



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS
ANTRÓPICOS NA AMAZÔNIA-PPGEAA



FÁBIO DOS SANTOS PONTES FILHO

DISSERTAÇÃO

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CHÁ DE BOLDO-DO-CHILE (*PEUMUS
BOLDUS*) COMERCIALIZADO EM CASTANHAL (PA)**

Linha de Pesquisa: Ambientes, Saúde e Práticas Culturais

Orientadora: Profa Dra Iracely Rodrigues da Silva
Coorientador: Euzebio Oliveira

CASTANHAL-PARÁ
2025

FÁBIO DOS SANTOS PONTES FILHO

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CHÁ DE BOLDO-DO-CHILE (*PEUMUS
BOLDUS*) COMERCIALIZADO EM CASTANHAL (PA)

Orientadora: Profa. Dra. Iracely Rodrigues da Silva
Coorientador: Profº Dr Euzebio Oliveira

CASTANHAL-PARÁ
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P813a Pontes Filho, Fábio dos Santos.
Avaliação da Qualidade do Chá de Boldo -do-Chile(*Peumus Boldus*) comercializado na cidade de Castanhal -Pará / Fábio dos Santos Pontes Filho. — 2025.
59 f. : il. color.

Orientador(a): Profª. Dra. Iracely Rodrigues da Silva
Coorientador(a): Prof. Dr. Euzébio Oliveira
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Campus Universitário de Castanhal, Programa de Pós-Graduação
em Estudos Antrópicos na Amazônia, Castanhal, 2025.

1. Fitoterapia, *Peumus Boldus*, Qualidade de Fitoterápicos,
Plantas Medicinais, Chá . I. Título.

CDD 016.61

FÁBIO DOS SANTOS PONTES FILHO

AValiação da Qualidade do Chá de Boldo-do-Chile (*PEUMUS BOLDUS*) Comercializado em Castanhal (PA)

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Iracely Rodrigues da Silva - Presidente

Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal – PPGEAA

Prof. Dr. Marcos César da Rocha Seruffo

Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal – PPGEAA

Prof Dr. Virgilio Gavicho Uarrota

Universidad O'Higgins- Campus San Fernando – UOH-Chile - Externo

Prof Dr Lucinaldo da Silva Blandtt

Instituto de Estudos Costeiros - Campus Bragança - IECOS

CASTANHAL-PARÁ
2025

Dedico este trabalho a Marie Françoise Thérèse Martin

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus Todo-Poderoso - fonte inesgotável de toda ciência e sabedoria - por me auxiliar com as luzes inspiradoras de seu Santo Espírito, de onde me vêm a força e o sentido para persistir nos caminhos que seus desígnios de amor me conduzem. *Fiat voluntas tua!*

Aos meus pais, Fábio dos Santos Pontes e Ana Maria Quadros dos Santos, que de maneira muito particular sempre estão comigo, onde quer que eu vá, onde quer que eu decida ir, sempre me apoiam e são a motivação para eu ir adiante; aos meus irmãos, por cuidarem de nossos progenitores quando eu não podia estar presente; aos meus queridos avós maternos, Juracy Quadros Varish e João Ribeiro dos Santos (*in memoriam*). Muito obrigado!

E de maneira muito especial quero destacar aqui, ainda que de forma tão resumida devido aos limites próprios desta seção, meu profundo respeito, admiração e gratidão imensa a minha orientadora, Prof^a Dra. Iracely Rodrigues da Silva, que é a responsável pelo meu ressurgimento para a vida acadêmica, me abriu portas que há muito me pareciam intransponíveis, marcando para sempre minha vida, pois fez de mim não apenas mestre, mas um pesquisador, e seu exemplo de mulher determinada, intelectual, artista e mulher de fé foi fator determinante para que reavivasse em mim o gosto pelo fazer científico, pela pesquisa e pelo cuidado com nossos semelhantes. Você, professora Irah, será eternamente lembrada por mim com especial carinho. Muito obrigado!

Ao meu coorientador Prof^o Dr. Euzebio Oliveira, o qual contribui grandemente com seu conhecimento em medicina tropical no aprofundamento da compreensão das dinâmicas ambientais, sociais e da diversidade biológica no âmbito da saúde na Amazônia, e que muito influenciaram a minha pesquisa todos esses anos. Obrigado!

Agradeço também aos professores doutores membros da banca que avaliou e contribuiu com suas acertadas recomendações e críticas construtivas: Prof^o Dr. Marcos César da Rocha Seruffo, grande construtor de pontes entre saberes tecnológicos e as práticas mais diversas dos Estudos Antrópicos na Amazônia; Prof^o Dr. Naldo da Silva Blandtt, pesquisador sagaz e profissional engajado nas lutas e defesas dos direitos das comunidades e povos tradicionais; Prof^o Dr. Virgílio Gavicho Uarrota, cientista de primeira grandeza e que topou essa parceria internacional que veio enriquecer nossas pesquisas no Brasil somando conosco seus valiosos conhecimentos. Muito obrigado a todos!

Também quero manifestar meu agradecimento à querida Prof^a Dra. Emília Nunes, do laboratório de Higiene e Qualidade de alimentos, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará, que gentilmente se dispôs a colaborar com as análises laboratoriais realizadas nesta pesquisa. Muitíssimo obrigado pela rica parceria!

Agradeço com grande afeto toda a família que é o nosso Laboratório de Educação, Meio Ambiente e Saúde (LEMAS), de modo particular ao meu parceiro de caminhada Gilvan

Veloso, quantas batalhas enfrentamos, meu amigo! E aos demais membros dessa família aqui representados pelo Vitor Abraão e Jones Moraes. Minha gratidão a vocês! Agradeço à colega Jaqueline Barbosa, que no finalzinho do curso, tive a honra de conhecer e que me ajudou com seus conselhos e motivações. Obrigado!

A Dona Railva, carinhosamente por mim chamada de “Tia Ray”, que, nesses mais de dois anos de curso, me acolheu no seio de sua casa e de sua família em Castanhal, hospedando-me e me tratando com tanto cuidado, sobremaneira quando eu me encontrava enfermo. Estás no meu coração.

Não podia deixar de render minha gratidão aos meus queridos amigos; quantas vezes foram refúgios para mim quando o peso das responsabilidades e deveres sobreveio sobre meus fatigados ombros. Marcell Alencar, Janaina Martins, Erika Siqueira, Rosa Martins, Luís Fernando, Bernardo Lopes, Denilson Silva, Leonardo Monteiro, Victor C. Guimarães, Adenis Chaves, Maria Genailze, Paulo Marcos, Félix Diogo, Marcos Salgado... Muito obrigado, vocês foram ilhas de paz nos momentos que mais precisei!

Por fim, agradeço à Universidade Federal do Pará, maior instituição de ensino superior do Norte do Brasil, e da qual me orgulho imensamente. Agradeço de igual maneira ao Programa de Pós-graduação em Estudos Antrópicos na Amazônia- PPGEEA na pessoa do Prof Dr Jose Guilherme Fernandes pelas contribuições, onde desenvolvi e aprendi muito sobre a valorização dos saberes e da vivência humana na Amazônia.

Agradeço à Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) pelo apoio financeiro, sem o qual tudo seria mais difícil e limitado.

MUITO OBRIGADO!

“11 Deus disse: “Produza a terra plantas, ervas que contenham sementes e árvores frutíferas que deem frutos segundo a sua espécie e o fruto contenha a sua semente”. E assim foi feito.

12 A terra produziu plantas, ervas que contêm semente segundo a sua espécie, e árvores que produzem fruto segundo a sua espécie. E Deus viu que tudo era bom.”

(Livro do Gênesis 1, 11- 12)

Resumo

Este estudo avaliou a qualidade do boldo comercializado no Brasil, com o objetivo de gerar conhecimentos técnicos sobre o controle de qualidade de plantas medicinais. A pesquisa buscou identificar se os produtos disponíveis no mercado atendem às diretrizes estabelecidas pelos órgãos governamentais responsáveis pela vigilância sanitária, em especial a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e pelas normas da Farmacopeia Brasileira. Além de contribuir para a segurança dos consumidores, os resultados podem subsidiar a formulação de políticas públicas e diretrizes regulamentadoras voltadas para a comercialização de drogas vegetais, com ênfase em aspectos de rotulagem e controle de qualidade. O estudo adotou uma abordagem qualitativa descritiva, baseada em pesquisa de campo e análise laboratorial. Os resultados revelaram que duas das marcas avaliadas não atendem aos padrões exigidos, evidenciando fragilidades na cadeia produtiva e comercialização do produto. Assim, este trabalho contribui para o esclarecimento de lacunas ainda presentes nas práticas de rotulagem e controle de qualidade de fitoterápicos, reforçando a necessidade de maior rigor na aplicação das diretrizes sanitárias nacionais.

Resumen

Este estudio evaluó la calidad del boldo comercializado en Brasil, con el objetivo de generar conocimiento técnico sobre el control de calidad de plantas medicinales. La investigación buscó identificar si los productos disponibles en el mercado atienden a las directrices establecidas por los órganos gubernamentales responsables de la vigilancia sanitaria, especialmente la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), y a las normas de la Farmacopea Brasileña. Además de contribuir a la seguridad del consumidor, los resultados pueden apoyar la formulación de políticas públicas y directrices regulatorias dirigidas a la comercialización de medicamentos herbarios, con énfasis en aspectos de etiquetado y control de calidad. El estudio adoptó un enfoque cualitativo descriptivo, basado en investigación de campo y análisis de laboratorio. Los resultados revelaron que dos de las marcas evaluadas no cumplen con los estándares requeridos, destacando debilidades en la cadena productiva y comercialización del producto. Así, este trabajo contribuye a esclarecer lagunas aún presentes en las prácticas de etiquetado y control de calidad de los medicamentos herbarios, reforzando la necesidad de un mayor rigor en la aplicación de las directrices sanitarias nacionales.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	09
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	História e Tradição do Uso de Plantas Medicinais	15
2.2	Marcos legais e a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos	17
2.3	Principais normas fitossanitárias para o uso racional das plantas medicinais segundo a ANVISA	21
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	24
3.1	Lócus de estudo e amostragem	24
3.2	Amostragem	25
3.3	Análise de rotulagem	27
3.4	Análise Físico-química	28
3.5	Análises Microbiológicas	29
3.6	Análise organoléptica	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1	Análise de Conformidade por Marca	34
4.2	Análise físico-química	36
4.3	Análises Microbiológicas	39
4.4	Análises Organolépticas e Tea Quality Index (TQI)	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICES	

1

INTRODUÇÃO

A utilização de espécies vegetais no tratamento de enfermidades remonta às práticas mais antigas da civilização humana (Al Mansour, 2015; Ribeiro, 2018; Santos et al., 2019). A relação entre o homem e as plantas é amplamente evidenciada pelos variados usos dos recursos vegetais, que abrangem desde a alimentação até finalidades medicinais (Giraldi; Hanazaki, 2010; Zardo et al., 2016). O comércio global de chás fitoterápicos tem apresentado um crescimento significativo, impulsionado pela busca por alternativas naturais e saudáveis. De acordo com o Instituto Escolhas (2024), o mercado global de fitoterápicos foi avaliado em US\$ 216,4 bilhões em 2023. Na Ásia, especialmente na China, Japão e Índia, o consumo de chás como o verde, jasmim e chai é profundamente enraizado na cultura e na medicina tradicional, sendo parte integrante da dieta diária.

O uso de fitoterápicos no continente africano é essencial para cerca de 80% da população, que recorre a medicina tradicional no tratamento de diversas doenças, como malária, infecções e distúrbios gastrointestinais (Sofowora et al., 2013; OMS, 2023). Apesar de sua relevância, desafios relacionados a padronização, comprovação científica e regulamentação ainda persistem (Okigbo & Mmekka, 2006). Iniciativas vem sendo desde o começo deste século desenvolvidas para integrar esses tratamentos aos sistemas de saúde formal (Willcox & Bodeker, 2004), entretanto ainda há muito a se alcançar (OMS, 2023).

Na Europa, países como Alemanha e Reino Unido destacam-se no consumo de chás fitoterápicos, como camomila, hortelã e erva-doce, valorizados por suas propriedades relaxantes e digestivas. Segundo Matsuda (2006), 50% dos europeus fazem uso de fitoterápicos. Na América do Norte, especialmente nos Estados Unidos e Canadá, há uma crescente popularidade de chás funcionais, como gengibre e equinácea, motivada pela busca por alternativas naturais para fortalecer o sistema imunológico.

Ao comparar os continentes, observa-se que a Ásia lidera tanto na produção quanto no consumo de chás fitoterápicos, com um uso profundamente enraizado na

cultura e na medicina tradicional. Na Europa e América do Norte, o consumo é mais associado ao bem-estar e à saúde preventiva, refletindo tendências de mercado voltadas ao *lifestyle* saudável. Já na América Latina, o uso de chás fitoterápicos é amplamente baseado em tradições populares, com destaque para o mate na Argentina e Uruguai e o chá de boldo no Brasil e Chile. Essa diversidade no consumo reflete não apenas as preferências culturais, mas também a forma como cada continente integra as propriedades terapêuticas das plantas em sua dieta alimentar.

O mercado de chás naturais no Brasil é bastante diversificado, onde as regiões Sul e Sudeste são as que mais consomem esses produtos processados ou não, *in natura* ou secos, orgânicos e/ou biodinâmicos, especialmente nas grandes cidades. Entretanto, o Brasil também exporta uma quantidade significativa de chás, como a erva-mate e outros chás regionais, para países como Argentina, Alemanha e Estados Unidos, além de países asiáticos, onde a cultura do chá está profundamente enraizada. A crescente popularidade dos chás naturais no mercado internacional reflete um movimento global de valorização a saúde e bem-estar, com consumidores cada vez mais conscientes dos benefícios dessas infusões para a prevenção e tratamento de doenças e promoção de um estilo de vida saudável (Torres, 2022).

