura média de aproximadamente 1,5 cm (4) e corte transversal indicando textura fibrosa e partículas de polpa desidratada (5).

Descrição da invenção

[0037] A presente invenção diz respeito à formulação, ao processo de fabricação e às características físico-químicas de uma barra alimentícia composta por frutas amazônicas nativas açaí (*Euterpe* sp.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e buriti (*Mauritia flexuosa*).

[0038] O produto é desenvolvido a partir de um processo de desidratação natural de frutas amazônicas nativas realizado de maneira cuidadosa e higiênica, visando preservar os nutrientes essenciais e os compostos bioativos das frutas, resultando em um alimento sólido, de textura mastigável e com um sabor intenso e característico das matérias-primas utilizadas.

[0039] A combinação de açaí, cupuaçu e buriti oferece uma rica fonte de antioxidantes, polifenóis, carotenoides e outros nutrientes benéficos à saúde, conferindo ao produto um elevado valor nutricional e funcional, além de propor uma alternativa alimentar natural, saudável e acessível, voltada para atender as crescentes demandas do mercado por produtos alimentícios que aliem sabor, funcionalidade e sustentabilidade.

[0040] O produto é isento da utilização de aditivos artificiais, conservantes, corantes ou aromatizantes. Além disso, a produção da barra alimentícia segue princípios de sustentabilidade, utilizando frutas locais e nativas, o que contribui para a preservação do

meio ambiente e o fortalecimento das cadeias produtivas da bioeconomia. Ainda, o uso das frutas amazônicas na formulação também promove a valorização de recursos naturais da região, alinhando-se às diretrizes da bioeconomia e oferecendo um produto que integra práticas agrícolas sustentáveis e geração de valor para a região Amazônica.

[0041] Com sua combinação única de ingredientes naturais e sua metodologia de produção que respeita o meio ambiente, o produto representa uma proposta inovadora e de alto valor agregado, com potencial de comercialização em mercados que buscam alimentos saudáveis, funcionais e sustentáveis.

[0042] A formulação da barra baseia-se na combinação equilibrada das três frutas, respeitando suas características organolépticas, composição nutricional e compostos antioxidantes. O açaí é amplamente conhecido por sua elevada concentração de antocianinas, que apresentam atividade antioxidante, enquanto o cupuaçu contribui com polifenóis e compostos associados a ações e anti-inflamatórias e o buriti destaca-se pelo alto teor de carotenoides, especialmente o betacaroteno, com potente ação antioxidante.

[0043] As frutas a serem desidratadas são inicialmente submetidas a um processo de seleção e higienização, seguido de fracionamento e corte em pedaços menores. O processo teve início com a seleção das frutas, na qual foram escolhidos apenas os frutos íntegros, maduros e em boas condições de consumo, visando garantir a qualidade final do produto. Após essa triagem, realizou-se a higienização das matérias-primas, utilizando água potável corrente para a remoção de sujidades superficiais, seguida da sanitização com hipoclorito de sódio a 200 ppm, com tempo de imersão de 15 minutos, conforme recomendações higiênico-sanitárias.

[0044] Em seguida, passa-se à etapa de fracionamento e corte das frutas em tamanhos menores para serem destinados a secagem natural, realizada em estufa convencional, conforme a figura 1 e 2, exposta ao sol, por 5 dias para o açaí e para o buriti e por 8 dias para o cupuaçu, por 8 horas por dia, em cada dia de secagem. As temperaturas médias de cada dia de secagem estão dispostas na figura 4. Após as 8 horas de secagem em exposição solar, a cada dia a estufa é removida do sol e destinada a uma sala fechada sem ação do vento.

[0045] A secagem natural tem o objetivo de preservar compostos bioativos, como as antocianinas e carotenoides, e garantir a estabilidade microbiológica do produto. A desidratação natural também proporciona uma textura agradável e mastigável, sem comprometer as características sensoriais das frutas.

[0046] Após a secagem, as frutas são misturadas a outros ingredientes secos. Foram utilizadas proporções de 15% para cada fruta, 16,08% de aveia em flocos e 9,95% de flocos de arroz. Para garantir a textura da massa, é adicionado um agente aglutinante, como mel nativo ou xarope de glicose na proporção de 28,97%, previamente aquecido para facilitar a homogeneização. A mistura é então incorporada até a formação de uma massa uniforme, moldada em formato de barra e submetida a um leve aquecimento para estabilização.

[0047] O produto final é resfriado a temperatura ambiente em estufa de resfriamento e sem circulação de ar. Quando a temperatura do produto chegar à temperatura de 25 a 30°C, o produto é modelado e embalado individualmente em material apropriado para proteção contra umidade, oxidação e contaminações microbiológicas externas.

[0048] A barra não contém aditivos artificiais, corantes, aromatizantes ou conservantes e, além do valor nutricional e funcional, esta invenção contribui com o desenvolvimento sustentável da Amazônia ao valorizar espécies frutíferas nativas e fortalecer cadeias produtivas locais.

[0049] A barra alimentícia representa uma inovação no setor de alimentos funcionais, podendo ser comercializada em mercados voltados à alimentação saudável, esportiva e natural, bem como em políticas públicas de nutrição e segurança alimentar em regiões com acesso limitado a produtos industrializados.

[0050] A barra alimentícia desenvolvida com frutas amazônicas desidratadas por secagem natural foi submetida à análise físico-química com o objetivo de avaliar sua composição nutricional e parâmetros de qualidade. Os resultados apresentam teor de umidade de 18,10% indicando que o produto possui umidade baixa, adequada para prolongar a vida útil e garantir a estabilidade microbiológica da barra, pois umidades abaixo de 20% são considerados seguros para produtos secos, especialmente quando a secagem é natural.

[0051] O teor de minerais foi de 0,98%, indicando uma presença moderada de sais minerais essenciais provenientes das frutas utilizadas na elaboração da barra alimentícia. A concentração de proteínas de 6,30% demonstra que a barra possui valor proteico considerável, possivelmente associado à presença de ingredientes como a aveia, sendo uma boa opção para os consumidores que buscam lanches prontos, rápidos, funcionais e nutritivos. A quantidade de lipídeos foi de 5,40%, caracterizando a barra como moderadamente energética. Esse teor de lipídeos está associado a ingredientes como buriti, que é rico em ácidos graxos.

[0052] A quantidade de carboidratos presentes na barra alimentícia corresponde a 69,37%, sendo o nutriente encontrado em maior quantidade, que confere alto valor calórico total de 349,64kcal por 100 gramas, ideal para consumo por praticantes de atividades físicas ou como fonte rápida de energia, pois fornece energia de forma rápida e natural, especialmente para pessoas com rotina ativa ou que buscam um lanche nutritivo e funcional. A composição rica em carboidratos, associada à presença de lipídeos e proteínas, contribui significativamente para esse resultado calórico.

[0053] A barra alimentícia elaborada com frutas desidratadas da Amazônia apresenta composição equilibrada, com destaque para o alto teor de carboidratos e presença significativa de proteínas e lipídeos. A baixa umidade favorece a conservação do produto sem necessidade de aditivos químicos, respeitando o princípio da produção mais natural e valorizando ingredientes regionais amazônicos. O perfil nutricional obtido torna essa barra uma excelente alternativa de alimento saudável, funcional e sustentável.

[0054] As amostras da barra alimentícia formulada com frutas desidratadas da Amazônia foram submetidas à análise microbiológica para avaliação dos parâmetros microbiológicos estabelecidos para alimentos o grupo de alimentos pertencentes desse produto. A ausência de *Salmonella* spp. confirma que o produto não apresenta risco de infecções alimentares relacionadas a esse patógeno, pois a presença desta bactéria não é aceitável em alimentos prontos para o consumo, conforme a legislação vigente. A contagem de *Escherichia coli* inferior a 10 unidades formadoras de colônia por grama (UFC/g) indica que não houve contaminação fecal significativa, sendo um indicativo de boas práticas de higiene na manipulação e no processamento dos ingredientes utilizados.

[0055] A contagem de bolores e leveduras apresentou valor inferior a 10 UFC/g, confirmando que o processo de secagem natural foi eficaz na redução da atividade de água do produto, dificultando o desenvolvimento de fungos deterioradores, sugerindo que as condições de armazenamento foram adequadas.

[0056] Os resultados obtidos demonstram que todos os parâmetros microbiológicos avaliados se encontram dentro dos limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 161, de 10 de julho de 2022, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos, e de acordo com a interpretação técnica da RDC nº 724, de 10 de julho de 2022, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). De acordo com essas normativas, as barras alimentícias à base de frutas desidratadas, não devem conter *Salmonella* em 25 g, os níveis de *Escherichia coli* devem ser inferiores a 10 UFC/g, assim como a contagem de bolores e leveduras, que devem estar controlados, especialmente em produtos de baixa umidade, como é o caso da barra analisada.