A regulamentação dos chás naturais, tanto no Brasil quanto no mercado internacional, é crucial para garantir a qualidade e segurança dos produtos. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece diretrizes rigorosas para a comercialização de chás, incluindo a fiscalização da origem das plantas, a garantia de que não contenham substâncias tóxicas e a conformidade com as normas de rotulagem. No cenário internacional, países como os Estados Unidos e membros da União Europeia possuem legislações específicas para o controle de produtos alimentícios e fitoterápicos, incluindo chás, que visam garantir que os consumidores adquiram produtos seguros e eficazes. Além disso, a certificação orgânica e os selos de qualidade, como o selo Fair Trade, têm se tornado cada vez mais importantes para a confiança do consumidor, impulsionando o comércio sustentável dos chás naturais (FIOCRUZ, 2023).

Nesse contexto, a bioeconomia emerge como um modelo econômico relevante, ao utilizar recursos biológicos renováveis para a produção de bens e serviços, promovendo o desenvolvimento sustentável. Ela abrange diversos setores, como a agricultura, a biotecnologia e a gestão ambiental, e busca agregar valor às cadeias

produtivas baseadas em recursos naturais. No contexto da comercialização de chás naturais, a bioeconomia desempenha um papel essencial ao fomentar a exploração sustentável de plantas com propriedades terapêuticas, além de promover a inovação em processos de produção e certificação, aumentando a competitividade no mercado global.

No Brasil, o comércio de chás naturais é uma prática tradicional que, impulsionada pela crescente demanda por produtos orgânicos e naturais, tem expandido significativamente tanto no mercado interno quanto no externo (Costa et al., 2017). Esse crescimento é favorecido pela bioeconomia, que encontra no país um ambiente propício graças à vasta biodiversidade e à abundância de recursos naturais.

O país se destaca na produção de biocombustíveis, especialmente etanol de cana-de-açúcar e biodiesel, além de liderar pesquisas em biotecnologia aplicada ao setor agropecuário e florestal. A Amazônia desponta como um dos principais focos de desenvolvimento da bioeconomia nacional, com iniciativas voltadas para o uso sustentável da sociobiodiversidade, incluindo a exploração responsável de produtos florestais não madeireiros, como óleos essenciais, frutos e resinas (Giatti et al, 2021).

De acordo com o Conselho Brasileiro de Fitoterapia (COBRAFITO), Fitoterapia é a utilização de plantas medicinais *in natura* ou secas, plantadas de forma tradicional, orgânica e/ou biodinâmica, apresentadas como drogas vegetais ou drogas derivadas vegetais, nas suas diferentes formas farmacêuticas, sem a utilização de substâncias ativas isoladas e preparadas de acordo com experiências populares tradicionais ou métodos modernos científicos.

Entre os usos populares na fitoterapia, se destaca o chá de “boldo”, *Peumus boldus* Molina (Monimiaceae), conhecido como “boldo” ou “boldo-do-Chile” no Brasil, o qual é nativo das regiões montanhosas do Chile (Matos, 1998; Barbosa et al., 2001). Também chamado de malva santa, malva amarga e boldo de jardim, é frequentemente confundido com o falso boldo (*Plectranthus barbatus* Andr.), apesar de ser o verdadeiro boldo.

No Brasil, dentre outros boldos mais usados estão *P. boldus*, *P. barbatus* e o boldo baiano (*Vernonia condensata* Baker) (Furlan, 1999; Moraes et al., 2005; Agra et al., 2007, 2008). As folhas de *P. boldus* contêm alcaloides, compostos fenólicos (flavonoides e ácidos fenólicos) e óleos essenciais, responsáveis por seus efeitos biológicos (Otero, 2022). Seus óleos essenciais incluem ascaridol, cineol, ésteres,

aldeídos, cetonas, hidrocarbonetos, além de alcaloides como boldina e isoboldina, glicosídeos e flavonoides (Souza, 2021). Os principais compostos são monoterpenos, monoterpenos oxigenados e compostos aromáticos, como pineno, terpineno, limoneno, linalol e cineol (Elisabetsky, 2001).

Em estudo com camundongos, Kang et al. (1998) observaram que a boldina de *P. boldus* bloqueia a junção neuromuscular por interação com o receptor nicotínico da acetilcolina. Almeida et al. (2000) relataram efeitos teratogênicos e abortivos em ratas prenhas tratadas com extrato hidroetanólico de *P. boldus*. Em ratos machos, o uso contínuo elevou os níveis de colesterol e transaminases, enquanto reduziu bilirrubina total, glicose e ureia após 30 dias. Esses achados sugerem cautela no uso prolongado, especialmente na gestação.

Na região amazônica, é comum encontrar a venda indiscriminada de folhas de "boldo" destinadas à preparação de chás em supermercados, pequenos comércios, lojas especializadas em produtos naturais e feiras livres. Contudo, grande parte desses produtos não especifica a espécie do "boldo" presente, contrariando as normas estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Embora amplamente difundido como tratamento para doenças hepáticas, o uso do "boldo" pode apresentar sérios riscos à saúde quando administrado de forma inadequada (Pereira et al., 2021).

Um dos principais fatores que contribuem para o uso indevido dessa espécie é a dificuldade em identificar corretamente a espécie adequada para fins medicinais, especialmente entre os produtos disponíveis no mercado. Esse problema é agravado pela escassez ou, em muitos casos, pela completa ausência de informações detalhadas e precisas nas embalagens dos fitoterápicos comercializados. Segundo a regulamentação vigente, as embalagens de fitoterápicos devem conter, obrigatoriamente, o número de registro, o nome do responsável técnico pelo medicamento, os dados da empresa responsável, a identificação científica da planta medicinal (não apenas o nome popular) e evitar o uso da palavra "natural", que pode transmitir a falsa ideia de ausência de efeitos colaterais (Brasil, 2009).

A comercialização do chá de boldo na Amazônia paraense é arriscada devido ao uso indiscriminado do nome para diferentes espécies, sem identificação científica. Apenas *Peumus boldus* Molina, o boldo-do-Chile, possui comprovação científica para tratar distúrbios hepáticos, colelitíase, além de propriedades diuréticas e anti-

inflamatórias (Matos, 1998). No entanto, como não é cultivado no Brasil, é frequentemente confundido com outras espécies, como o boldo-baiano (*Vernonia condensata*), o boldo-brasileiro (*Plectranthus barbatus*), o boldo-de-moita (*Plectranthus amboinicus*) e o boldinho (*Plectranthus neochilus*). Assim, é necessário investigar a comercialização na região para avaliar o controle de qualidade e a conformidade com as regulamentações fitoterápicas, visando à segurança dos consumidores.

Nesse contexto, este trabalho realizou um estudo sobre o controle de qualidade dos chás de boldo comercializados na cidade de Castanhal, localizada na Amazônia paraense. A pesquisa contribui para a melhoria da manipulação de fitoterápicos, e a saúde coletiva na região amazônica. Assim, o estudo partiu da seguinte questão norteadora: **Os “chás de boldo” disponíveis no mercado da cidade de Castanhal (Pa) atendem às exigências do padrão de qualidade ?** Desse modo, o pressuposto que norteia a pesquisa se baseia na seguinte afirmativa: **O chá de boldo disponível no mercado da cidade de Castanhal apresenta inadequações em suas características organolépticas e físico-químicas, bem como em aspectos relacionados ao processamento e armazenamento, que pode comprometer os padrões de qualidade esperados para o produto.**

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas últimas décadas do século XX e no início do século XXI, grandes transformações nos âmbitos político, social e econômico globais destacaram a emergência do paradigma ambiental. Nesse período, os movimentos de conscientização e preservação dos recursos naturais ganharam protagonismo, impulsionados por discursos globais em defesa do meio ambiente, amplamente difundidos em conferências internacionais. Essas discussões reforçaram a necessidade de combater a degradação antrópica da biodiversidade, dos ecossistemas e das florestas tropicais, especialmente a Amazônia, reconhecida como a região de maior diversidade biológica do planeta (Zapata-Ríos et al, 2021).

Estima-se que cerca de 390 mil espécies de plantas sejam conhecidas no mundo (KINUPP et al, 2014). O Brasil, por sua vez, abriga uma das maiores diversidades biológicas do planeta, com aproximadamente 46.097 espécies nativas de plantas (Zappi et al., 2012). Apesar dessa elevada riqueza, apenas cerca de mil espécies são amplamente utilizadas (FAO, 2018) e, atualmente, aproximadamente 300 espécies são cultivadas para diversas finalidades, como alimentação, medicamentos e outros usos (Reifschneider et al, 2015). Por outro lado, existem espécies que são comercializadas no país tal como a espécie *Peumus Boldus* Molina, (Monimiaceae) oriunda do Chile, que faz parte dos usos da população amazônica.

A escolha da espécie *Peumus boldus* para nosso estudo justifica-se pela característica peculiar de ser um produto de interesse comercial na região Amazônica muito utilizado pela população. Na cidade de Castanhal, Pará, as folhas de boldo são comercializadas principalmente em forma de chás e amplamente utilizadas na medicina popular para o tratamento de distúrbios hepáticos. Entretanto, grande parte desses produtos são vendidos sem a devida rotulagem que identifique corretamente a espécie ou que forneça informações sobre sua composição química, indispensáveis para a comprovação das propriedades terapêuticas atribuídas a essas plantas.

2.1. História e Tradição do Uso de Plantas Medicinais

A interação entre os humanos e os vegetais remonta aos primórdios da história da humanidade, quando a necessidade de autoproteção e sobrevivência levou homens e mulheres a utilizarem a flora disponível para diversas finalidades, como a confecção de roupas, construção de moradias, criação de utensílios e, sobretudo, como fonte de alimentos e medicamentos (Rocha et al, 2015).

Esse convívio estreito com o ambiente permitiu à nossa espécie adquirir conhecimentos sobre o uso medicinal das plantas, principalmente por meio da observação de outros indivíduos ou animais que consumiam determinadas espécies vegetais. Essa análise empírica dos resultados, que poderiam ser positivos indicando benefícios ou melhora na saúde ou negativos, quando identificadas toxinas que levavam à piora ou morte, possibilitou o desenvolvimento de uma rica tradição de saberes medicinais. Esse conhecimento foi essencial para a sobrevivência em condições adversas e até mesmo em ambientes inóspitos (Rossato et al., 2012).

Esse aprendizado empírico milenar legou à posteridade muitas informações importantes, sobretudo em se tratando das atividades terapêuticas das plantas medicinais bem sucedidas, que até hoje ajudam na prevenção ou tratamento terapêutico de diversas patologias (BRASIL, 2006a). Esse conhecimento, embora descoberto empiricamente e não sistemático- segundo os preceitos da medicina atual convencional, não perde seu valor, ao contrário, esses achados muitas vezes servem de base a inúmeras pesquisas científicas pelo mundo (Jacques; Bortot, 2017).

Em 1978, a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu planta medicinal como “qualquer planta que contenha em seus órgãos substâncias que possam ser utilizadas com finalidade terapêutica, ou que seus precursores sejam utilizados para semissíntese químico-farmacêutica” (Brasil, 2010). Diversas partes da planta podem ser utilizadas, como raízes, cascas, folhas, flores, frutos e sementes, variando de acordo com a finalidade, necessidade e modo de preparo para o uso (Rezende et al, 2002).

As plantas medicinais têm ganhado destaque em várias regiões do Brasil e do mundo, evidenciando sua importância para a promoção da saúde e preservação da cultura em diferentes povos. Elas possuem a capacidade de produzir uma grande diversidade de substâncias, conhecidas como metabólitos secundários (Delbone et al, 2010). Essas substâncias são produzidas pelas espécies como um sistema de defesa,

sobrevivência e autoproteção, sem ligação direta com os mecanismos vegetativos primários, que são responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento vegetal (Pillon et al, 2020). Muitos desses metabólitos secundários têm ação terapêutica comprovada em humanos, sendo utilizados no tratamento de diversas doenças e distúrbios.

O exercício da medicina popular no Brasil evidencia saberes construídos ao longo do tempo por comunidades tradicionais, os quais são transmitidos de forma oral e transgeracional (Oliveira, 2007; Maravai et al., 2011; Pereira et al 2015). Essas populações têm um papel fundamental no manejo e conservação das plantas medicinais, pois a perda da flora, tanto no Brasil quanto no mundo, tem se intensificado (Santos, 2019). Esse destaque é especialmente relevante para as comunidades tradicionais, que detêm conhecimento empírico sobre o uso dessas espécies (Franco et al, 2011; Ribeiro, 2018).

Embora a medicina moderna esteja bem desenvolvida, a OMS estima que quase 85% dos países em desenvolvimento dependem das plantas medicinais para a atenção primária à saúde (Brasil, 2006; Verdam, 2010; Leite, 2015). Devido à localização geográfica próxima aos trópicos e ao clima úmido, o Brasil possui uma grande variedade de espécies vegetais com potencial medicinal (Costa et al, 2016). O uso dessas plantas no Brasil originou-se com os indígenas e foi enriquecido pelas contribuições de africanos e europeus (Leite, 2015).

Na região amazônica, as comunidades tradicionais detêm vasto conhecimento sobre o uso de plantas medicinais. Contudo, essas práticas enfrentam interferências da medicina ocidental moderna e a falta de interesse das novas gerações, ameaçando a transmissão oral desses saberes (Amorozo, 2002). As plantas medicinais são de grande importância para essas comunidades, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e melhorando as condições de vida dos povos tradicionais, que possuem vasto conhecimento sobre as espécies e seus usos (Santos, 2019). Por outro lado, segundo Pilla et al. (2006), “a perda da biodiversidade contribui para o afastamento das pessoas do contato com a flora, limitando o uso de plantas terapêuticas a ambientes antropizados”.