[0057] Diante dos resultados apresentados neste texto, conclui-se que a barra alimentícia de frutas desidratadas da Amazônia apresenta qualidade microbiológica satisfatória, sendo considerada segura para o consumo humano, desde que as Boas Práticas de Fabricação (BPF) sejam aplicadas corretamente e com rigor durante o processo de secagem e de produção da barra alimentícia, além de garantir a segurança durante o acondicionamento e armazenamento da barra após a produção. A conformidade com os padrões legais reforça a viabilidade sanitária do produto para comercialização e consumo como alimento funcional e natural.

Exemplos de concretizações da invenção

[0058] A presente invenção refere-se à formulação e ao processo de produção de uma barra alimentícia funcional desenvolvida a partir de frutas amazônicas nativas — açai (*Euterpe* sp.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e buriti (*Mauritia flexuosa*). O diferencial do produto está na utilização de frutas amazônicas desidratadas por um método de secagem natural, realizado em uma estufa exposta ao sol, com o objetivo de preservar ao máximo os componentes nutricionais e compostos bioativos presentes nas frutas, além das propriedades sensoriais e funcionais.

[0059] Essas frutas são reconhecidas por seus elevados teores de compostos antioxidantes e nutrientes essenciais. O açaí é rico em antocianinas, que atuam como antioxidantes naturais e responsáveis pela coloração desta fruta. O cupuaçu contém polifenóis, compostos antioxidantes associados a efeitos anti-inflamatórios e altamente energéticos. O buriti é considerado uma excelente fonte natural de betacaroteno, um carotenoide com atividade provitamina A e propriedades antioxidantes.

[0060] A sinergia entre os componentes bioativos destas frutas resulta em um alimento com potencial para promover benefícios à saúde, tais como o fortalecimento do sistema imunológico, a proteção contra inflamações, o suporte ao metabolismo celular e melhora do desempenho físico.

[0061] A barra alimentícia resultante apresenta consistência sólida, textura mastigável e um sabor naturalmente adocicado e marcante, característico das frutas utilizadas, sem a necessidade de adição de aromatizantes, corantes ou conservantes artificiais. Trata-se de um produto desenvolvido com ingredientes naturais e livre de aditivos químicos.

[0062] Além de seu valor nutricional, a invenção também representa uma alternativa inovadora no contexto da bioeconomia amazônica, promovendo o aproveitamento sustentável de recursos regionais e contribuindo para o fortalecimento de cadeias produtivas locais. A barra possui potencial comercial significativo para os mercados de alimentos funcionais, suplementos naturais e para programas de alimentação em regiões com acesso limitado a produtos industrializados.

[0063] Dessa forma, a invenção agrega valor aos frutos amazônicos, promove a sustentabilidade e atende à crescente demanda por alimentos mais naturais, funcionais e ambientalmente responsáveis.

[0064] A formulação é composta por 15% de cada uma das frutas amazônicas selecionadas: açaí (*Euterpe* sp.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e buriti (*Mauritia flexuosa*), totalizando 45% da massa do produto. As frutas obtidas foram higienizadas e submetidas a processo de secagem por exposição solar direta, utilizando estruturas com cobertura telada para evitar contaminações, até atingirem um teor de umidade máximo de 20%, garantindo a estabilidade e segurança microbiológica do produto final.

[0065] Após a secagem, as frutas desidratadas foram misturadas aos demais ingredientes secos (16,08% de aveia em flocos e 9,95% de flocos de arroz). Em seguida, é adicionado o mel nativo ou xarope de glicose na proporção de 28,97%, formando uma mistura uniforme.

[0066] A massa é moldada em barras de aproximadamente 30g cada e o produto apresenta coloração marrom arroxeadada, textura mastigável, aroma frutado intenso, característico da combinação das frutas amazônicas e sem adição de aditivos químicos, conservantes ou estabilizantes.

[0067] As barras são acondicionadas em embalagens biodegradáveis, favorecendo a conservação e alinhando-se aos princípios da sustentabilidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Barra alimentícia caracterizada por ser composta por frutas amazônicas selecionadas, formada por açaí (*Euterpe* sp.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e buriti (*Mauritia flexuosa*), processadas por secagem natural, sem adição de conservantes artificiais ou estabilizantes químicos.
2. Barra alimentícia de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por apresentar teor de umidade inferior a 20% e textura firme, porém mastigável, adequada ao consumo direto.
3. Barra alimentícia de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada por manter a integridade nutricional e os compostos bioativos naturais das frutas, especialmente antocianinas, carotenoides e polifenóis.
4. Processo de produção da barra alimentícia funcional, caracterizado pelas etapas de seleção e higienização das frutas amazônicas, extração das polpas, homogeneização da mistura em proporções determinadas, secagem natural sob exposição solar direta, por períodos variando de 5 a 8 dias, mistura dos ingredientes, cocção, resfriamento, modelagem em forma de barra e embalagem em material biodegradável ou filme protetor com barreira à umidade.
5. Uso da barra alimentícia funcional, conforme qualquer uma das reivindicações anteriores, como suplemento alimentar natural, alimento funcional energético e/ou alternativa para dietas antioxidantes e anti-inflamatórias.

RESUMO**BARRA ALIMENTÍCIA DE FRUTAS DESIDRATADAS DA AMAZÔNIA PRODUZIDAS POR SECAGEM NATURAL**

A presente invenção pertence ao setor de alimentos e bebidas, mais especificamente ao de produtos alimentícios naturais, funcionais e processados com baixa interferência tecnológica, com foco na utilização de matérias-primas da biodiversidade amazônica. A invenção refere-se a uma barra alimentícia composta por frutas amazônicas desidratadas, obtidas por meio de processo de secagem natural ao sol, em um secador artesanal, sem adição de aditivos químicos, conservantes ou estabilizantes artificiais. A barra é formulada a partir da combinação da desidratação de frutas típicas da região amazônica, como açaí (*Euterpe* sp.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e buriti (*Mauritia flexuosa*), em proporções iguais de 15% cada, resultando em um produto com teor de umidade máximo de 20%, alto valor nutricional e estabilidade para consumo em temperatura ambiente. O diferencial da invenção em relação ao estado da técnica está na utilização exclusiva de frutas amazônicas nativas, no emprego de secagem natural como método de conservação e produção da barra alimentícia e na ausência total de aditivos industrializados, o que a torna uma alternativa saudável, sustentável e de acordo com os princípios da bioeconomia e valorização dos saberes tradicionais. A barra apresenta textura mastigável, sabor frutado natural, alto teor de fibras e antioxidantes, sendo indicada como lanche funcional e energético. Pode ser usada em programas de alimentação saudável, merendas escolares ou para comercialização em feiras e mercados especializados.

DESENHOS

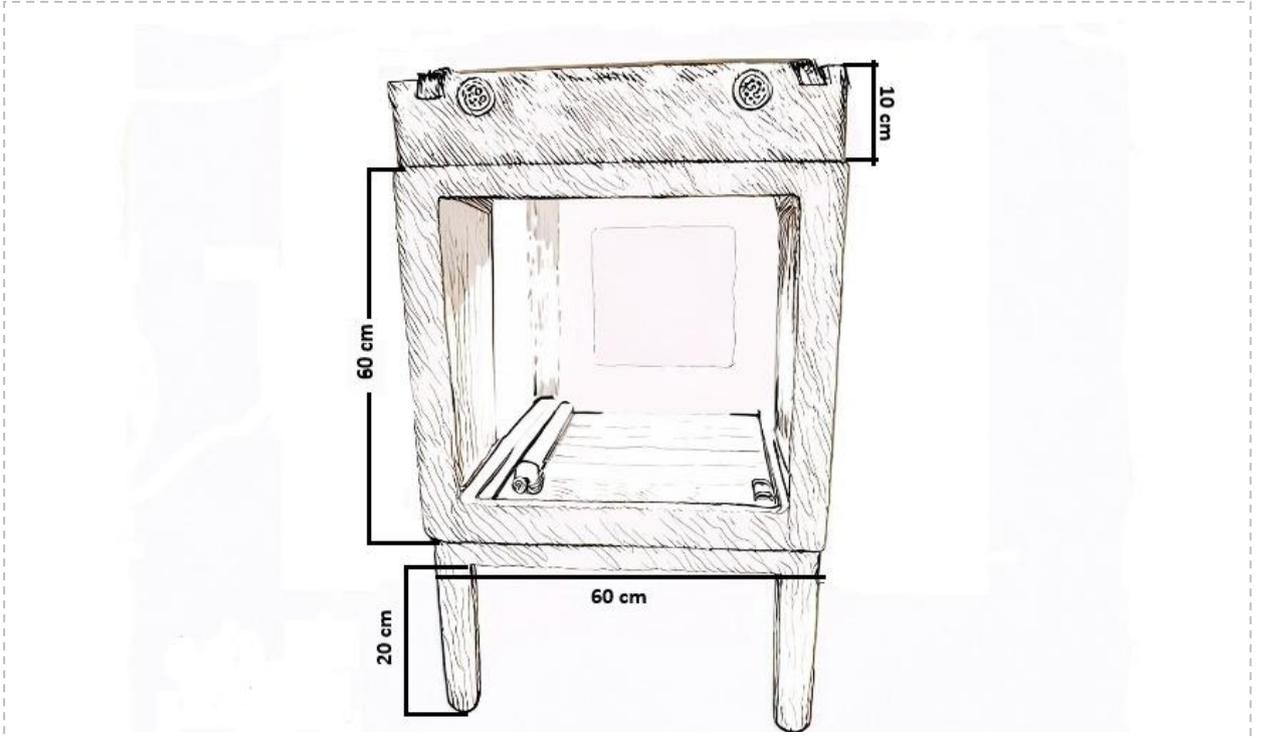


Figura 1

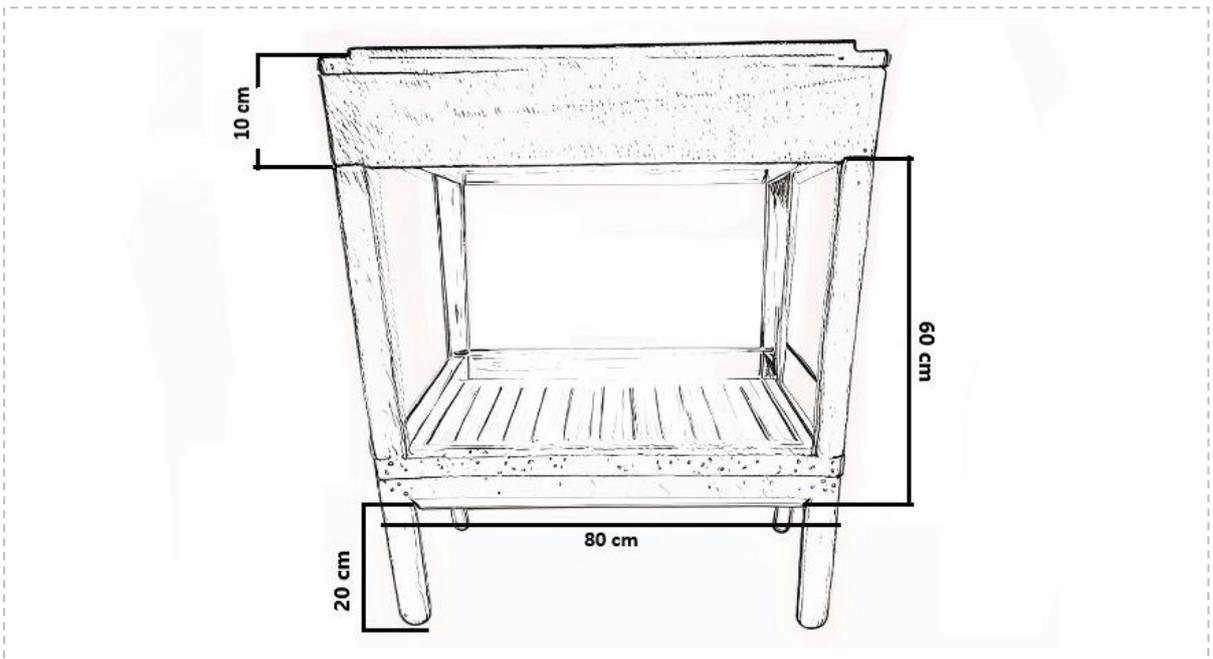


Figura 2

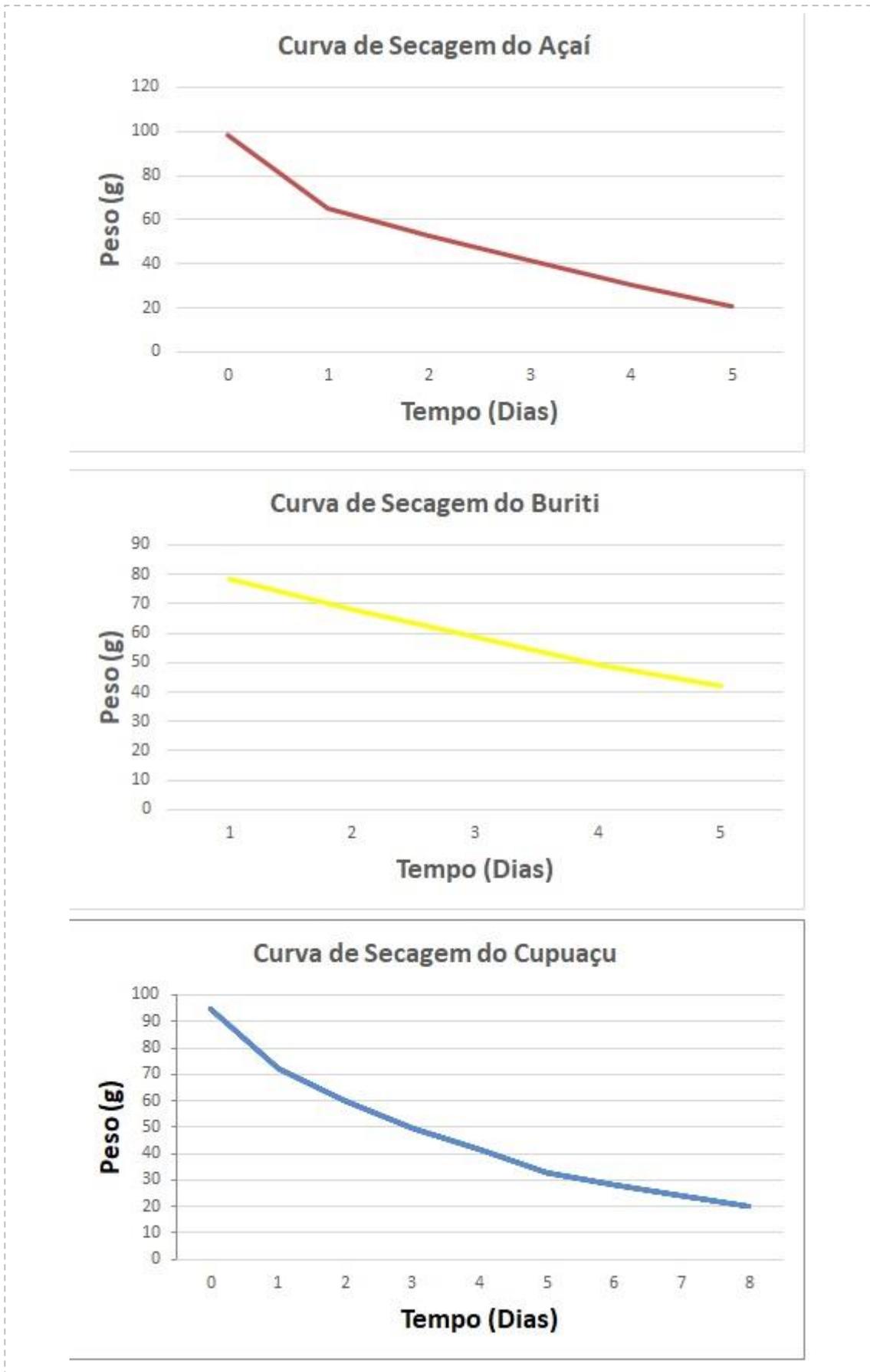


Figura 3

DIA	Açaí		Buriti		Cupuaçu	
	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)
1	24	28	24	31	26	32
2	26	31	24	30	25	30
3	26	32	25	30	27	34
4	25	30	25	33	25	31
5	27	34	25	33	24	31
6	-	-	-	-	24	30
7	-	-	-	-	25	30
8	-	-	-	-	25	33