É importante destacar que o uso de plantas medicinais também ocorre no âmbito urbano, já que a prática de utilizar chás medicinais não se restringe às comunidades rurais ou isoladas (Da Nóbrega et al., 2008). As inter-relações geográficas, econômicas e culturais promovem a troca de saberes entre diferentes grupos sociais, refletindo-se no

comércio urbano de plantas medicinais (Tresvenzol et al., 2006). No entanto, no Brasil, ao contrário de países da Europa, Ásia e Estados Unidos, há poucas estatísticas sobre o mercado, consumo e costumes relacionados ao uso dessas plantas, apesar da tradição existente (Souza et al., 2012).

O comércio de produtos terapêuticos naturais é uma alternativa econômica e acessível para grande parte da população brasileira, sendo especialmente relevante para aqueles sem acesso aos serviços públicos de saúde de qualidade. Essa população frequentemente recorre ao comércio informal de plantas medicinais (Almeida, 2021). De acordo com Melo et al., “a fitoterapia tem ressurgido como uma opção medicamentosa bem aceita e acessível aos povos do mundo e, no caso do Brasil, é adequada para as necessidades locais de centenas de municípios brasileiros no atendimento primário à saúde” (Melo et al., 2004).

No comércio amazônico, observa-se uma grande quantidade de estabelecimentos que vendem “produtos naturais”. Esses mercados tradicionais são fontes importantes de informações sobre a utilização da fauna e flora nativas ou exóticas da região (Da Nóbrega et al., 2008). Entretanto, ainda há falta de fiscalização e padronização quanto ao armazenamento e comercialização dos produtos, tanto em feiras populares quanto em supermercados e lojas especializadas (Da Nóbrega et al., 2008).

A eficácia dos tratamentos fitoterápicos depende diretamente do manejo e comercialização adequados. Produtos de má qualidade podem anular sua eficácia e representar riscos à saúde do consumidor. Nesse sentido, Melo et al. enfatizam que “a fraude e a má qualidade em fitoterápicos são motivos de preocupação por parte dos profissionais da área de saúde e da comunidade científica, pois interferem na eficácia e segurança do produto” (Melo et al., 2004).

Para mitigar esses problemas, organizações como a OMS e a ANVISA têm desenvolvido políticas públicas que promovem o uso racional e seguro das plantas medicinais. Essas iniciativas buscam não apenas beneficiar a saúde, mas também preservar tradições culturais milenares, práticas de sustentabilidade e a memória biocultural associada a essas espécies (Toledo, 2005).

2.2. Marcos legais e a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos

A Conferência Internacional sobre Atenção Primária em Saúde, realizada pela OMS e Unicef em 1978, em Alma-Ata, destacou a necessidade de políticas nacionais

para integrar a medicina tradicional à atenção primária em saúde, promovendo o treinamento de seus praticantes e o uso de remédios tradicionais de eficácia comprovada (OMS, 1979). Em 1987, a Assembleia Mundial de Saúde reforçou essas recomendações, incentivando programas voltados à identificação, avaliação, preparo e conservação de plantas medicinais, assegurando qualidade e padrões adequados (OMS, 1987).

Em 1991, a OMS enfatizou a cooperação entre medicina tradicional e moderna, buscando reduzir custos com medicamentos e explorar novos princípios terapêuticos a partir de plantas (OMS, 1991). No período de 2002 a 2005, firmou o compromisso de incorporar a fitoterapia aos sistemas oficiais de saúde, reconhecendo sua relevância para o desenvolvimento de novas drogas terapêuticas (Calixto, 1997).

Atualmente, o mercado global de produtos naturais movimenta US\$ 21,7 bilhões (Ferreira et al., 2022). No Brasil, 25% do faturamento da indústria farmacêutica em 1996 foi proveniente de medicamentos de origem vegetal, e o setor cresceu 10% ao ano, movimentando US\$ 550 milhões em 2001. Produtos naturais brasileiros são exportados principalmente para os Estados Unidos e Alemanha, sendo identificados como “material vegetal do Brasil” (Guerra et al., 2001; Knapp, 2001).

O Brasil é signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que visa conservar a biodiversidade, utilizar seus recursos de forma sustentável e repartir os benefícios oriundos dos recursos genéticos, respeitando os conhecimentos tradicionais de povos indígenas e comunidades locais. A Lei nº 8.080/90, promulgada em 1990, reforçou o dever do Estado de garantir a saúde pública, promovendo a fitoterapia no SUS. Iniciativas como o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais (1982) priorizaram o estudo e a inclusão de medicamentos fitoterápicos na Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (Rename). Em 1991, o Conselho Federal de Medicina reconheceu a fitoterapia como método terapêutico, exigindo regulamentação para formação de profissionais. Em 1995, foi instituído o registro de produtos fitoterápicos.

A 10ª Conferência Nacional de Saúde (1996) recomendou a inclusão da fitoterapia no SUS, incentivando práticas alternativas e participação popular. A Política Nacional de Medicamentos (1998) reforçou o apoio à pesquisa e certificação de recursos terapêuticos da flora e fauna brasileiras, promovendo medidas administrativas para implementar essas diretrizes no setor de saúde.

A Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS (PNPICS), publicada em 2006, propõe a inclusão de terapias como plantas medicinais, fitoterapia, homeopatia, acupuntura e crenoterapia no sistema público de saúde. A Política Nacional de Assistência Farmacêutica, integrada à Política Nacional de Saúde, incentiva o uso de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos, com base em conhecimentos tradicionais e embasamento científico, promovendo geração de emprego, qualificação de produtores e estímulo à produção nacional. Essa política traz dentre suas diretrizes para plantas medicinais e fitoterapia a elaboração da Relação Nacional de Plantas Medicinais e de Fitoterápicos; e o provimento do acesso a plantas medicinais e fitoterápicos aos usuários do SUS.

Em 2006, o Ministério da Saúde (MS) publicou a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, Decreto nº 5813, de 22 de junho de 2006, (BRASIL, 2006). As diretrizes apontaram fortemente para a estruturação e fortalecimento das cadeias produtivas locais, promovendo assim uma diminuição da dependência estratégica do Brasil, no setor de medicamentos fitoterápicos. Foram estabelecidas 17 metas para efetivação dessa política nacional, que são:

1. Regulamentar o cultivo, o manejo sustentável, a produção, a distribuição e o uso de plantas medicinais e fitoterápicos, considerando as experiências da sociedade civil nas suas diferentes formas de organização;
2. Promover a formação técnico-científica e capacitação no setor de plantas medicinais e fitoterápicos;
3. Incentivar a formação e a capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de pesquisas, tecnologias e inovação em plantas medicinais e fitoterápicos;
4. Estabelecer estratégias de comunicação para divulgação do setor plantas medicinais e fitoterápicos;
5. Fomentar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação com base na biodiversidade brasileira, abrangendo espécies vegetais nativas e exóticas adaptadas, priorizando as necessidades epidemiológicas da população;
6. Promover a interação entre o setor público e a iniciativa privada, universidades, centros de pesquisa e organizações não governamentais na área de plantas medicinais e desenvolvimento de fitoterápicos;
7. Apoiar a implantação de plataformas tecnológicas piloto para o desenvolvimento integrado de cultivo de plantas medicinais e produção de fitoterápicos;
8. Incentivar a incorporação racional de novas tecnologias no processo de produção de plantas medicinais e fitoterápicos;

9. Garantir e promover a segurança, a eficácia e a qualidade no acesso a plantas medicinais e fitoterápicos;
10. Promover e reconhecer as práticas populares de uso de plantas medicinais e remédios caseiros;
11. Promover a adoção de boas práticas de cultivo e manipulação de plantas medicinais e de manipulação e produção de fitoterápicos, segundo legislação específica;
12. Promover o uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios derivados do uso dos conhecimentos tradicionais associados e do patrimônio genético;
13. Promover a inclusão da agricultura familiar nas cadeias e nos arranjos produtivos das plantas medicinais, insumos e fitoterápicos;
14. Estimular a produção de fitoterápicos em escala industrial;
15. Estabelecer uma política intersetorial para o desenvolvimento socioeconômico na área de plantas medicinais e fitoterápicos;
16. Incrementar as exportações de fitoterápicos e insumos relacionados, priorizando aqueles de maior valor agregado;
17. Estabelecer mecanismos de incentivo para a inserção da cadeia produtiva de fitoterápicos no processo de fortalecimento da indústria farmacêutica nacional.

Desde então, o Ministério da Saúde, por meio da ANVISA e auxiliado por diversas organizações ligadas à fitoterapia desenvolvem variados mecanismos de melhoramento e ampliação do uso de plantas medicinais nas práticas terapêuticas no Brasil, de maneira que, apesar dos entraves burocráticos, há um crescimento significativo de produção de fitoterápicos.

Dentre os fitoterápicos mais populares estão os chás, essa bebida (seja medicinal ou alimentício) é a segunda mais consumida no mundo depois da água, isso se deve ao fato de portar compostos bioativos como os flavonoides, catequinas, polifenóis, alcaloides, vitaminas, sais minerais, entre outros, que contribuem para a prevenção e o tratamento de diversas doenças (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2016). O baixo custo e o fácil acesso são fatores preponderantes para o consumo dos mesmos como substitutos naturais dos medicamentos sintéticos, alopáticos, melhorando a qualidade de vida de seus usuários (ZENI et al., 2017).

A utilização desses produtos naturais tornou preocupação da saúde pública, pois como qualquer outro produto alimentar, o chá está sujeito a inúmeras contaminações (SILVA, 2018). Os agentes contaminantes são normalmente provenientes do solo, água

e do ar ou até mesmo pertencer à flora natural de certas plantas, bem como da contaminação secundária associada às práticas impróprias de cultivo, armazenamento e processamento (VIEIRA et al., 2017).

As contaminações bioquímicas dos chás podem afetar a qualidade de vida e a saúde da população ((VIEIRA et al., 2017). O aumento crescente da demanda pela população, a falta de controle do processo de produção desde a obtenção da matéria-prima até o produto acabado e seu acondicionamento, contribuíram, e ainda contribuem, para a disponibilização de produtos em condições inadequadas ao consumo (Hellman et al, 2017)

Estes, por sua vez, não possuem garantia da qualidade e segurança alimentar, afetando a saúde do consumidor, embora existam legislações que estabeleçam critérios para a qualidade e também normas para a produção e a comercialização desses produtos (GARBIN et al, 2013)

O controle e fiscalização da qualidade dos chás comercializados foram abordados em várias normativas, como a Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998, que, embora revogada, forneceu diretrizes sobre a identidade e qualidade de plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções (BRASIL, 1998). A Resolução vigente RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005, estabelece os parâmetros técnicos para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis, definindo a identidade e as características mínimas de qualidade (BRASIL, 2005a).

Porém, em se tratando da espécie *Peumus Boldus* Molina, há a problemática de duas legislações para essa mesma espécie no Brasil, já que tanto a ANVISA quanto o INMETRO o reconhecem como produtos comerciais; a primeira como droga vegetal, produto fitoterápico; a segunda, como produto alimentício. Nesse sentido, este trabalho se atentará apenas à primeira definição, aprofundando-a e analisando as normas sanitárias referentes a essa espécie enquanto droga vegetal e as práticas de comercialização da mesma a partir das normas fitossanitárias de qualidade vigentes no Brasil.

2.3 Principais normas fitossanitárias para o uso racional das plantas medicinais segundo a ANVISA

Para obter o registro e/ou notificação de produtos tradicionais fitoterápicos, o produtor necessita seguir os requisitos constantes nas seguintes legislações vigentes (ANVISA, 2015):

- RDC nº 13, de 14/03/2013: Boas Práticas de Fabricação (BPF) para os produtos tradicionais fitoterápicos. Esta RDC nº 13/13 dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação de Produtos Tradicionais Fitoterápicos e estabelece os requisitos mínimos para padronizar a verificação do cumprimento das Boas Práticas de Fabricação de Produtos Tradicionais Fitoterápicos. Adicionalmente, este regulamento delinea os procedimentos e as práticas que o fabricante deve aplicar para assegurar que as instalações, métodos, processos e sistemas de controles usados para a fabricação de Produtos Tradicionais Fitoterápicos sejam adequados, de modo a garantir qualidade, permitindo seu uso seguro.
- RDC nº 26, de 13/05/2014: Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos.
- Instrução Normativa (IN) nº 02, de 13/05/2014: Publica a "Lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado" e a "Lista de produtos tradicionais fitoterápicos de registro simplificado". Posteriormente, foi publicada a IN nº 04/14, que determina a publicação do Guia de orientação para registro de Medicamento Fitoterápico e registro e notificação de Produto Tradicional Fitoterápico.
- RDC nº 38, de 18/06/2014: Dispõe sobre a realização de petições pós-registro de medicamentos fitoterápicos e produtos tradicionais fitoterápicos e dá outras providências.
- RDC nº 69, de 08/12/2014: Dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação de Insumos Farmacêuticos Ativos e estabelece os procedimentos e as práticas que o fabricante deve aplicar para assegurar que as instalações, métodos, processos, sistemas e controles usados para a fabricação de insumos farmacêuticos ativos sejam adequados, de modo a garantir qualidade e permitir seu uso na elaboração de produtos farmacêuticos. O documento “Posicionamentos da COFID quanto ao registro de fitoterápicos” contém diversos questionamentos realizados nos últimos anos, relacionados a essas legislações vigentes.

Um Guia foi elaborado a partir dos guias orientativos sobre fitoterápicos publicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pelos órgãos reguladores da Austrália (Therapeutic Goods Administration - TGA), do Canadá (Health Canada - HC) e da Comunidade Europeia (European Medicines Agency - EMA) e compila os diversos documentos publicados e toda a experiência adquirida pela ANVISA, necessários para o registro e a notificação de fitoterápicos.

Dentre as questões tratadas nesse guia, podemos encontrar-se critérios para se definir a classificação de uma substância química ou extrato vegetal como excipiente ou ativo em formulações de fitoterápicos, validação de produto final quando existe metodologia analítica farmacopeica para o derivado de droga vegetal, ou vice-versa, qualificação do padrão secundário e orientações sobre produtos tradicionais fitoterápicos.

METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Lócus de estudo

O estudo foi realizado na área do comércio da cidade de Castanhal (Figura 1A, 1B), Nordeste do Estado do Pará, que fica localizada a 68 km de Belém. Nesse contexto, observa-se que, apesar do processo dinâmico de urbanização ao longo dos anos, a cidade ainda preserva uma relação ancestral com as práticas e interações com o meio ambiente local, especialmente no uso de remédios naturais disponíveis no centro comercial. Castanhal é uma cidade de grande importância, pois sua localização estratégica estabelece conexões com outros municípios que têm acesso à capital.

A primeira parte da análise de dados foi desenvolvida no Laboratório de Educação, Meio Ambiente e Saúde (LEMAS) da Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, e posteriormente no Laboratório de Higiene e Produção de Alimentos na UFPA de Castanhal.

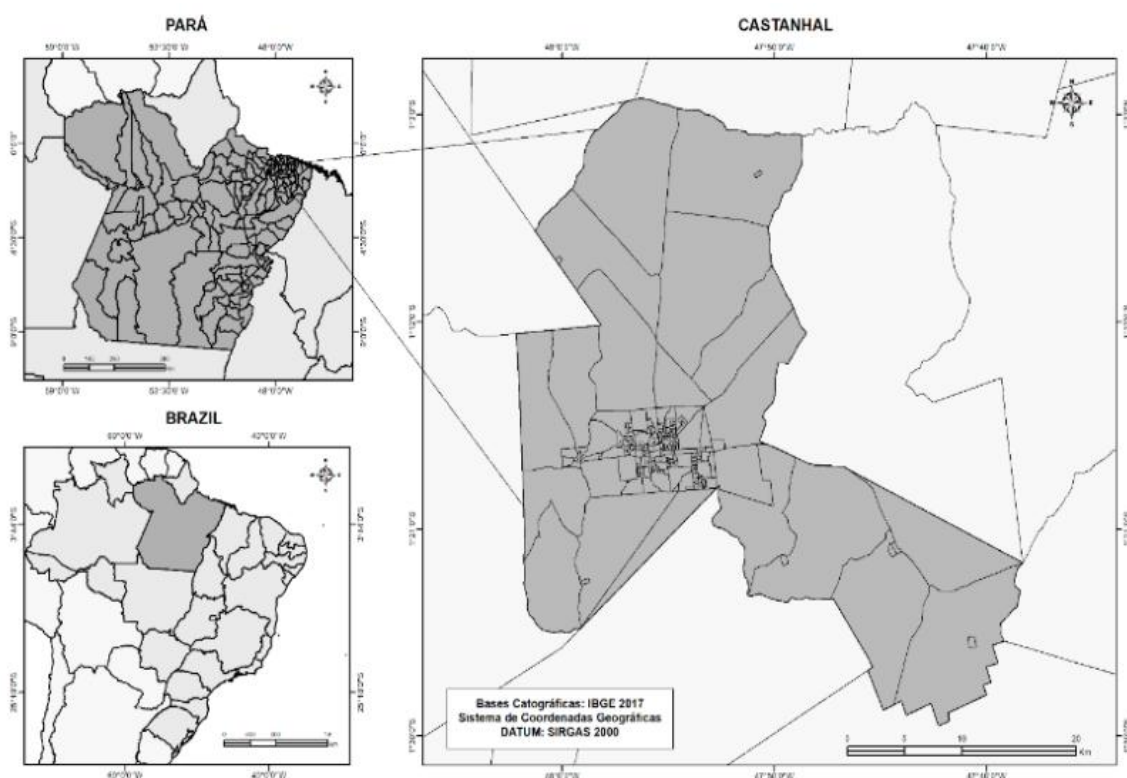


Figura 1A. Localização da cidade de Castanhal-Pará, Brasil.



Figura 1B. Imagem da Area comercial da cidade de Castanhal

A pesquisa adotou uma abordagem quali quantitativa, compreendida como uma estratégia metodológica que articula elementos da pesquisa qualitativa e quantitativa, buscando uma compreensão mais aprofundada a respeito do fenômeno pesquisado. Segundo Creswell (2010), essa abordagem permite integrar dados numéricos as narrativas, favorecendo tanto a interpretação de resultados e a compreensão das complexidades sociais e culturais que envolvem o objeto de estudo. A perspectiva quantitativa, nesse contexto, oferece o suporte estatístico necessário para a análise de variáveis mensuráveis, possibilitando identificar padrões e relações entre dados objetivos. Por outro lado, a dimensão qualitativa valoriza a subjetividade, a interpretação e o olhar sensível do pesquisador, que constrói sentidos a partir do contexto observado.

3.2 Amostragem

A amostragem foi realizada através da pesquisa de campo, com base na identificação de lotes de produtos comercializados sob a denominação popular de

“boldo” em supermercados da cidade de Castanhal (PA). Para o delineamento amostral, adotou-se a Resolução RDC nº 331/2019 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que recomenda a coleta de até cinco amostras aleatórias por lote (5%), especialmente para lotes classificados como pequenos com até 100 unidades.

Cada lote encontrado nas prateleiras continha entre 30 e 40 pacotes de chás, sendo, por esse motivo, classificados como lotes de pequeno porte. Para garantir a representatividade da análise, foi adotado um critério de amostragem aleatória correspondente a aproximadamente 10% a 13% do total de unidades por lote. Foram identificados quatro lotes distintos, correspondentes a quatro marcas diferentes (Lote A: 30 unidades; Lote B: 35; Lote C: 40; Lote D: 40). De cada lote, foram coletadas 4 amostras, totalizando 16 unidades analisadas ($n = 16$), com o objetivo de assegurar uma representação equilibrada entre os grupos avaliados de 10% dos produtos.

Esse procedimento segue padrões metodológicos amplamente utilizados em estudos de controle de qualidade, permitindo que uma fração represente de forma confiável, as características do lote completo. Nos casos em que as embalagens não apresentavam a identificação explícita do lote de fabricação, foi atribuída uma codificação interna às amostras, garantindo a rastreabilidade e a organização das etapas analíticas subsequentes. Todas as amostras foram devidamente etiquetadas com informações como marca, local de aquisição, número do lote (ou código atribuído) e data da coleta. Em seguida, foram encaminhadas ao Laboratório de Educação, Meio Ambiente e Saúde (LEMAS/UFPA), onde se iniciaram as análises laboratoriais iniciais.

Na primeira etapa, foi realizada a análise de rotulagem dos produtos, com o objetivo de verificar a presença e a conformidade das informações exigidas pelos órgãos reguladores. Foram avaliados itens como denominação do produto, nome científico da espécie vegetal, data de validade, origem e identificação do fabricante. Na sequência, procedeu-se à identificação botânica do material vegetal presente nas embalagens. Essa análise baseou-se na comparação morfológica com registros do banco de dados do LEMAS, além da consulta à base taxonômica atualizada do World Flora Online (www.worldfloraonline.org), garantindo a verificação e validação dos nomes científicos das espécies comercializadas como “boldo”.

Concluídas as análises preliminares, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Higiene e Produção de Alimentos da UFPA, no Campus Universitário de Castanhal, onde foram realizadas análises microbiológicas para identificação de fungos e bactérias do grupo Enterobacteriaceae.

3.3 Análise de rotulagem

Para a análise dos rótulos das diferentes marcas comercializadas, foram verificadas as conformidades com os critérios estabelecidos pelas normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), especificamente a Resolução RDC nº 259/2002, que trata da rotulagem de alimentos embalados, e a RDC nº 277/2005, que dispõe sobre os alimentos embalados para fins especiais. Além disso, consideraram-se os padrões técnicos descritos na Farmacopeia Brasileira, 6ª edição (2019), no que diz respeito à identificação e padronização de drogas vegetais.

A avaliação foi realizada por meio da elaboração de uma tabela de verificação da rotulagem, baseada nos critérios normativos mencionados (BRASIL, 2002; BRASIL, 2005), permitindo uma análise sistemática da presença ou ausência das informações exigidas por lei em cada rótulo analisado. A respeito da padronização dos rótulos de produtos fitoterápicos, as análises foram de acordo com as determinações da ANVISA nas Resoluções de Diretoria Colegiada (RDC) 259/ 02 e RDC 277/05 segundo os critérios abaixo:

- (1) Deve ser Indicado a denominação “Chá” seguido do nome comum da espécie vegetal utilizada ou do nome consagrado pelo uso.
- (2) Junto a denominação “Chá” deve vir a expressão “Solúvel”, podendo constar expressões relativas ao processo de obtenção. Quando forem utilizadas duas ou mais espécies vegetais, o produto deve ser designado de “Chá Misto Solúvel” ou “Chá” seguido dos nomes comuns das espécies vegetais utilizadas ou do nome consagrado pelo uso.
- (3) A lista de ingredientes deve constar no rótulo precedida da expressão “ingredientes:” ou “ing”.
- (4) Deve ser indicado: o nome (razão social) do fabricante ou produtor ou fracionador ou titular (proprietário) da marca; endereço completo; país de origem e município; número de registro ou código de identificação do estabelecimento fabricante junto ao órgão competente.
- (5) Na identificação de origem deve ser utilizada uma das seguintes expressões: “fabricado em...”. “produto...” ou “indústria...” Todo rótulo deve ter impresso, gravado ou marcado de qualquer outro modo uma indicação em código ou linguagem clara, que permita identificar o lote a que pertence o alimento, de forma que seja visível, legível e indelével.

(6) Para indicação do lote, pode ser utilizado um código chave precedido da “letra” L. Deve apresentar a data de fabricação, embalagem ou de prazo de validade sempre que a(s) mesma(s) indique(m), pelo menos o dia e o mês ou o mês e o ano (nesta ordem).

(7) Em relação ao prazo de validade deve ser declarado por meio de uma das seguintes expressões: “consumir de..”; “válido até..”; “validade.”val..”; “vence...”vencimento..”vto”; “venc.”; “consumir preferencialmente antes de.”. (8) O rótulo deve conter as instruções sobre o modo apropriado de uso, incluídos a reconstituição o descongelamento ou o tratamento que deve ser dado pelo consumidor para o uso correto do produto.

3.4 Análise Físico-química

Para a realização das análises físico-químicas, foram utilizados parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 519/1998 da ANVISA, contemplando os seguintes critérios:

- **Peso ideal:** corresponde ao peso descrito na embalagem da amostra.
- **Peso real:** refere-se ao peso efetivamente verificado na amostra durante a análise.
- **Quantidade de cinzas:** limite máximo permitido de ≤ 12 g, considerando resíduos minerais presentes na amostra. Para a determinação de umidade e cinzas, foram seguidos os procedimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008). A umidade foi determinada por secagem direta: pesou-se uma quantidade da amostra, que foi submetida à estufa a temperaturas entre 100 e 105 °C até estabilização do peso. Após o resfriamento, a amostra foi novamente pesada e o teor de umidade calculado pela diferença entre os pesos inicial e final. O teor de proteína foi determinado pelo método de Kjeldahl, e a extração de lipídeos seguiu o método de Randall. A quantificação do teor de cinzas foi realizada por incineração em mufla a temperaturas entre 550 e 570 °C. Ao final das análises, foram calculadas as médias dos resultados obtidos para cada triplicata.
- **Presença de insetos:** foi realizada uma triagem visual a olho nu e com auxílio de pinças entomológicas, utilizando uma bancada limpa e iluminada: as amostras foram espalhadas sobre uma superfície branca (bandejas de plástico) para facilitar a visualização. Posteriormente, foram feitas observações

sistemáticas para detectar insetos de pequeno porte ou fragmentos não perceptíveis a olho nu.

- **Restos de outros materiais:** observações sobre presença de materiais estranhos ou contaminantes também foi realizada nas amostras.

3.5 Análises Microbiológicas

A avaliação microbiológica das amostras de folhas secas de boldo teve como objetivo identificar a presença de contaminantes microbiológicos indicadores, especificamente fungos (bolors e leveduras) e bactérias da família Enterobacteriaceae, consideradas indicadoras das condições higiênicas e sanitárias, o que pode favorecer possíveis riscos à saúde do consumidor. As análises foram conduzidas conforme a norma ISO 6579 e os procedimentos descritos por Silva et al. (2018), com adaptações para amostras vegetais secas.

Os testes foram realizados em triplicata, utilizando-se as diferentes marcas comerciais do produto, com o intuito de garantir a reprodutibilidade e confiabilidade dos dados obtidos. Inicialmente, 25 gramas de cada amostra do chá foi diluída em Solução Salina Peptonada esterilizada, em três diluições decimais (10⁻¹, 10⁻², 10⁻³). Em seguida, de cada diluição, foram semeadas por profundidade, aliquotas de 1 mL em agar VRBG, em dupla camada, para a contagem de Enterobacteriaceae, com incubação a 35°C por 24 horas, onde foi escolhida aquela diluição que continha entre 15 a 150 UFC (Unidade Formadora de Colônia) típicas por grama de amostra.

A análise de fungos foi semeada por espalhamento, 0,1 mL de cada diluição aliquotas sobre o Ágar Batata Dextrose (ABD), e incubadas a 25 ± 2 °C por um período de 5 a 7 dias, sob condições aeróbias. Após este período de incubação, foi escolhida aquela diluição que continha entre 15 a 150 UFC de fungos/grama. Ambos os tipos de contaminantes podem indicar riscos à segurança sanitária do fitoterápico, podendo comprometer a qualidade e a eficácia do produto, além de oferecer riscos de intoxicação e infecção alimentar aos consumidores (Silva et al., 2018).