Figura 4

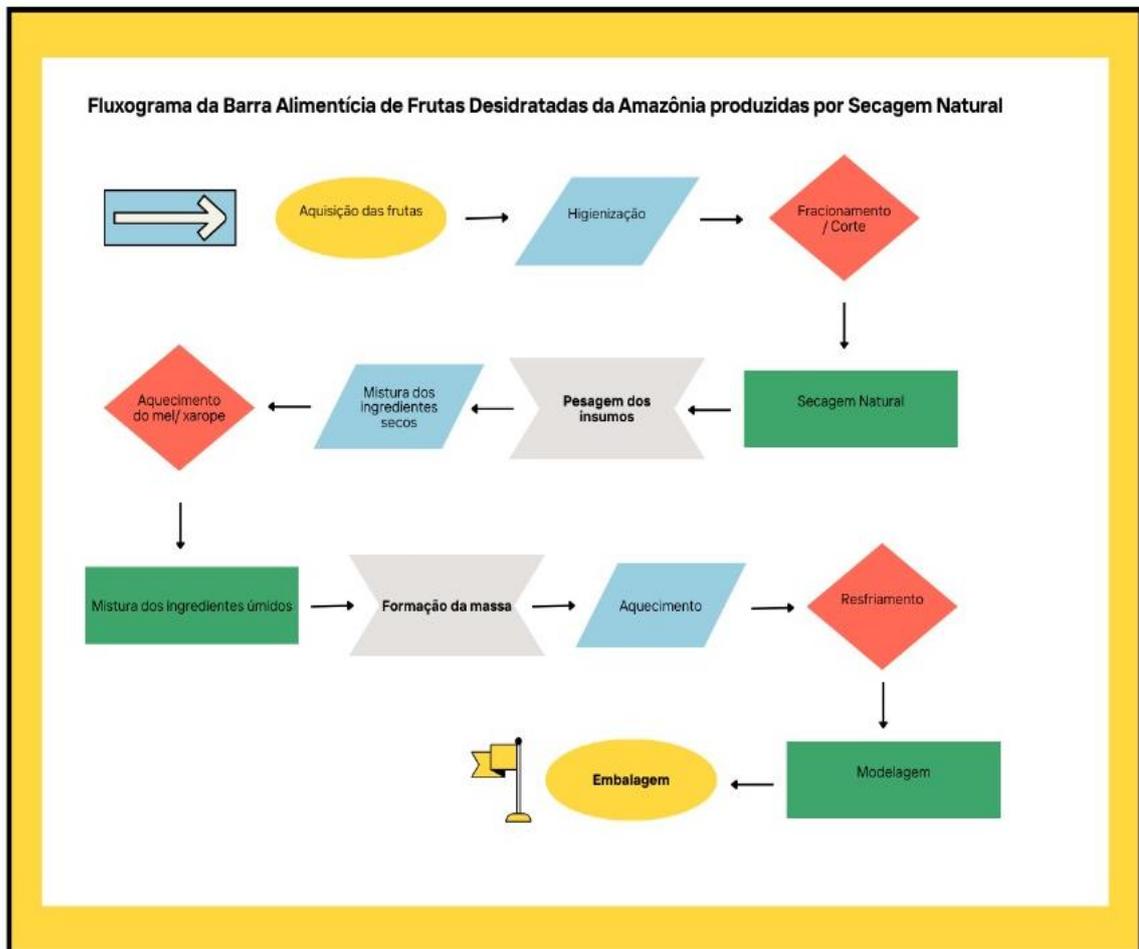


Figura 5

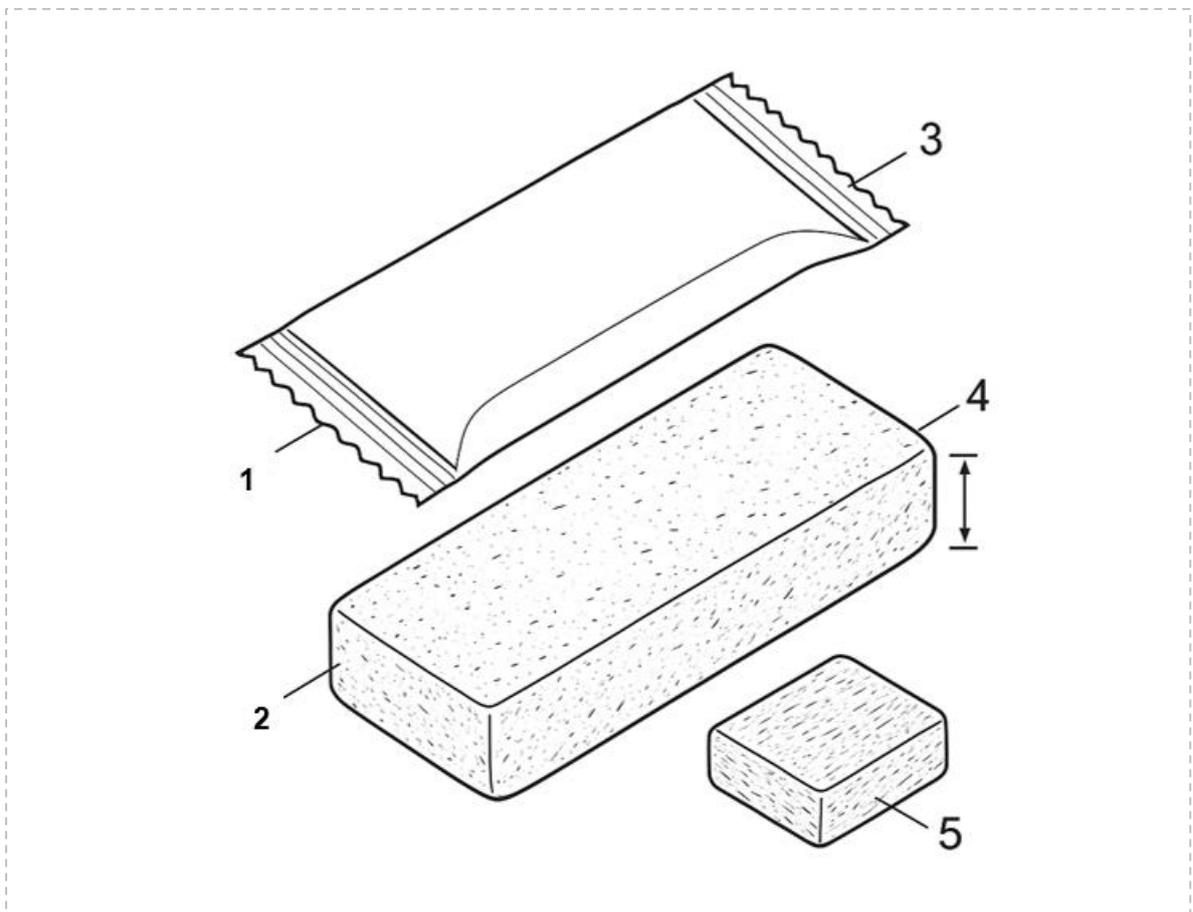


Figura 6

RESUMO**BARRA ALIMENTÍCIA DE FRUTAS DESIDRATADAS DA AMAZÔNIA PRODUZIDAS POR SECAGEM NATURAL**

A presente invenção pertence ao setor de alimentos e bebidas, mais especificamente ao de produtos alimentícios naturais, funcionais e processados com baixa interferência tecnológica, com foco na utilização de matérias-primas da biodiversidade amazônica. A invenção refere-se a uma barra alimentícia composta por frutas amazônicas desidratadas, obtidas por meio de processo de secagem natural ao sol, em um secador artesanal, sem adição de aditivos químicos, conservantes ou estabilizantes artificiais. A barra é formulada a partir da combinação da desidratação de frutas típicas da região amazônica, como açaí (*Euterpe* sp.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e buriti (*Mauritia flexuosa*), em proporções iguais de 15% cada, resultando em um produto com teor de umidade máximo de 20%, alto valor nutricional e estabilidade para consumo em temperatura ambiente. O diferencial da invenção em relação ao estado da técnica está na utilização exclusiva de frutas amazônicas nativas, no emprego de secagem natural como método de conservação e produção da barra alimentícia e na ausência total de aditivos industrializados, o que a torna uma alternativa saudável, sustentável e de acordo com os princípios da bioeconomia e valorização dos saberes tradicionais. A barra apresenta textura mastigável, sabor frutado natural, alto teor de fibras e antioxidantes, sendo indicada como lanche funcional e energético. Pode ser usada em programas de alimentação saudável, merendas escolares ou para comercialização em feiras e mercados especializados.

DESENHOS

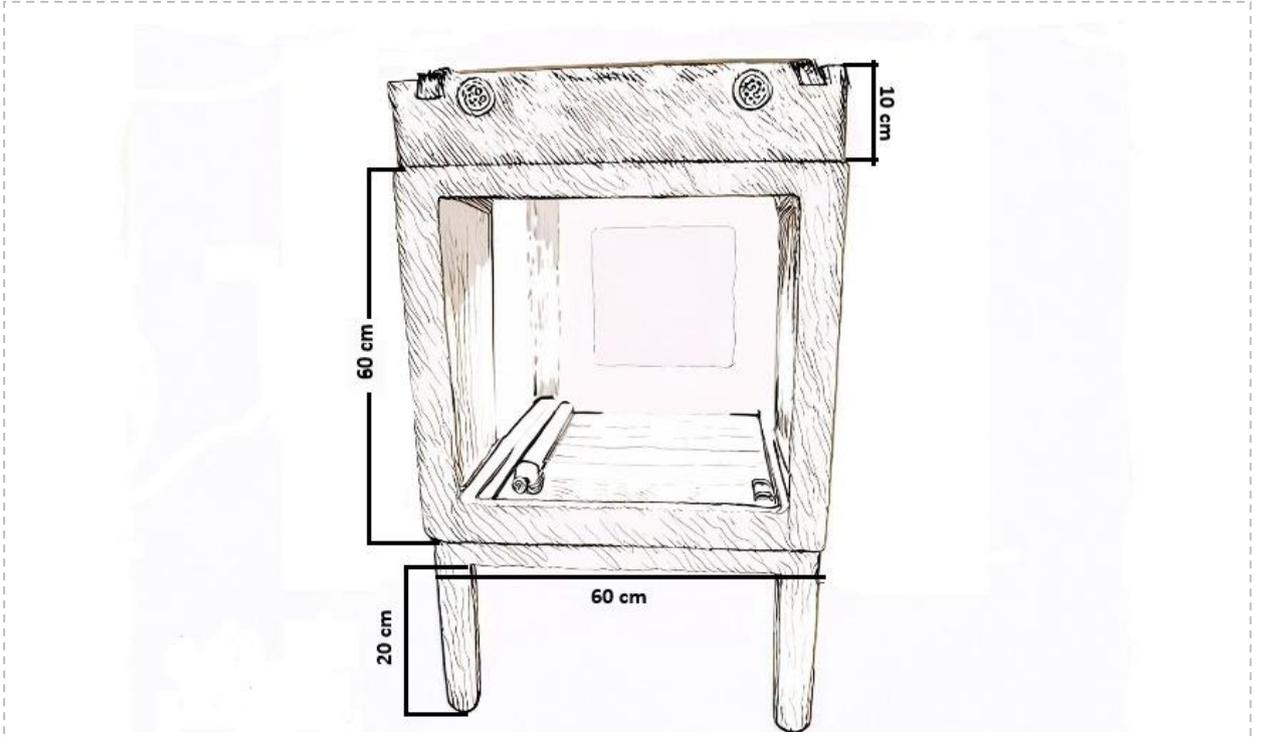


Figura 1

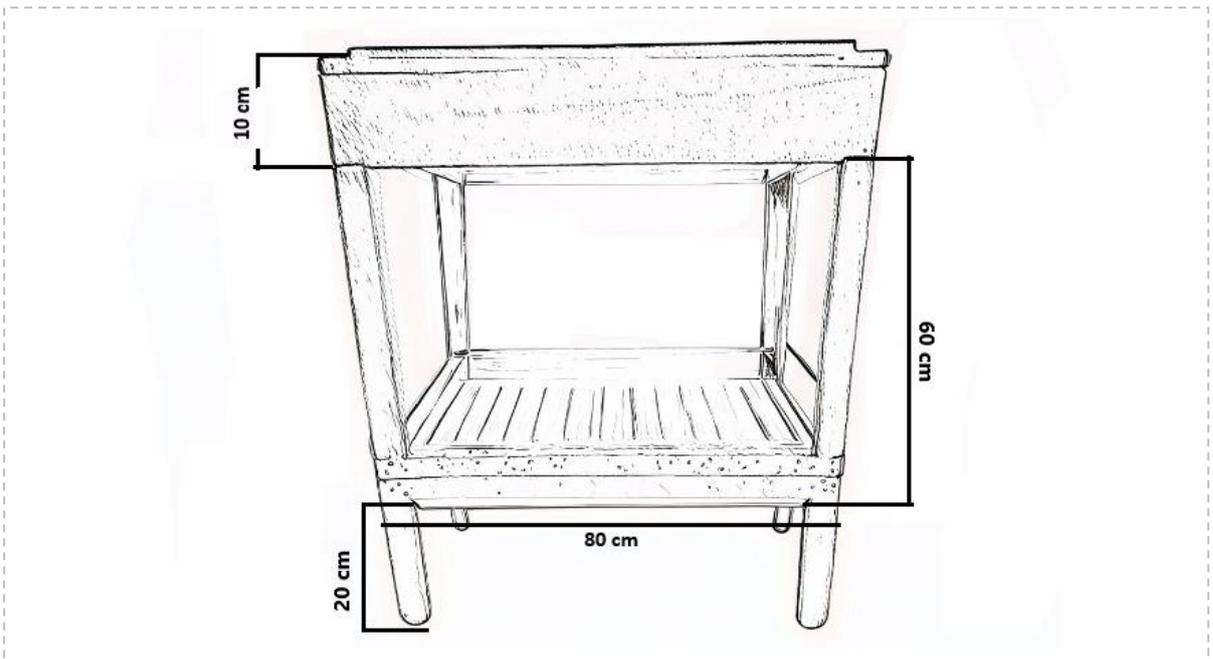


Figura 2

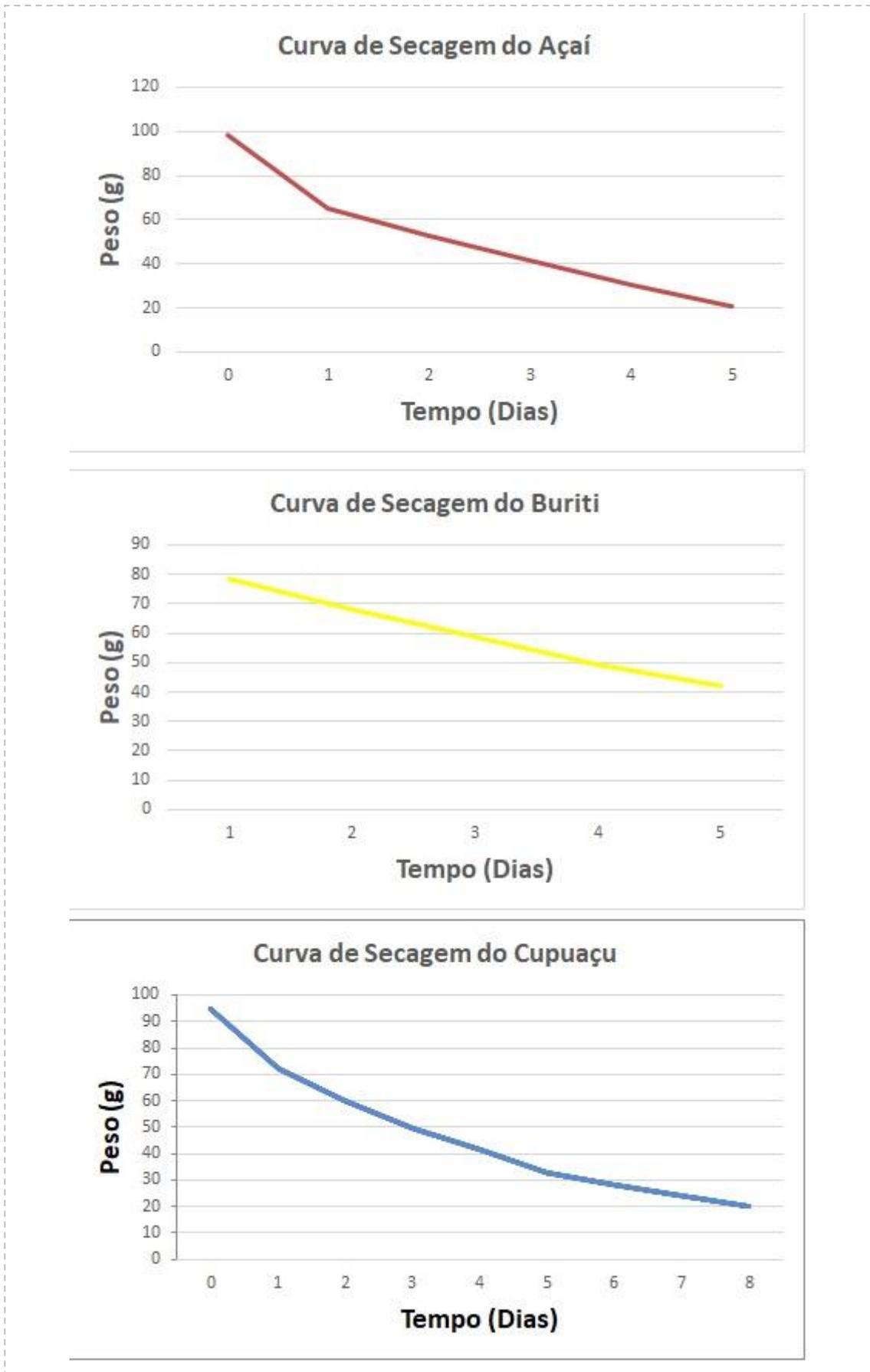


Figura 3

DIA	Açaí		Buriti		Cupuaçu	
	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)
1	24	28	24	31	26	32
2	26	31	24	30	25	30
3	26	32	25	30	27	34
4	25	30	25	33	25	31
5	27	34	25	33	24	31
6	-	-	-	-	24	30
7	-	-	-	-	25	30
8	-	-	-	-	25	33