Utilizou-se o pacote estatístico BIOSTAT 5.0, para observar se houve diferenças significativas entre as quatro marcas de chá de boldo (A, B, C e D), comercializadas por três supermercados (SP1, SP2 e SP3), as análises consideraram as médias de colônias fúngicas obtidas a partir de 16 amostras, sendo 4 para cada marca por supermercado. Inicialmente, foi avaliada a normalidade dos dados, confirmando a adequação para

testes paramétricos. Em seguida, aplicou-se a ANOVA de um fator (one-way) para identificar diferenças entre as médias das marcas. Como o resultado foi significativo ($p < 0,05$), realizou-se o teste de comparações múltiplas de Tukey HSD para identificar quais marcas diferiram entre si. O nível de significância adotado foi de 5%.

3.6 Análise organoléptica

Foram adotados procedimentos metodológicos de análise sensorial, também conhecida como análise organoléptica, a qual consiste na avaliação das características de um produto por meio dos órgãos dos sentidos. Esse tipo de análise tem como finalidade evocar, mensurar, analisar e interpretar as reações provocadas pelas características perceptíveis dos alimentos e materiais por meio da visão, olfato, paladar, tato e audição, conforme definido pela ABNT (1993).

Os testes organolépticos foram direcionados exclusivamente aos critérios sensoriais aplicáveis à droga vegetal seca, e seguiram os parâmetros estabelecidos pela Farmacopeia Brasileira, 6ª edição (2019), de modo que a avaliação dos chás de *Peumus boldus* contemplou os seguintes aspectos: aparência (características visuais da planta seca), aroma (aspectos olfativos), sabor (percepção gustativa), cor da infusão (aparência visual do chá preparado) e sensação tátil e bucal (percepções de textura ao tato e na cavidade oral), conforme os critérios estabelecidos pela Portaria nº 519/1998 (BRASIL, 1998).

Com base nos elementos que compõem essas análises, foi proposta a simulação de um Índice de Qualidade de Chá Fitoterápico, denominado *Tea Quality Index* (TQI) com o objetivo de integrar, de forma padronizada, todas as dimensões de qualidade dos produtos analisados neste trabalho, conforme a legislação brasileira vigente.

A estrutura do TQI foi inspirada em metodologias de construção de indicadores compostos, como as utilizadas pelo Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Rio Grande do Sul (IDESE/FEE) e pelas orientações da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2008).

Os parâmetros utilizados foram baseados nas Portarias da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que define critérios de qualidade para plantas medicinais, incluindo aspectos visuais, sensoriais e físico-químicos.

Cada bloco possui um peso específico na composição do índice final, conforme matriz de ponderação definida no Apêndice I. Os escores atribuídos a cada descritor

foram normalizados para uma escala comum, de forma a garantir a comparabilidade e o equilíbrio entre os critérios analisados.

A construção do *Tea Quality Index* (TQI) nesta pesquisa é apresentada como uma simulação metodológica com fins exclusivamente acadêmicos, não possuindo, neste momento, caráter normativo ou regulatório. Contudo, o índice proposto configura-se como uma inovação tecnológica de natureza metodológica, com potencial para ser integrado à futuros sistemas digitais de avaliação e monitoramento da qualidade de produtos fitoterápicos. Sua estrutura permite a análise comparativa entre diferentes marcas e lotes, reunindo parâmetros visuais, sensoriais e físico-químicos de forma sistematizada.

O TQI poderá se consolidar como uma ferramenta eficaz para o controle de qualidade de lotes de chás fitoterápicos disponíveis no mercado. Além de contribuir para a fiscalização sanitária, essa abordagem poderá fomentar políticas públicas voltadas à segurança do consumidor, à valorização da fitoterapia e à padronização de produtos à base de plantas medicinais no Brasil.

O modelo do TQI foi estruturado em três blocos principais. Cada bloco possui um conjunto de descritores específicos e recebe um peso proporcional à sua relevância para a avaliação global da qualidade do produto (ver detalhamento no Apêndice I). A pontuação final do *Tea Quality Index* será calculada por meio da ponderação dos três blocos, permitindo uma análise integrada e objetiva da qualidade dos chás fitoterápicos comercializados. Essa metodologia visa fornecer uma ferramenta de apoio à fiscalização sanitária, ao controle de qualidade e à conscientização dos consumidores quanto à segurança e eficácia dos produtos fitoterápicos disponíveis no mercado.

1º Bloco: Índice de Aspectos Visuais (IAV)

O primeiro bloco avalia a qualidade visual do chá fitoterápico considerando a aparência homogênea das folhas, a intensidade da cor e a presença de impurezas e a rotulagem com base nos seguintes descritores:

- **IP:** Índice descritor de pureza do produto.
- **IU:** Índice descritor de uniformidade das folhas.
- **IC:** Índice descritor de cor das folhas.
- **ICF:** Índice descritor de conformidade da rotulagem

A equação utilizada para o cálculo do Índice de Aspectos Visuais (IAV) é:

Equação: $IAV = \{[(IP + IU + IC + ICF)/Y/LS]\}$, onde,

IP: Índice descritor de pureza do produto;

IU: Índice descritor de uniformidade das folhas;

IC: Índice descritor de cor das folhas;

Y: número de descritores do bloco

LS: limite superior (valor=3). (serve para normalizar os índices dos descritores dentro de um intervalo padronizado)

2º Bloco: Índice de Aspectos Olfativos e Gustativos (IOG)

O segundo bloco analisa a percepção sensorial do chá, considerando a intensidade e qualidade do aroma e sabor, além da sensação causada na boca e no tato. Os descritores avaliados são:

- **IA:** Índice descritor do aroma do chá.
- **IS:** Índice descritor do sabor do chá.
- **ISL:** Índice descritor da sensação na língua.
- **ISM:** Índice descritor da sensação manual das folhas.

A equação utilizada para o cálculo do **Índice de Aspectos Olfativos e Gustativos (IOG)** é:

Equação IOG = $\{[(IA + IS + ISL + ISM)/Y/LS]\}$, onde,

IA: Índice descritor do aroma do chá;

IS: Índice descritor de sabor do chá;

ISL: Índice descritor sensação na língua;

ISM: Índice descritor de sensação manual das folhas;

Y: número de descritores do bloco

LS: limite superior (valor=3).

3º Bloco: Índice de Análise Físico-Química (IAFQ)

O terceiro bloco envolve a análise físico-química do chá, e permite identificar possíveis contaminações e avaliar a conformidade do chá em relação aos padrões físico-químicos de qualidade. Os descritores analisados são:

- **IC:** Índice descritor de quantidade de cinzas no produto.
- **II:** Índice descritor de presença de insetos (g).
- **IPC:** Índice descritor de presença de contaminantes (fungos, bactérias, metais pesados etc)

A equação utilizada para o cálculo do **Índice de Análise Físico-Química (IAFQ)** é:

Equação: $IAFQ = \{(IC + II + IPC) / Y / LS\}$, onde

IC: Índice descritor de quantidade de cinzas no produto

II: Índice descritor de presença de insetos em g

IPC: Índice descritor de presença de contaminantes

Y: número de descritores do bloco

LS: limite superior (valor=3).

Cálculo do Índice de Qualidade (TQI)

Após calcular os índices individuais de cada bloco, aplica-se a seguinte equação nas médias dos dados para determinar o índice de qualidade de chá (TQI):

Aplicando-se a equação final:

$$TQI = p1 \cdot IAV + p2 \cdot IOG + p3 \cdot IAFQ, \text{ onde,}$$

$$p1=0,3; p2=0,3; p3=0,4 \text{ (peso de cada bloco no índice).}$$

O índice mínimo aceitável para um chá fitoterápico é 0,707, enquanto o melhor índice possível é 1.

- Se o **TQI $\geq 0,707$** , o chá pode ser considerado de **qualidade aceitável**.
- Se o **TQI $< 0,707$** , o chá **não atende aos padrões mínimos** de qualidade.
- Quanto mais próximo de **1**, **melhor a qualidade geral** do produto.

Essa metodologia permite uma avaliação comparável entre diferentes chás fitoterápicos, garantindo que fatores visuais, sensoriais e físico-químicos sejam analisados de forma integrada (Figura).

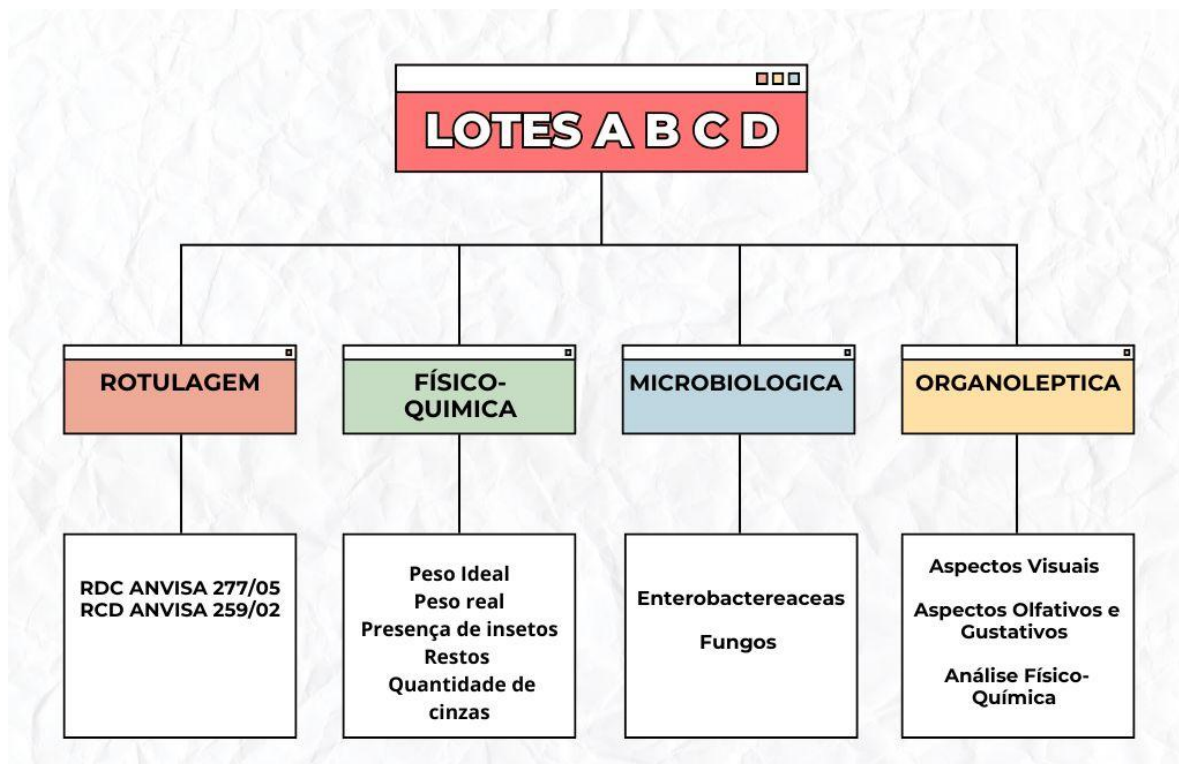


Figura 2. Resumo Gráfico Metodológico

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de Conformidade por Marca

A avaliação de conformidade foi conduzida com base em 11 critérios estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para a rotulagem de produtos fitoterápicos. A seguir, são apresentados os resultados obtidos por cada marca (Quadro 1).

Quadro 1- Análise comparativa de padronização de rotulagem de acordo com as RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) 277/05 e RDC 259/02 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Brasil.

Crítérios de exigências da ANVISA	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D
Nº de registro	Produto isento	Produto isento	Produto isento	Produto isento
Ingredientes	PRESENTE	PRESENTE*	AUSENTE	PRESENTE
Nome vernacular	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
Nome científico	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
Expressão “Solúvel”	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
Expressão “Chá”	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE
Razão social	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
Identificação de origem	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
lote	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE
Prazo de Validade	PRESENTE	PRESENTE*	PRESENTE	PRESENTE
Instruções gerais (preparo)	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE
Apresentação das partes vegetais utilizadas	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE

- **Marca A:** Apresentou baixo nível de conformidade, atendendo a apenas 5 dos 11 critérios avaliados. As principais inconformidades incluíram a ausência do

nome científico da espécie vegetal, a falta de informações sobre os ingredientes, o modo de preparo, o prazo de validade e a omissão da expressão “solúvel”, quando aplicável.

- **Marca B:** Cumpriu 6 dos 11 critérios exigidos. As falhas mais relevantes foram a ausência do nome científico da planta, a omissão da expressão “solúvel”, a falta de data de validade visível e a descrição incompleta dos ingredientes, dentre outros.
- **Marca C:** Atendeu a 8 dos 11 critérios estabelecidos. As inconformidades observadas foram a ausência da lista de ingredientes, a omissão do nome científico da espécie vegetal e a falta da expressão “solúvel” na rotulagem.
- **Marca D:** Apresentou o melhor desempenho entre as amostras avaliadas, com atendimento a 9 dos 11 critérios. As únicas falhas registradas foram a não inserção do nome científico da planta e a ausência da expressão “solúvel”.

Nenhuma das marcas analisadas apresentou conformidade integral com os requisitos estabelecidos pela ANVISA. Observou-se, no entanto, que as marcas C e D demonstraram maior aderência aos critérios normativos em comparação com a marca B. Ainda assim, todas as amostras apresentaram inconformidades, com destaque para a ausência da identificação do nome científico da espécie vegetal utilizada nos produtos comercializados.

Essa omissão representa um risco significativo à saúde pública, uma vez que a correta identificação botânica é imprescindível para assegurar a segurança no consumo de produtos fitoterápicos. A utilização de espécies vegetais inadequadas, seja por erro de identificação ou adulteração, pode provocar efeitos adversos graves à saúde, variando desde reações alérgicas até quadros de intoxicação, tanto aguda quanto crônica. Nesse contexto, o nome científico constitui a única nomenclatura universalmente aceita e padronizada para a identificação precisa das espécies vegetais, sendo essencial para evitar confusões com nomes populares que, embora semelhantes, podem referir-se a plantas com composições químicas e propriedades farmacológicas distintas.