Figura 4

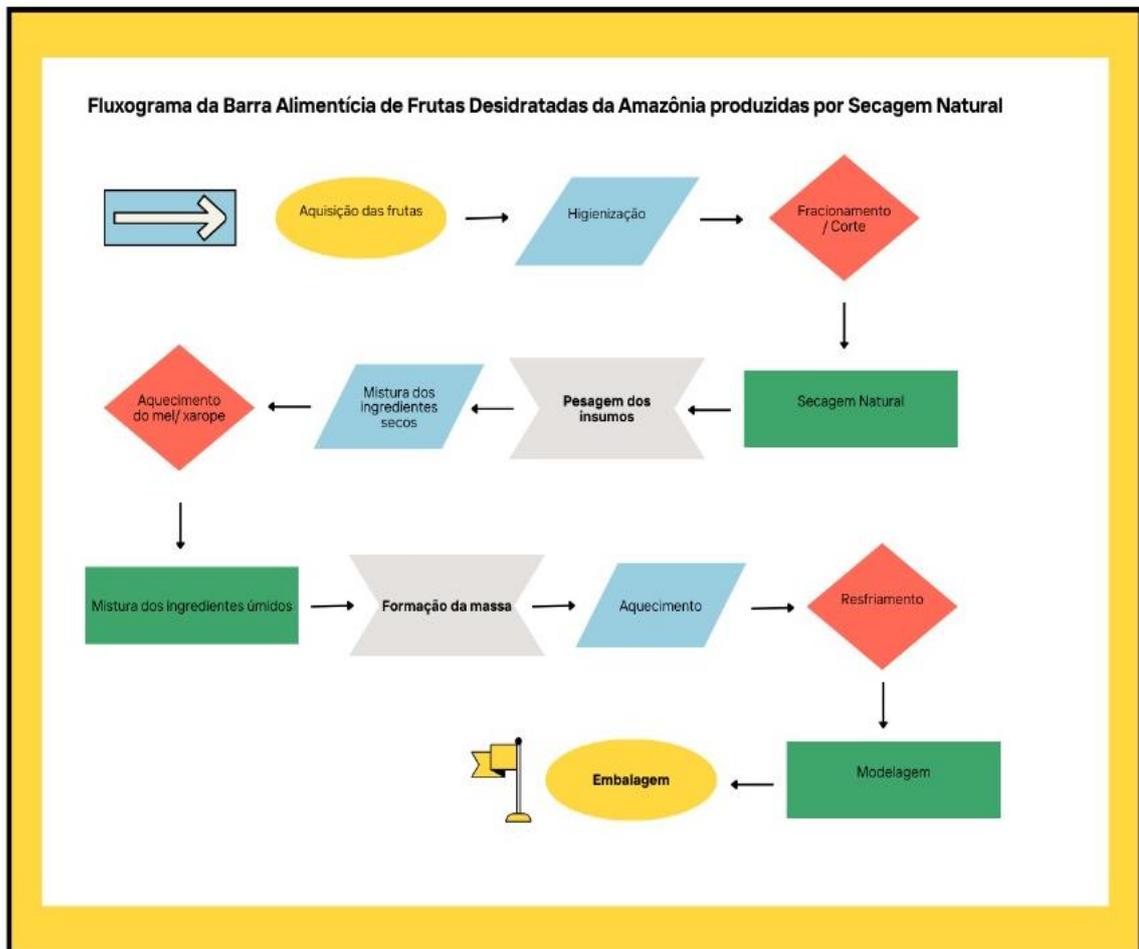


Figura 5

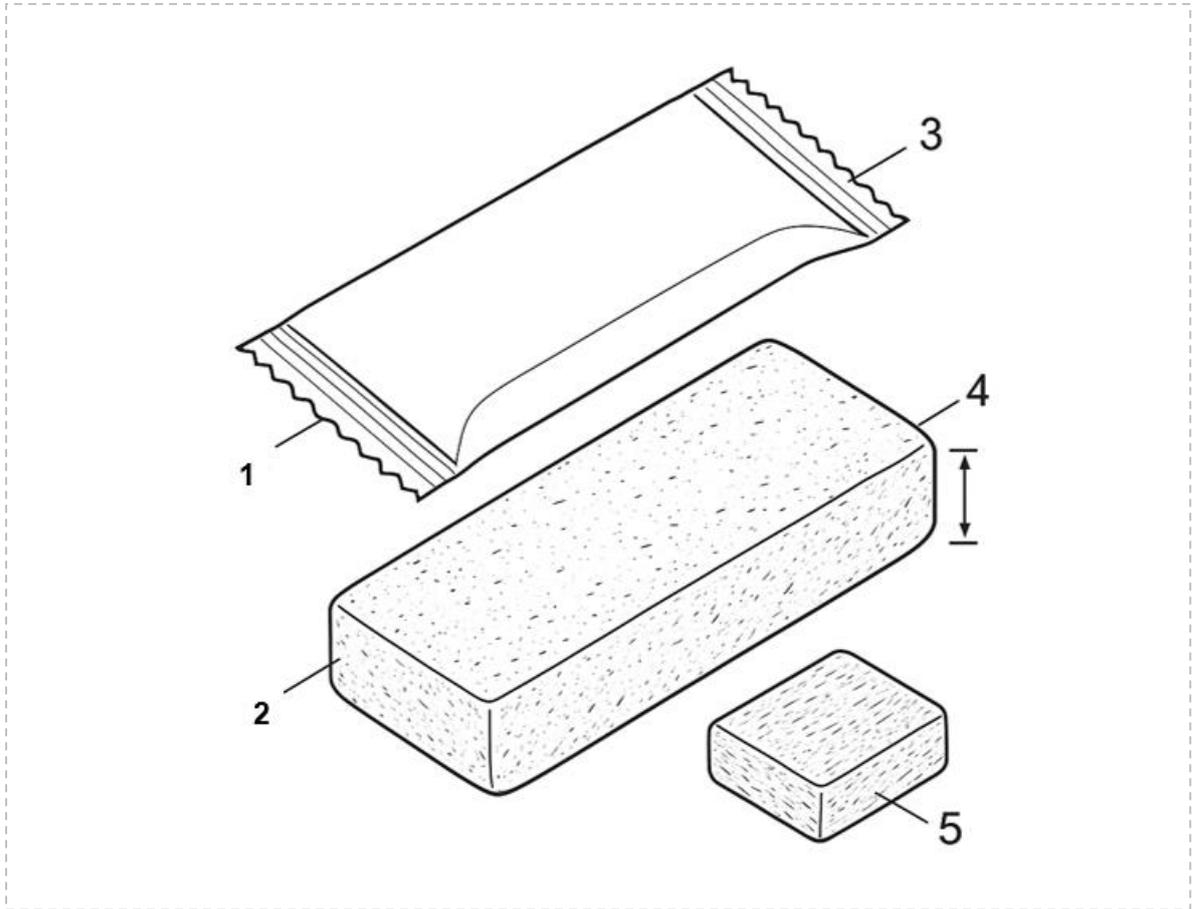


Figura 6

REIVINDICAÇÕES

1. Barra alimentícia caracterizada por ser composta por frutas amazônicas selecionadas, formada por açaí (*Euterpe* sp.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e buriti (*Mauritia flexuosa*), processadas por secagem natural, sem adição de conservantes artificiais ou estabilizantes químicos.
2. Barra alimentícia de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por apresentar teor de umidade inferior a 20% e textura firme, porém mastigável, adequada ao consumo direto.
3. Barra alimentícia de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada por manter a integridade nutricional e os compostos bioativos naturais das frutas, especialmente antocianinas, carotenoides e polifenóis.
4. Processo de produção da barra alimentícia funcional, caracterizado pelas etapas de seleção e higienização das frutas amazônicas, extração das polpas, homogeneização da mistura em proporções determinadas, secagem natural sob exposição solar direta, por períodos variando de 5 a 8 dias, mistura dos ingredientes, cocção, resfriamento, modelagem em forma de barra e embalagem em material biodegradável ou filme protetor com barreira à umidade.
5. Uso da barra alimentícia funcional, conforme qualquer uma das reivindicações anteriores, como suplemento alimentar natural, alimento funcional energético e/ou alternativa para dietas antioxidantes e anti-inflamatórias.

DESENHOS

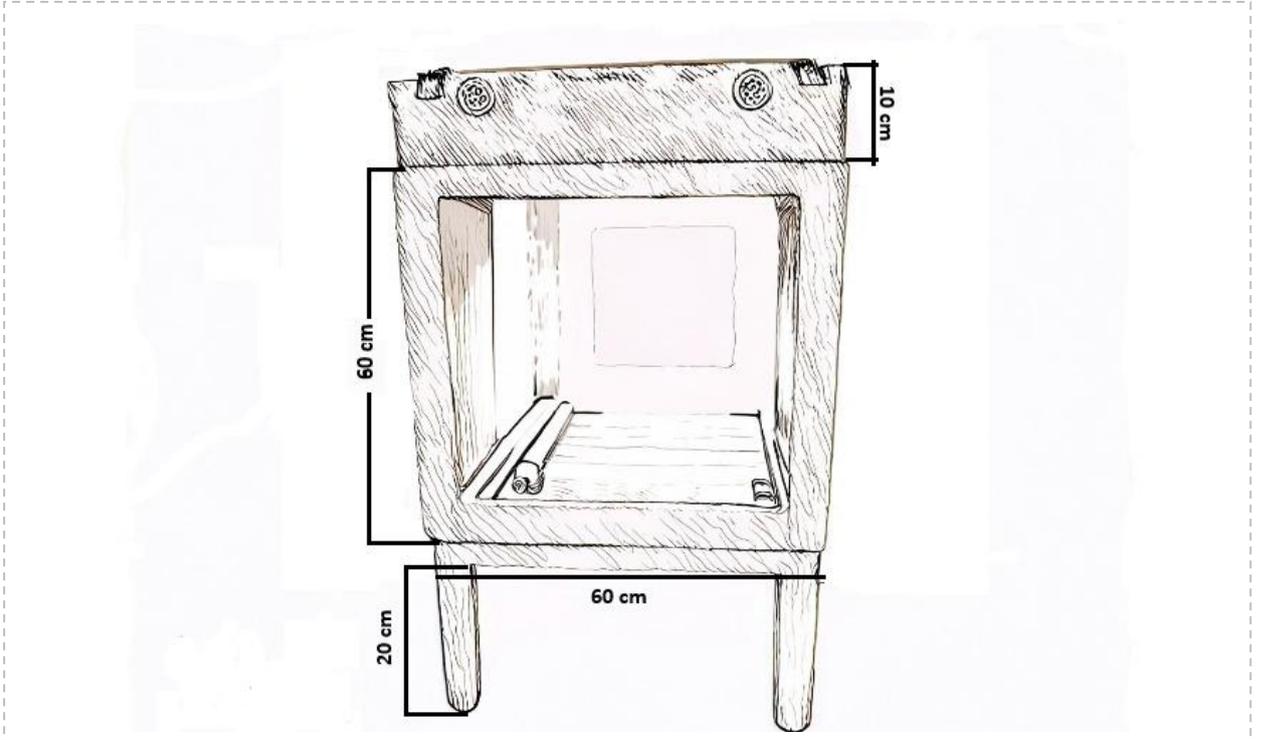


Figura 1

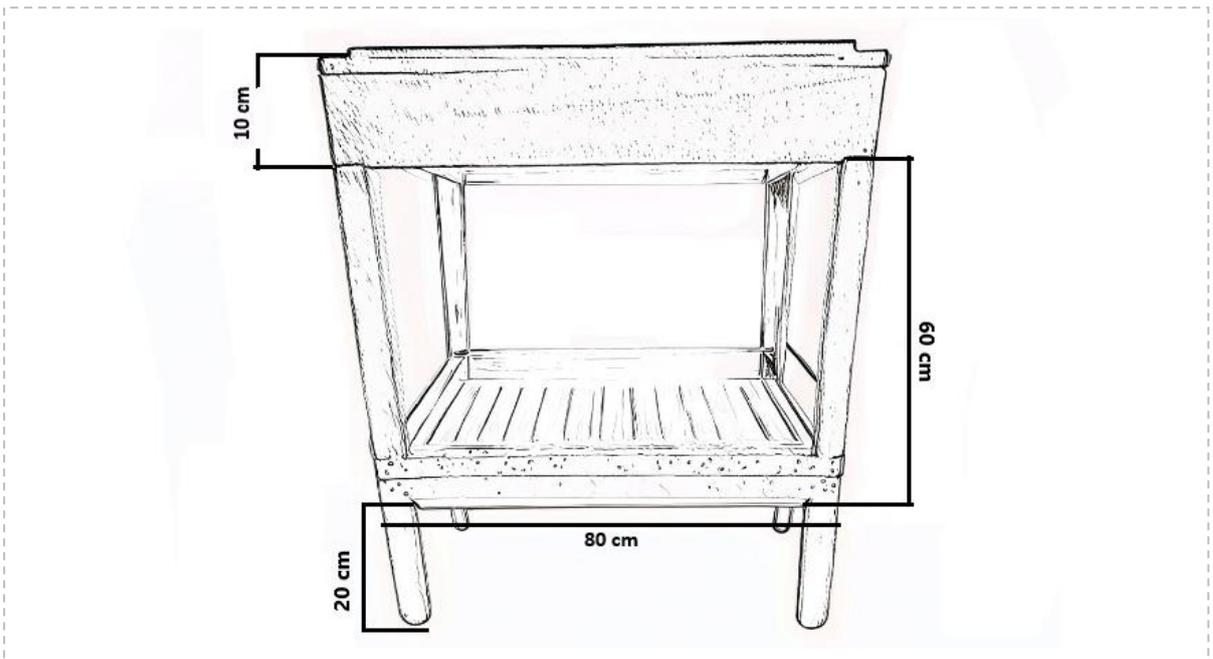


Figura 2

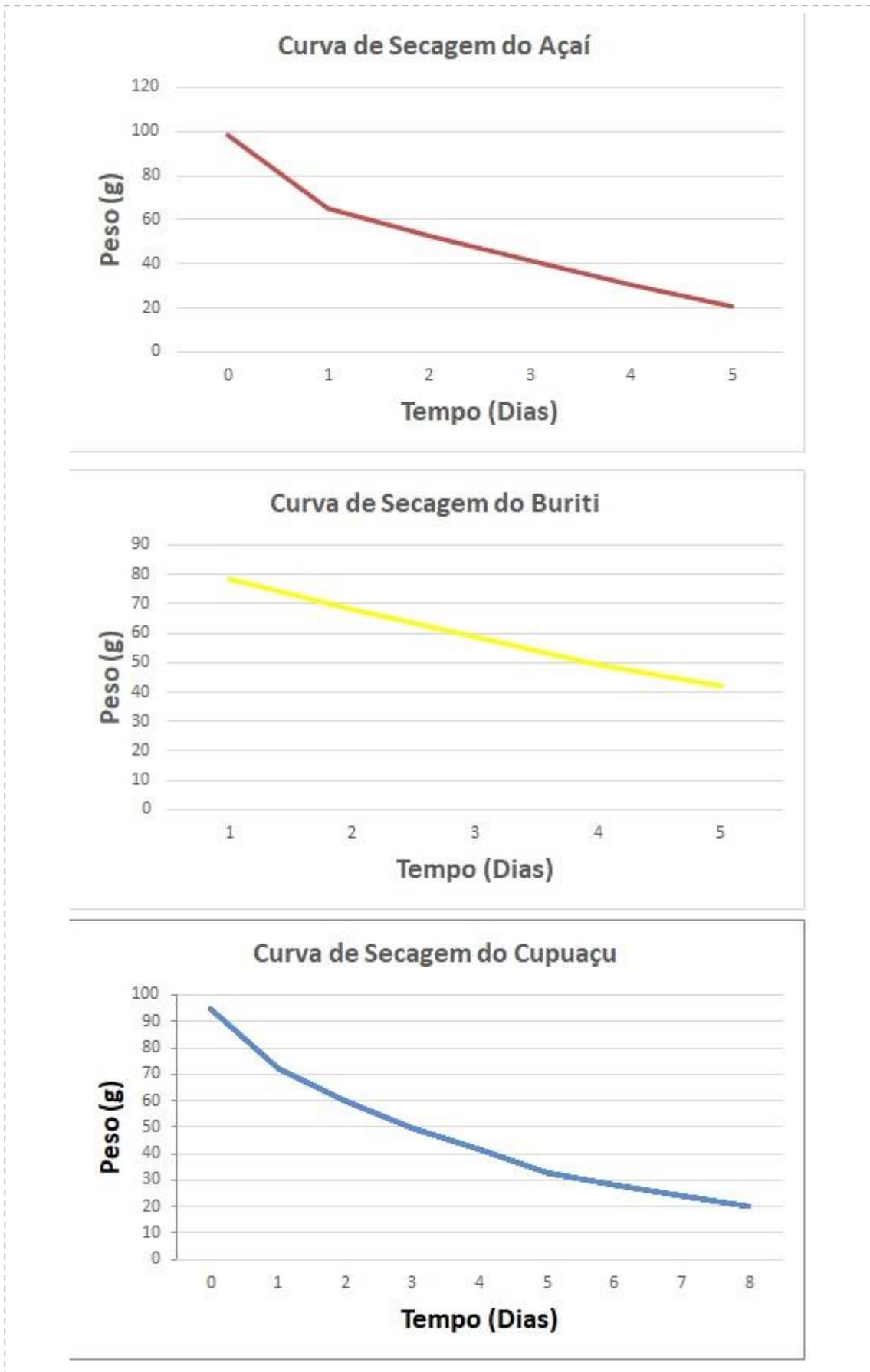


Figura 3

DIA	Açaí		Buriti		Cupuaçu	
	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)