Os resultados obtidos demonstram que, apesar de algumas marcas apresentarem algumas conformidades com as normas vigentes, nenhuma delas atende integralmente

aos requisitos obrigatórios da ANVISA, comprometendo, assim, a padronização e a segurança dos consumidores. A adulteração, seja intencional ou por erro na coleta e manipulação da planta, é um problema recorrente no comércio de plantas medicinais. Segundo Lorenzi e Matos (2008), muitas vezes produtos vendidos como uma determinada espécie são, na verdade, compostos por outras plantas, comprometendo a eficácia do tratamento e expondo os consumidores a substâncias potencialmente tóxicas. Dessa forma, a rotulagem correta, incluindo o nome científico da planta, é uma exigência fundamental para garantir a segurança do consumidor, conforme preconizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução RDC nº 26/2014, que trata da regularização de medicamentos fitoterápicos e determina a identificação botânica precisa das espécies utilizadas.

4.2 Análise físico-química

Diversas resoluções e instruções normativas acerca da utilização de medicamentos e produtos fitoterápicos foram emitidas ao longo dos anos no Brasil, com o objetivo de regulamentar, substituir ou aperfeiçoar diretrizes anteriores. No entanto, a Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998, permanece como um dos marcos regulatórios mais completos e objetivos nesse campo, apesar da sua data de publicação ultrapassar duas décadas. Esse documento estabelece, de forma clara, quais fitoterápicos podem ser consumidos, quais são proibidos, suas quantidades recomendadas, potenciais riscos e contraindicações, além de definir critérios técnico-analíticos que servem como referência para avaliação da qualidade de medicamentos e produtos à base de plantas destinados ao uso terapêutico no Brasil.

Para a realização das análises físico-químicas no presente estudo, foram adotados alguns dos parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 519/1998, tais como: peso ideal, peso real, teor de cinzas, presença de insetos e de resíduos sólidos. Ressalta-se que, embora as edições IV e V da Farmacopeia Brasileira incluam a espécie *Peumus boldus* Molina em suas atualizações e revisões, a referida Portaria ainda é considerada um documento de referência quando se trata de diretrizes específicas para o uso da espécie na forma de chás. A partir dessas normativas, foram conduzidas as análises descritas a seguir (Quadro 2).

Quadro 2 – Análise físico-química das amostras segundo a portaria 518/ 98 da ANVISA

Critérios de análises segundo a portaria 518/ 98	PESO IDEAL (rotulo)	PESO REAL (rotulo)	INSETOS	RESTOS
MARCA A	10 g	6,6 g	ausente	ausente
MARCA B	10 g	8,5 g	2 g	ausente
MARCA C	10 g	7,3 g	ausente	ausente
MARCA D	8 g	7,5 g	ausente	ausente

Como é demonstrado no quadro 3, aspectos relevantes foram negligenciados nas amostras coletadas, onde todas as marcas analisadas apresentam peso real inferior ao peso ideal de cada amostra, sobretudo as marcas A e C. Na quantidade máxima permitida de insetos, a Marca B apresentou 2,0g de insetos, o que indica um sério problema de qualidade e contaminação. Nenhuma das marcas analisadas apresentou restos de outro tipo de resíduo, o que é um bom indicador de conformidade com as exigências de qualidade. Porém, nas análises de cinzas realizadas nas amostras de boldo, cada pacote da marca que possuía 10 g de massa inicial, obtiveram-se os seguintes percentuais de resíduo mineral (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade de Cinzas em todas as amostras de Boldo

Rotulos	$\bar{x}$	S
Marca A	10,60	0,4
Marca B	10,16	0,3
Marca C	10,78	0,5
Marca D	9,42	0,2

A Marca C apresentou o maior teor de cinzas (10,78%), seguida pela Marca A (10,60%), Marca B (10,16%) e Marca D (9,42%). A diferença entre a maior (C) e a menor (D) porcentagem de cinzas foi de 1,36%, o que pode ser muito fora dos padrões dependendo dos limites estabelecidos por farmacopeias.

Segundo a Farmacopeia Brasileira, o limite máximo de cinzas totais varia conforme a espécie vegetal. Para o boldo-do-chile (*Peumus boldus*), por exemplo, recomenda-se que as cinzas totais não ultrapassem 12%. Portanto, todas as amostras encontram-se dentro dos limites permitidos, mas a Marca D se destaca com o menor teor.

Os dados sugerem que, embora todas as amostras estejam dentro dos limites estabelecidos, **há diferenças que merecem atenção do ponto de vista do controle de qualidade**. A Marca D, com o menor valor de cinzas, pode indicar uma amostra mais pura, enquanto as demais, especialmente C e A, devem ser investigadas quanto à presença de contaminantes ou excesso de material inorgânico.

Valores de cinzas **entre 10% e 11%** são relativamente altos para plantas medicinais e podem sugerir presença elevada de minerais naturais ou **resíduos não voláteis** adicionados acidentalmente ou intencionalmente (ex.: adição de terra ou impurezas inorgânicas). **A Marca D**, com 9,42%, foi a única abaixo de 10%, indicando possivelmente uma amostra mais pura ou menos mineralizada. A análise de cinzas é um parâmetro fundamental para avaliar a **qualidade e pureza de drogas vegetais**, sendo indicativa do conteúdo de minerais totais, além de permitir inferências sobre possíveis contaminantes inorgânicos, como areia ou terra, que podem ser introduzidos durante o processamento.

O resíduo inorgânico resultante da incineração da matéria vegetal fornece informações sobre o conteúdo total de minerais, podendo indicar a presença de contaminantes inorgânicos, como partículas de solo ou areia, introduzidos durante o cultivo, colheita ou processamento. Valores elevados de cinzas podem refletir não apenas a composição mineral intrínseca da planta, mas também a contaminação por materiais exógenos, comprometendo a qualidade do produto final. No contexto específico do boldo-do-chile (*Peumus boldus*), estudos indicam que o teor de cinzas totais pode variar significativamente entre diferentes lotes e marcas comerciais. Essa variabilidade pode ser atribuída a diferenças nas práticas de cultivo, colheita e processamento, além da possível adulteração ou contaminação durante a cadeia produtiva.

A análise do teor de cinzas em plantas medicinais representa uma etapa crucial na avaliação da qualidade e pureza das drogas vegetais. Este parâmetro permite identificar não apenas o conteúdo total de minerais, mas também inferir a presença de contaminantes inorgânicos, como partículas de solo, areia ou argila, que podem ser

introduzidos em diferentes fases da cadeia produtiva, desde o cultivo até o processamento (World Health Organization, 1998).

O conteúdo de cinzas em uma amostra pode refletir tanto a composição mineral natural da planta quanto a contaminação por materiais exógenos. Práticas agrícolas inadequadas, uso de solos contaminados e falhas no manuseio pós-colheita são fatores que influenciam diretamente esses teores (Pexacy, 2023). Além disso, a presença de cinzas insolúveis em ácido pode indicar especificamente a contaminação por areia ou sílica, materiais que não são removidos durante a secagem e moagem (Kim et al., 2011).

Do ponto de vista toxicológico, a ingestão de fitoterápicos com altos teores de cinzas pode representar um risco considerável à saúde. Contaminantes inorgânicos não apenas comprometem a integridade do trato gastrointestinal, podendo causar irritações, abrasões e interferência na absorção de nutrientes, mas também podem carregar elementos potencialmente tóxicos. Metais pesados como chumbo (Pb), cádmio (Cd) e arsênio (As), frequentemente presentes em áreas agrícolas contaminadas ou introduzidos por equipamentos e água poluída, têm sido associados a efeitos adversos como neurotoxicidade, lesões hepáticas e renais, além de risco carcinogênico (Ye et al., 2021; Kirkham et al., 2023).

Além do impacto sobre a saúde, a presença excessiva de cinzas externas diminui a proporção de princípios ativos naturais na amostra vegetal, comprometendo a eficácia terapêutica do fitoterápico (Abou-Arab & Abou Donia, 2000). Essa redução na concentração de compostos bioativos pode tornar o produto final menos funcional ou até mesmo ineficaz, o que reforça a importância do controle de qualidade rigoroso desde a origem da matéria-prima até o produto final (Gamboa-Camacho et al., 2020). Portanto, a avaliação do teor de cinzas não apenas auxilia na padronização dos produtos fitoterápicos, mas também constitui uma ferramenta indispensável para garantir sua segurança e eficácia no uso terapêutico.

4.3 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas nas amostras de folhas secas de boldo, provenientes de diferentes marcas comerciais, revelaram a ausência de bactérias da família *Enterobacteriaceae*, microrganismos geralmente associados à contaminação fecal e à má higiene durante o processamento de produtos vegetais. Todas as amostras permaneceram isentas de colônias bacterianas após o período de incubação, indicando

ausência de contaminação bacteriana nas condições analisadas. Considerando que as *Enterobacteriaceae* são frequentemente utilizadas como indicadores microbiológicos de segurança e qualidade em alimentos e drogas vegetais, sua não detecção nas amostras representa um importante parâmetro positivo de avaliação sanitária. Além disso, os resultados obtidos reforçam a necessidade contínua de monitoramento microbiológico em produtos fitoterápicos, especialmente diante do risco potencial que microrganismos patogênicos representam à saúde, em especial para indivíduos imunocomprometidos.

Por outro lado, as análises microbiológicas das amostras de folhas de boldo revelaram uma alta contaminação por fungos filamentosos, com valores expressos em médias das unidades formadoras de colônia por grama (UFC/g) de $1,70 \times 10^6$, $1,08 \times 10^6$, $2,13 \times 10^6$ e $2,62 \times 10^6$. Esses valores correspondem, respectivamente, a 1.700.000, 1.080.000, 2.130.000 e 2.620.000 UFC/g, números que ultrapassam em mais de mil vezes o limite máximo estabelecido pela legislação sanitária vigente, que é de $1,0 \times 10^3$ UFC/g (1.000 UFC/g) para produtos vegetais secos destinados à preparação por infusão, como estabelece a Resolução RDC nº 275/2002 da ANVISA. (Tabela 2).

Tabela 2. Média de fungos filamentosos das amostras A, B, C E e D de chás de boldo em UFC/g .

Marcas	Resultado (UFC/g)*	Conformidade
Marca A	$1,70 \times 10^6$	Não conforme
Marca B	$1,08 \times 10^6$	Não conforme
Marca C	$2, 13 \times 10^6$	Não conforme
Marca D	$2,62 \times 10^6$	Não conforme

* Especificações da Farmacopeia Brasileira (2019) e IN n 60/ 2019 (ANVISA) para contagem total de fungos filamentosos para boldo do Chile é de no máximo: 103 UFC/g ou mL.

A análise estatística por meio da ANOVA de um fator (one-way) indicou diferenças estatisticamente significativas entre as médias de contaminação fúngica das diferentes marcas de folhas de boldo ($p < 0,05$). Diante desse resultado, aplicou-se o teste de comparações múltiplas de Tukey HSD, que confirmou diferenças significativas entre todas as marcas analisadas. As maiores médias de unidades formadoras de colônia por grama (UFC/g) foram observadas nas marcas C e D, enquanto as menores

ocorreram nas marcas A e B. Essas diferenças podem estar associadas a falhas nos processos de secagem, armazenamento ou controle sanitário durante a produção e comercialização. A elevada presença de colônias fúngicas representa um potencial risco à saúde dos consumidores, pois pode favorecer o crescimento de fungos filamentosos e, conseqüentemente, a produção de micotoxinas em condições inadequadas de armazenamento, e reforça a necessidade de regulamentação e fiscalização rigorosa desses produtos.

Estudos como o de Bugno et al. (2005) demonstram que a presença elevada de fungos em plantas medicinais pode comprometer a segurança do consumo, especialmente quando se trata de espécies utilizadas em infusões, pois há o risco de ingestão de micotoxinas, substâncias tóxicas produzidas por certos gêneros fúngicos como *Aspergillus* e *Penicillium*.

De acordo com Bitencourt et al. (2023), a contaminação fúngica em plantas medicinais pode ocorrer em qualquer etapa da cadeia produtiva, desde a colheita até o armazenamento, sendo essencial a adoção de boas práticas agrícolas e de manipulação para garantir a qualidade do produto. A literatura também aponta que condições inadequadas de umidade, ventilação e temperatura durante a secagem e o armazenamento são fatores determinantes para o crescimento de fungos (Faria et al., 2012).

A detecção de valores tão elevados, como os apresentados nas amostras analisadas, representa um risco à saúde pública e pode inviabilizar o uso terapêutico do produto, conforme alerta Santos et al. (2013). Além do risco direto de ingestão de organismos patogênicos, existe a preocupação com a exposição a micotoxinas, como a aflatoxina, que possuem efeito carcinogênico e mutagênico comprovado.

Portanto, os resultados encontrados indicam a necessidade urgente de revisão das práticas de processamento e comercialização das folhas de boldo, além de ações educativas junto aos produtores e comerciantes sobre os riscos da contaminação microbiológica e a importância do cumprimento das normas sanitárias estabelecidas pelos órgãos reguladores quando o produto chega ao mercado.

Os resultados obtidos revelam níveis elevados de umidade nas amostras analisadas, superando o limite máximo de 10% estabelecido para drogas vegetais secas, com exceção da Marca C. As marcas A, B e D apresentaram valores de 13,19%, 12,89% e 12,71%, respectivamente, configurando um ambiente favorável ao desenvolvimento de fungos filamentosos e leveduriformes. A elevada umidade, associada à presença de

impurezas e insetos nas amostras, aponta para falhas nas etapas de secagem, armazenamento e comercialização dos produtos.

No contexto amazônico, onde a umidade relativa do ar varia entre 80% e 90% ao longo do ano, esse fator ambiental deve ser considerado como um elemento crítico na conservação de produtos vegetais. A conjugação entre alta umidade e condições inadequadas de ventilação e temperatura cria um microclima propício para a germinação de esporos fúngicos e consequente produção de micotoxinas. As aflatoxinas, por exemplo, são metabólitos secundários com reconhecido potencial carcinogênico e mutagênico, produzidos por espécies como *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* e *A. nomius* (Rocha et al., 2003).