1	24	28	24	31	26	32
2	26	31	24	30	25	30
3	26	32	25	30	27	34
4	25	30	25	33	25	31
5	27	34	25	33	24	31
6	-	-	-	-	24	30
7	-	-	-	-	25	30
8	-	-	-	-	25	33

Figura 4

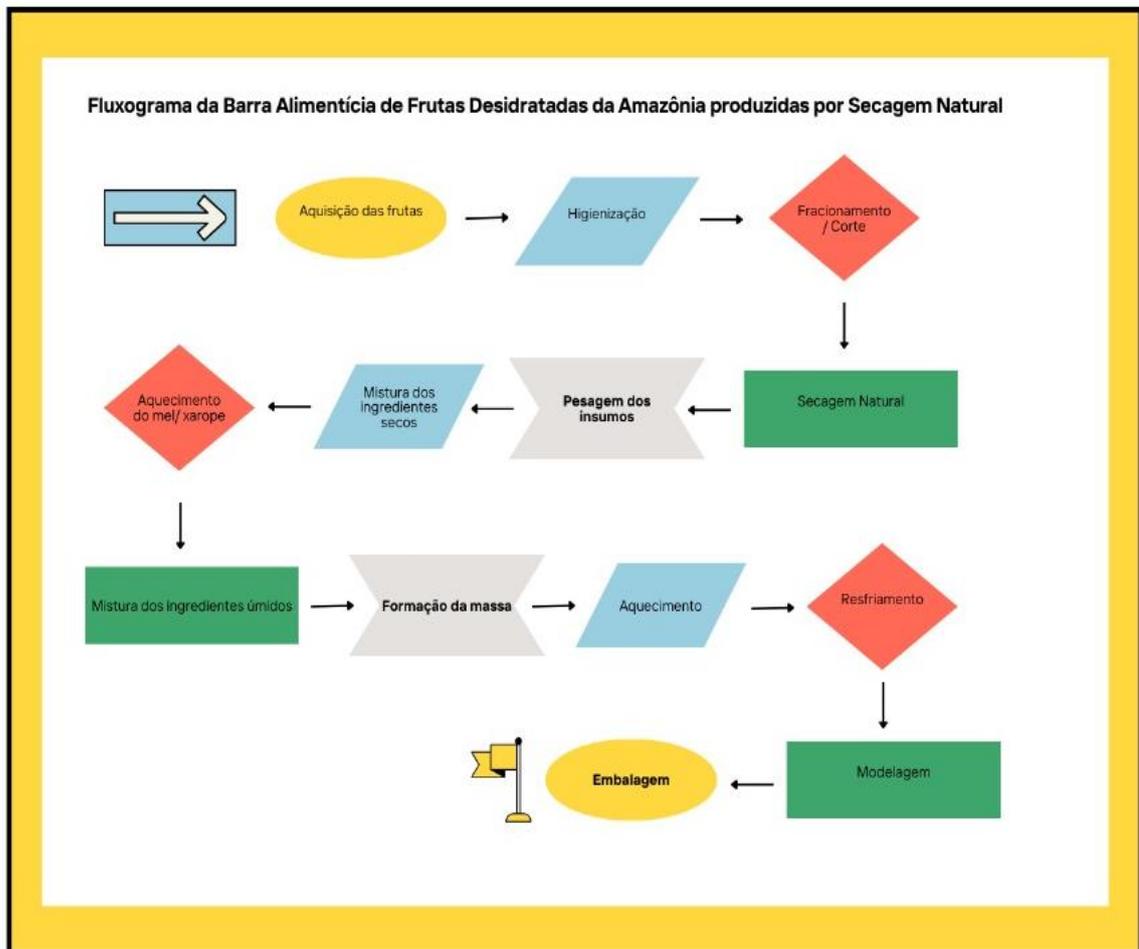


Figura 5

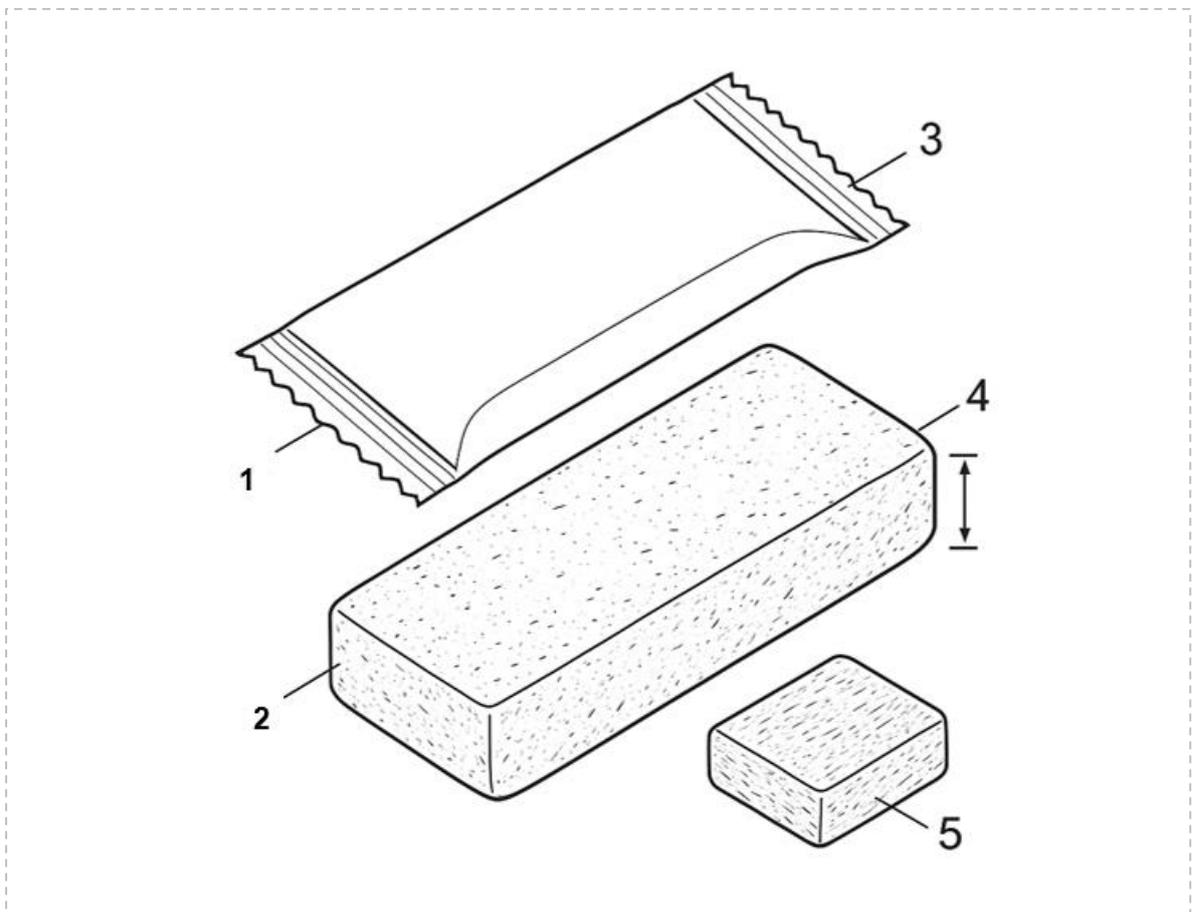


Figura 6