A literatura aponta que falhas no cumprimento das Boas Práticas de Fabricação e Manipulação são frequentemente associadas à contaminação microbiológica de plantas medicinais, desde o cultivo até o armazenamento final (Pittner et al., 2007; Santos et al., 2013). Nesse sentido, os achados desta pesquisa reforçam a importância de monitoramento rigoroso da cadeia produtiva e da implementação de medidas preventivas, especialmente em regiões de elevada umidade ambiental, como é o caso da Amazônia.

Além dos riscos à saúde pública, como reações alérgicas e infecções fúngicas, a contaminação microbiológica compromete a eficácia terapêutica e a segurança do uso tradicional dessas plantas. Assim, os dados obtidos reforçam a necessidade de ações educativas direcionadas aos produtores e comerciantes, bem como de fiscalizações sanitárias mais frequentes, visando assegurar a qualidade e a inocuidade dos fitoterápicos oferecidos à população.

4.4 Análises Organolépticas e Tea Quality Index (TQI)

Quando submetidos os parâmetros de análises de qualidade de chás nas amostras obteve-se a seguinte conclusão (Tabelas 3,4 e 5):

Tabela 3. Bloco 1- ASPECTOS VISUAIS (IAV)

Critérios	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D
PUREZA DO PRODUTO	3	0	3	3
UNIFORMIDADE DAS FOLHAS	1	1	1	1
COR DAS FOLHAS	2	2	2	2
ROTULAGEM	1	1	2	2
Equação: IAV= $\{[(IP+IU+IC+ICF)/Y/LS]\}$:	0,58	0,33	0,66	0,66

Tabela 4. Bloco 2- ASPECTOS OLFATIVOS E GUSTATIVOS (IOG)

Critérios	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D
AROMA DO CHÁ	3	3	3	3
SABOR DO CHÁ	2	2	2	2
SENSACAO NA LINGUA	2	2	2	2
SENSACAO MANUAL	2	2	2	3
Equação IOG= $\{[(IA+IS+ISL+ISM)/Y/LS]\}$:	0,75	0,75	0,75	0,83

Tabela 5. Bloco 3- ANALISE FISICO-QUIMICA (IAFQ)

Critérios	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D
QUANTIDADE DE CINZAS	3	3	3	3
PRESENÇA DE INSETOS	3	0	3	3
PRESENÇA DE CONTAMINAÇÃO	0	0	0	0
Equação: IAFQ= $\{[(IC+II+IPC)/Y/LS]\}$:	0,66	0,33	0,66	0,66

Aplicando-se a equação final,

TQI = p1*IAV + p2*IOG + p3*IAFQ, onde,

p1=0,3; p2=0,3; p3=0,4 (peso de cada bloco no índice).

MARCA A: TQI= 0,3*0,58+0,3*0,75+0,4*0,66: 0,764 - ACEITAVEL

MARCA B: TQI= 0,3*0,33+0,3*0,75+0,4*0,33: 0,456 - NÃO ACEITÁVEL

MARCA C: TQI= 0,3*0,66+0,3*0,75+0,4*0,66: 0,687 - NÃO ACEITÁVEL

MARCA D: TQI= 0,3*0,66+0,3*0,83+0,4*0,66: 0,711 - ACEITÁVEL

O índice mínimo aceitável é 0,707, enquanto o melhor índice possível é 1.

Observa-se que a **marca B** foi a que apresentou o pior desempenho em termos de qualidade, com valores inferiores nos critérios visuais, de pureza, uniformidade e rotulagem, além da detecção de contaminantes físicos, como insetos. Esse resultado indica sérias falhas nos processos de controle de qualidade e armazenamento, o que compromete a segurança do produto, como enfatizado por Marques et al. (2019), que ressaltam que a presença de impurezas físicas e a inadequação da rotulagem podem acarretar riscos à saúde do consumidor e diminuir a confiança no uso de plantas medicinais.

Embora as **marcas A e D** tenham obtido índices considerados aceitáveis, ambas apresentaram valores próximos ao limite mínimo exigido, indicando necessidade de aprimoramento nos padrões de produção e fiscalização. A presença de fungos em todas as amostras avaliadas é um dado preocupante, uma vez que, segundo Fonseca et al. (2017), a contaminação fúngica em plantas medicinais pode levar à produção de micotoxinas, substâncias tóxicas capazes de provocar efeitos adversos à saúde humana.

Além disso, segundo Ferreira et al. (2020), a qualidade de chás fitoterápicos é intrinsecamente ligada às boas práticas agrícolas e de fabricação (BPF e BPFM), as quais englobam o manejo adequado das plantas, condições de secagem, armazenamento e controle rigoroso da contaminação. A não observância dessas práticas pode explicar a presença de contaminantes nas amostras analisadas, mesmo entre aquelas consideradas aceitáveis pelo índice.

Portanto, os resultados sugerem a necessidade de um reforço nos protocolos de controle de qualidade adotados pelas marcas, especialmente no que se refere à pureza física e à ausência de contaminantes microbiológicos, assegurando assim a eficácia e a segurança dos chás fitoterápicos para os consumidores.

5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O boldo-do-Chile (*Peumus boldus*) é uma planta medicinal amplamente valorizada por suas propriedades digestivas, hepatoprotetoras e antioxidantes, sendo tradicionalmente utilizada na medicina popular sul-americana. Nativo da região central do Chile, seu cultivo e colheita controlados garantem, em sua origem, um perfil fitoquímico rico em alcaloides e óleos essenciais, especialmente a boldina, substância de destaque em aplicações terapêuticas. No mercado amazônico, o boldo-do-Chile tem alta demanda como fitoterápico popular, sendo comercializado em feiras, farmácias e lojas de produtos naturais, muitas vezes sem rastreabilidade ou controle de qualidade adequados. Sua relevância, porém, ultrapassa as fronteiras regionais: o boldo ocupa uma posição consolidada no mercado global de plantas medicinais, exportado para diversos países e incluído em formulações farmacêuticas e suplementos.

Essa importância econômica e terapêutica reforça a necessidade de investimentos em regulamentação, qualificação da cadeia produtiva e educação sanitária, tanto para garantir a eficácia do produto quanto para proteger a saúde dos consumidores. A avaliação da qualidade dos chás fitoterápicos de *P. boldus* comercializados na Amazônia evidenciou fragilidades significativas ao longo da cadeia produtiva, especialmente no que se refere à pureza, uniformidade e presença de contaminantes. Embora a espécie seja nativa do Chile e cultivada em condições agroclimáticas favoráveis em sua região de origem, o que, em tese, contribui positivamente para sua composição fitoquímica e qualidade inicial, os resultados sugerem que fatores posteriores, como transporte, armazenamento e comercialização, exercem influência decisiva sobre a integridade do produto final.

A presença recorrente de fungos, insetos e impurezas físicas indica que a degradação da qualidade ocorre principalmente nas etapas pós-cultivo. Isso evidencia não apenas lacunas no controle sanitário e logístico, mas também levanta questionamentos sobre a eficácia das práticas de conservação adotadas no percurso até o

consumidor. Nesse contexto, torna-se urgente a adoção de boas práticas de manipulação e comercialização, a fim de assegurar a segurança e a eficácia do uso terapêutico desses fitoterápicos. Assim confirma-se a hipótese inicial de que o chá de boldo disponível no mercado da cidade de Castanhal apresenta inadequações em suas características organolépticas e físico-químicas, bem como em aspectos relacionados ao processamento e armazenamento, que pode comprometer os padrões de qualidade esperados para o produto.

No Brasil, ainda não existe um selo único e oficial de qualidade científica exclusiva para plantas medicinais comercializadas em geral, mas há normas, regulamentações e certificações que funcionam como garantidores de qualidade para produtos fitoterápicos e plantas medicinais. A análise crítica dos dados obtidos também destaca o papel da intervenção humana — a antropização — sobre os produtos vegetais comercializados. A antropização negativa, associada à degradação das condições de armazenamento e à negligência nos processos de manipulação, favorece a contaminação dos chás e prejudica a preservação de sua qualidade medicinal.

Por outro lado, a antropização positiva, alicerçada na adoção de práticas sustentáveis, na capacitação de manipuladores e no respeito às características botânicas do produto, pode assegurar a conservação da qualidade e o fortalecimento das cadeias de plantas medicinais. A bioeconomia surge como uma alternativa estratégica para a Amazônia, mesmo para produtos não nativos como o boldo. A construção de cadeias produtivas sustentáveis e bem reguladas, que incluam desde a origem do produto até seu consumo final, pode agregar valor e promover o desenvolvimento econômico regional. Investir em boas práticas, certificação de qualidade e rastreabilidade é essencial para que o comércio de plantas medicinais na Amazônia seja compatível com a conservação ambiental e a valorização da biodiversidade.

A partir dos resultados deste estudo algumas recomendações são apresentadas com o objetivo de garantir a qualidade do produto no comércio paraense, considerando que *Peumus boldus*, espécie nativa do Chile, tem sido amplamente comercializada no Brasil e faz parte da vida da população humana no estado do Pará. As seguintes sugestões podem contribuir para a melhoria do controle e da qualidade dessa planta no mercado amazônico:

1. **Fortalecimento da Fiscalização Sanitária e Regulatória:** É fundamental intensificar a atuação dos órgãos reguladores e de fiscalização, como a ANVISA

e os órgãos estaduais de saúde, para garantir que o chá de boldo comercializado atenda aos padrões de qualidade e segurança. Inspeções regulares nas empresas que importam ou comercializam o produto devem ser realizadas, a fim de assegurar que o chá esteja livre de contaminantes e adulterações.

2. **Capacitação de Comerciantes e Importadores:** Recomenda-se a capacitação de comerciantes e importadores sobre as especificidades do chá de boldo, enfatizando as diferenças entre as espécies nativas da região e as variedades importadas. A formação sobre boas práticas de armazenamento, processamento e comercialização pode contribuir para a preservação das propriedades terapêuticas do produto e garantir sua qualidade no mercado.
3. **Promoção de Parcerias para Certificação de Qualidade:** Deve-se incentivar parcerias entre produtores locais, pesquisadores e entidades certificadoras para o desenvolvimento de protocolos de qualidade e certificação específicos para o chá de boldo importado e comercializado no Brasil. A implementação de selos de qualidade, com base em estudos científicos sobre a planta, ajudará a aumentar a confiança dos consumidores e assegurar a pureza do produto.
4. **Incentivo à Importação Responsável e Sustentável:** A importação de *Peumus boldus* deve seguir diretrizes sustentáveis, respeitando as normas ambientais tanto no Chile quanto no Brasil. Além disso, práticas de cultivo que evitem o uso excessivo de pesticidas e garantam a preservação da biodiversidade local devem ser promovidas. A importação responsável pode melhorar a qualidade do chá e evitar impactos ambientais negativos.
5. **Implementação de um Sistema de Rastreabilidade para Produtos Importados:** A criação de um sistema de rastreabilidade específico para os lotes de chá de boldo importados permitirá maior transparência no processo de comercialização, garantindo que os consumidores tenham informações claras sobre a origem, as condições de cultivo e o transporte do produto. Isso aumentará a confiança no mercado e contribuirá para a segurança alimentar.

Com base nessa perspectiva integradora, conclui-se que o fortalecimento da cooperação entre os países sul-americanos, especialmente no que se refere à certificação, rastreabilidade e fiscalização de produtos fitoterápicos, representa não

apenas uma estratégia de valorização da biodiversidade global, mas também um compromisso ético com a qualidade e a segurança no cuidado à saúde. Embora o *Peumus boldus* — o boldo-do-Chile — não seja uma espécie nativa da Amazônia, sua presença no mercado regional é significativa, sendo amplamente utilizada por populações tradicionais em práticas terapêuticas populares.

Cultivado exclusivamente no Chile, o boldo atravessa fronteiras como insumo fitoterápico de valor cultural e medicinal, o que evidencia a necessidade de um olhar transnacional sobre a cadeia produtiva. A Amazônia, enquanto território de grande consumo e circulação de plantas medicinais, assume papel estratégico na consolidação de uma bioeconomia mais segura, ética e sustentável. Ao integrar os saberes locais, os avanços científicos e políticas públicas compartilhadas entre os países, torna-se possível construir um modelo de governança fitoterápica que reconheça não apenas a eficácia terapêutica dos produtos, mas também a responsabilidade socioambiental de sua origem e distribuição.

REFERÊNCIAS

- AL MANSOUR M. A. *et al.* Medical students' knowledge, attitude, and practice of complementary and alternative medicine: a pre-and post-exposure survey in Majmaah University, Saudi Arabia. **Advances in Medical Education and Practice**. v. 6, p. 407-420, 2015.
- ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à Etnobotânica**. Recife: Bagaço, p. 87, 2002.
- ALMEIDA, E.R., et al; **Toxicological evaluation of the Hydro-alcohol extract of dry leaves of *Peumus boldus* and boldine in rats**, *Phytother Res*, vol. 14, 2000.
- ALMEIDA, I.C. **Comercialização de Plantas Medicinais Nativas do Cerrado em Regiões Administrativas do Distrito Federal**, Universidade de Brasília Faculdade de Tecnologia Departamento de Engenharia Florestal. 2021
- AMOROZO, M, C. **Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil**. *Acta Botânica Brasilica*, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 189-203, abr. 2002.
- AMOROZO, M. C. M. *et al.* **A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais**. In: DI STASI, L. C. (Org.). **Plantas medicinais: Arte e Ciência, um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: EDUSP, 1996.

BENSUSAN, N. *et al.* **Biodiversidade: para comer, vestir ou passar no cabelo? Para mudar o mundo!** São Paulo: Peirópolis, 2006. 418 p.

BITENCOURT, M. L. R., Indriunas, A., & Santos, J. G. (2023). Qualidade microbiológica de plantas medicinais comercializadas no município de Taubaté, São Paulo. *Revista Biociências*, 29(2). <https://periodicos.unitau.br/biociencias/article/view/3739>

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – **RDC- 71, de 22 de dezembro de 2009.**

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – **RDC- 14, de 31 de março de 2010.**

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos.** Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2006. 60 p.

BUENO, M. J. A.; MARTINEZ, B. B.; BUENO, J. C. **Manual de plantas medicinais e fitoterápicos utilizados na cicatrização de feridas.** Porto Alegre: Univás. 2016. 136p

BUGNO, A. et al. Avaliação da contaminação microbiana em drogas vegetais. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 41, n. 4, p. 491–497, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1516-93322005000400012>

COSTA, J. C.; MARINHO, M. G. V. Etnobotânica de plantas medicinais em duas comunidades do município de Picuí, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 18, n. 1, p. 125-134, mar. 2016.

COSTA, R. C.; NUNEZ, C. V. Mercado de bioprodutos fitoterápicos e fitocosméticos: gestão, tecnologias e inovação **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, Vol, 10(3), 220-372, Jul-Set 2016 | e-ISSN: 2446-4775 | www.revistafitos.far.fiocruz.br acessado em: 15 de maio de 2023.

DA NÓBREGA ALVES, R. R.; Calixto da Silva, C.; da Nóbrega Alves, H. Aspectos sócio-econômicos do comércio de plantas e animais medicinais em área metropolitana do Norte e Nordeste do Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, vol. 8, núm. 1, primer semestre, 2008, pp. 181-189 Universidade Estadual da Paraíba Paraíba, Brasil

DIEGUES, A. C. **O Mito moderno da Natureza Intocada.** 3. ed. São Paulo: HUCITEC, 2001. 102 p.

FARIA, S. M., Nóbrega, H. N., Ferreira, J. A. B., & Marin, V. A. (2012). Avaliação da contaminação microbiana em fitoterápicos. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 71(3). <https://periodicos.saude.sp.gov.br/index.php/RIAL/article/view/32463>

FERREIRA, C. V. et al. Avaliação da qualidade de plantas medicinais desidratadas comercializadas em farmácias de manipulação. **Revista de Ciências Farmacêuticas**

Básica e Aplicada, v. 41, 2020.
<https://doi.org/10.4322/rcfba.2019.037>

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FONSECA, S. F. et al. Avaliação microbiológica de plantas medicinais comercializadas em feiras livres no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 19, n. 2, p. 235-243, 2017. https://doi.org/10.1590/1983-084X/17_055

FRANCO, F.; LAMANO-FERREIRA, A. P.; FERREIRA, L. F. Etnobotânica: aspectos históricos e aplicativos desta ciência. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 10, n. 2, p. 17-23, 2011.

FURLANETO, M. C. et al. Microbiological quality of medicinal plants marketed in the city of Curitiba, PR, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 46, n. 4, p. 617–620, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132003000400028>

GAMBOA-CAMACHO, S., et al. (2020). Quality Control of a Boldo Tisanes Brand Commercialized in Costa Rica. *Saudi Journal of Medical and Pharmaceutical Sciences*, 6(1), 123–132. Disponível em: https://saudijournals.com/media/articles/SJMPS_61_123-132_QYRWJnD.pdf

GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 24, n. 2, p. 395-406, 2010.

GOMES, N. Sg; LIMA, J. P. Sh., Uso e comercialização de plantas medicinais em Humaitá, Amazonas **Revista Brasileira de Agroecologia**. ISSN: 1 980-9735, 2017.

HASENCLEVER, L. et al. **A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades**. *Ciência & Saúde Coletiva*, [s.l.], v. 22, n. 8, p. 2.559-2.569, 2017.

HECKATHORN, D. D.; BROADHEAD, R. S.; SERGEYEV, B. A methodology for reducing respondent duplication and impersonation in samples of hidden populations. **Journal of Drug Issues**, v. 31, n. 2, p. 543-564, 2001.

HUMPHREYS, A. M. et al. Global dataset shows geography and life form predict modern plant extinction and rediscovery. **Nature ecology & evolution**, jun. 2019.

INSTITUTO ESCOLHAS, **Fitoterápicos: Como destravar essa cadeia a partir da agricultura familiar**. https://escolhas.org/wp-content/uploads/2024/SUM/Fitoterapicos_como-destravar-essa-cadeia-a-partir-da-agricultura-familiar.pdf. Maio, 2024.

JOHN, L. Biodiversidade também é uma questão de educação. In: BENSUSAN, N. et al. (Org.). **Biodiversidade: para comer, vestir ou passar no cabelo? Para mudar o mundo!** São Paulo: Peirópolis, p. 397-406, 2006. 418 p.

KIM, H. J., et al. (2011). Statistical quality control of total ash, acid-insoluble ash, loss on drying, and hazardous heavy metals contained in the component medicinal herbs of Ssanghwatang, a widely used oriental formula in Korea. *Journal of Ethnopharmacology*, 134(3), 636–643. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.01.002>

KIRKHAM, M. B., et al. (2023). Human Health Risk Assessment of Arsenic and Other Metals in Herbal Medicines. *Toxics*, 11(9), 801. <https://doi.org/10.3390/toxics11090801>

LEITE, M. N. **Etnobotânica e fisiologia do estresse em plantas medicinais**. 2015. 101f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais da Amazônia) - Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Santarém, 2015.

LITTLE, P. **Territórios Sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma nova antropologia da territorialidade**. Série Antropologia. Brasília: Departamento de Antropologia da UNB, 2002.

MARAVAI, S. G. et al. Plantas medicinais: percepção, utilização e indicações terapêuticas de usuários da estratégia saúde da família do município de Criciúma- SC vinculados ao PET- Saúde. **Arquivos Catarinenses de Medicina**. v. 40, n. 4, p. 69-75, 2011.

MARQUES, L. M. et al. Avaliação da qualidade de plantas medicinais comercializadas no município de Campos dos Goytacazes, RJ. *Revista Fitos*, v. 13, n. 1, p. 38-50, 2019. <https://doi.org/10.32712/2446-4775.2019.665>

MATOS, F.J.A. **Farmácias Vivas**. EUFC, 1998.

MELO, J.G.; MARTINS, J. D. G. R.; AMORIM, E. L.C.; ALBUQUERQUE, U.P. Qualidade de produtos a base de plantas medicinais comercializados no Brasil: castanha-da-índia (*Aesculus hippocastanum* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) e centela (*Centella asiatica* (L.) Urban) March 2007 **Acta Botanica Brasilica** 21(1) DOI:[10.1590/S0102-33062007000100004](https://doi.org/10.1590/S0102-33062007000100004), License **CC BY-NC 4.0**

MING, L. C.; AMOROZO, M. C. M.; SILVA, S. P. S. **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. São Paulo: UNESP, 2002.

OLIVEIRA, G. L. **Etnobotânica nordestina: plantas medicinais da comunidade Muribeca (Jaboatão dos Guararapes-PE, Brasil)**. 2007. 95f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

OLIVEIRA, R. L. C. Etnobotânica e plantas medicinais: estratégias de conservação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 76-82, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Traditional Medicine Strategy 2014-2023**. Geneva. Disponível em: <https://www.who.int> Acessado: 23/ 10/2024.

OKIGBO, R. N.; MMEKA, E. C.. Na appraisal of phytomedicine in Africa. **African Journal of Biotechnology**, 5(25), 2462-2468. 2006

PEREIRA, A. C. S.; CUNHA, M. G. C. Medicina popular e saberes tradicionais sobre as propriedades medicinais da flora Cerradeira. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 11, n. 21, p. 126-137, dez. 2015.

PEXACY. (2023). *The Science of Ash Values in Pharmacognosy: Evaluating the Efficacy of Medicinal Plants*. Disponível em: <https://pexacy.com/the-science-of-ash-values-in-pharmacognosy-evaluating-the-efficacy-of-medicinal-plants/>

PILLA, M. A. C.; AMOROZO, M. C. de M.; FURLAN, A. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 789-802, dez. 2006.

PITTNER, C. B. B. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de plantas medicinais comercializadas em farmácias e feiras livres. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 28, n. 2, p. 241–246, 2007. <https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/136>

RIBEIRO, S. S. L. **Estudo Etnobotânico de Plantas Medicinais em uma Área de Caatinga na Paraíba**. 2018. 46f. Especialização (Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Picuí, PB, 2018.

RICARDO, R. **Pesquisa incentiva cultivo de plantas medicinais em Vargem Grande**. Rio de Janeiro: Faperj, 2009. Disponível em: <http://www.faperj.br/?id=1516.2.3>. Acesso em: 15 maio 2023.

ROCHA, L. O. et al. Micotoxinas: conceitos e aplicações. *Ciência Rural*, v. 33, n. 4, p. 729–737, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000400028>

SANTOS, D. L. et al. Saberes tradicionais sobre plantas medicinais na conservação da biodiversidade amazônica. **Ciências em Foco**, v. 12, n. 1, 2019.

SANTOS, R. L. et al. Contaminação fúngica de plantas medicinais utilizadas em chás. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 34, n. 1, p. 55–59, 2013. <https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/228>

SILVA, N. et al. *Microbiologia aplicada à indústria de alimentos*. 6. ed. São Paulo: Blucher, 2018. DOI: 10.5151/9788580391960

SOFOWORA, A.; OGUNBODEDE, E.; ONAYADE, A.. The role and place of medicinal plants in the strategies for disease prevention. **African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicines**, 10(5) 210-229. (2013) <https://doi.org/10.4314/ajtcam.v10i5.2>

SOUZA, M.R.M.1; PEREIRA, R.G.F.; FONSECA, M.C.M. 1EPAMIG - **Unidade Regional da Zona da Mata**, Vila Gianetti, 46, Campus da UFV, CEP: 36570-000, Viçosa-Brasil. Universidade Federal de Viçosa, CEP: 36570-000, Viçosa-Brasil.

TAVARES, L. D. **Diretrizes para gestão de marca (“branding”) em organizações brasileiras: resultado de pesquisa de opinião com especialistas**. 2016. 88p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2016.

TERRA JUNIOR, O. N.; MALDONADO, J. V.; ARNOBIO, A. Estudo do Desempenho Comercial dos Insumos Farmacêuticos Vegetais sob a Ótica do Comércio Exterior. *Revista Fitos*, [s.l.], v. 9, n. 3, p. 233-246, 2015. Disponível em: <https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/252>. Acesso em: 17 maio 2023

TORRES, K. R. **Os arranjos produtivos locais (APLs) no contexto da implementação da Política e do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. 2013. 143p. Dissertação (Mestrado em Profissional em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2013

TRESVENZOL, L. M et al. Estudo sobre o comércio informal de plantas medicinais em Goiânia e cidades vizinhas. *Revista Eletrônica de Farmácia*. v. 3, n. 1, p. 23-28, 2006.

VERDAM, M. C. S.; SILVA, C. B. O estudo de plantas medicinais e a correta identificação botânica. *Visão Acadêmica*, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 7-13, jan. 2010.

WILLCOX, M.; BODEKER, G.. **Traditional herbal medicines for malaria**. *BMJ*, 329(7475) 1156-1159. 2004. <https://doi.org/10.1136/bmj.329.7475.1156>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (1998). *Quality control methods for medicinal plant materials*. Geneva: WHO. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default-source/medicines/norms-and-standards/guidelines/quality-control/quality-control-methods-for-medicinal-plant-materials.pdf>

YE, Y., WEI, L., Wang, H., et al. (2021). Heavy Metal Contaminations in Herbal Medicines: A Global Threat to Human Health. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 788364. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.788364>

APÊNDICES

TEA QUALITY INDEX (TQI)

ASPECTOS ORGANOLÉPTICOS

BLOCO 1- ASPECTOS VISUAIS (IAV)

1. Pureza do Produto

- 3: () Sem impurezas
- 2: () Presença de partes vegetais
- 1: () Traços de solo
- 0: () Partículas ou matérias estranhas

2. Uniformidade das folhas

- 3: () Tamanho uniforme e consistente
- 2: () Tamanhos ligeiramente variados
- 1: () Predominância de folhas pequenas
- 0: () Fragmentadas ou excessivamente quebradas

3. Cor das folhas

- 3: () Cor viva e característica da espécie
- 2: () Leve variação na tonalidade
- 1: () Cor opaca ou desbotada
- 0: () Cor anormal (amarelada, escura ou manchada)

4. Rotulagem

- 3: () conformidade 100%
- 2: () conformidade 80-90%
- 1: () conformidade 60-70%
- 0: () conformidade $\leq 50\%$

BLOCO 2- ASPECTOS OLFATIVOS E GUSTATIVOS (IOG)

Aroma do chá

- 3: () Intenso e agradável
- 2: () Moderado e característico
- 1: () Suave ou pouco perceptível
- 0: () Anormal (desagradável, mofo, ranço)

Sabor do chá

- 3: () Equilibrado e agradável
- 2: () Levemente adocicado
- 1: () Amargo ou adstringente
- 0: () Anormal (metálico, químico, queimado)

Sensação na língua

- 3: () normal
- 2: () suave
- 1: () cremosidade
- 0: () aspereza

Sensação manual das folhas

- 3: () normal: Levemente rugosas
- 2: () Lisas
- 1: () Quebradiças
- 0: () Quebradiças com sinais de fungos

BLOCO 3- ANALISE FISICO-QUIMICA (IAFQ) (*contaminantes microbiológicos*)**Quantidade de cinzas**

- 3: () zero
- 2: () 12 g
- 1: () > 12-13 g
- 0: () > 13g

Presença de insetos

- 3: () zero
- 2: () 1g
- 1: () < 2g
- 0: () $\geq 2g$

Presença de contaminação

- 3: () Ausência de contaminantes
- 2: () Baixo nível de contaminação
- 1: () Contaminação moderada
- 0: () Alta contaminação (presença de bactérias, fungos, agrotóxicos ou metais pesados)