

Bebidas vegetais elaboradas com oleaginosas brasileiras: uma revisão sistemática

Vegetable beverages prepared with brazilian nuts: a systematic review

Bebidas vegetales elaboradas con nueces brasileñas: una revisión sistemática

Recebido: 03/01/2023 | Revisado: 16/01/2023 | Aceitado: 17/01/2023 | Publicado: 20/01/2023

Maria Paula Pimenta Vilas Boas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8875-2391>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: mariapaula.pvb@gmail.com

Maria de Fátima Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1092-9062>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: mariadefatimasmf@gmail.com

Eduardo Valério de Barros Vilas Boas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0252-695X>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: evbvboas@ufla.br

Elisângela Elena Nunes Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1124-8066>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: elisangelacarvalho@ufla.br

Resumo

Atualmente, as bebidas plant-based tornaram-se de alguma forma, um instrumento de estilo de vida, consumido por muitos não apenas por causa de questões dietéticas, mas também por crenças individuais. O Brasil, devido a sua ampla biodiversidade, apresenta um alto potencial para atuar de forma ativa no cenário global na produção destas bebidas. O objetivo do presente trabalho foi identificar os principais estudos científicos sobre as bebidas vegetais elaboradas a partir de oleaginosas brasileiras, a fim de se destacar quais as plantas utilizadas, como essas bebidas estão sendo elaboradas e qual o seu potencial nutricional, bioquímico, antioxidante e sensorial. O estudo trata de uma revisão sistemática, sendo utilizado dados disponíveis em diferentes bases dos periódicos da CAPES (Scopus, Web of Science, Pubmed, Embase e Scielo), seguindo as seguintes etapas: formulação da pergunta, coleta de dados (identificação), seleção (exclusão), definição das características de elegibilidade e análise das evidências selecionadas. Foram identificados 3.598 artigos, onde através do processo de seleção foram aprovados 12 documentos. Estas bebidas apresentam uma aceitação sensorial intermediária e um alto potencial nutricional. Atualmente, no Brasil encontra-se uma gama de opções de oleaginosas que ainda podem ser exploradas. Existem poucos estudos científicos relacionados ao tema, entretanto, nota-se através da pesquisa em diferentes bases de dados um aumento gradual a cada ano. Esses experimentos científicos são importantes para comprovar e/ou verificar o potencial dessas amêndoas/castanhas originárias do Brasil na elaboração de bebidas plant-based, uma vez que a demanda por produtos saudáveis alternativos aos de origem animal também cresce a cada dia.

Palavras-chave: Amêndoa; Bebida plant-based; Brasil; Castanha; Lácteos.

Abstract

Nowadays, plant-based beverages have somehow become a lifestyle tool, consumed by many not just because of dietary issues, but also for individual beliefs as well. Brazil, due to its wide biodiversity, has a high potential to play an active role in the global scenario in the production of these beverages. The aim of this work was to identify the main scientific works about Brazilian nuts plant-based beverages, in order to highlight which plants has been used, how these beverages has been prepared and what is their nutritional, biochemical, antioxidant and sensory potential. The study is a systematic review, using data available in different bases of CAPES journals (Scopus, Web of Science, Pubmed, Embase and Scielo), following the steps: formulation of the question, data collection (identification), selection (exclusion), definition of eligibility characteristics and analysis of selected evidence. 3,598 articles were identified, where through the selection process 12 documents were approved. These beverages have an intermediate sensorial acceptance and a high nutritional potential. Currently, in Brazil there are ranges of nuts options that can still be explored. There are few scientific studies related to the subject, however, through research in different databases, a gradual increase have been noted by the years. These scientific experiments are important to verify and/or verify the potential of these almonds/nuts originating in Brazil in the preparation of plant-based beverages, since the demand for healthy alternatives to animal-based products also grows every day.

Keywords: Almond; Plant-based beverage; Brazil; Nuts; Dairy.

Resumen

Atualmente, las bebidas a base de plantas pueden convertirse en una herramienta de estilo de vida, consumida no solo por cuestiones dietéticas, sino también por creencias individuales. Brasil, por su amplia biodiversidad, tiene un alto potencial para desempeñar un papel activo en el escenario mundial en la producción de estas bebidas. El objetivo del trabajo fue identificar los principales estudios científicos sobre bebidas vegetales elaboradas a partir de oleaginosas brasileñas, con el fin de destacar qué plantas se utilizan, cómo se están preparando estas bebidas y cuál es su potencial nutricional, bioquímico, antioxidante y sensorial. El estudio es una revisión sistemática, utilizando datos disponibles en diferentes bases de revistas CAPES (Scopus, Web of Science, Pubmed, Embase y Scielo), siguiendo los pasos: formulación de la pregunta, recolección de datos (identificación), selección (exclusión), definición de las características de elegibilidad y análisis de la evidencia seleccionada. Se identificaron 3.598 artículos, donde mediante del proceso de selección se aprobaron 12 documentos. Estas bebidas presentaron una aceptación sensorial y un alto potencial nutricional. Actualmente, en Brasil hay una gama de opciones de semillas oleaginosas que aún pueden explorarse. Existen pocos estudios científicos relacionados con el tema, sin embargo, mediante investigaciones en diferentes bases de datos, se nota un incremento paulatino cada año. Estos experimentos científicos son importantes para verificar y/o verificar el potencial de estas almendras/nueces originarias de Brasil en la preparación de bebidas de origen vegetal, ya que la demanda de productos alternativos saludables a los de origen animal también crece cada día.

Palabras clave: Almendra; Bebida plant-based; Brasil; Nueces; Lácteos.

1. Introdução

O número de consumidores preocupados com a saúde é cada dia maior. Além das necessidades específicas relacionadas à saúde ou a um regime alimentar restritivo – como celíacos, vegetarianos e veganos – destaca-se ainda o comprometimento com a experiência de consumo consciente. Alimentos com certos apelos, como “livres de conservantes e corantes artificiais”, “produzidos regionalmente por pequenos produtores, minimizando o tempo e custos de transporte”, “orgânicos”, “ausentes de alergênicos” e “naturalmente saudáveis” têm conquistado um expressivo número de interessados (Abip, 2019).

Nos últimos anos, novos alimentos e bebidas à base de plantas (PB) foram elaborados e disponibilizados para o mercado para satisfazer a crescente demanda por alternativas aos produtos de origem animal. O leite e os derivados lácteos, há muito, são considerados uma classe de alimentos com compostos essenciais para a nutrição humana. No entanto, pessoas que sofrem de problemas de saúde relacionados à ingestão elevada de colesterol na dieta, intolerância à lactose ou má absorção e alergia às proteínas do leite, devem consumir produtos alternativos. Além disso, a consciência geral dos consumidores sobre os efeitos de suas escolhas alimentares no meio ambiente e na saúde, além da tendência crescente do vegetarianismo/veganismo, estão levando a uma maior demanda por produtos PB (Montemurro et al., 2021).

A demanda por dietas sustentáveis, que têm baixo impacto ambiental e que contribuem para a segurança alimentar e nutricional, protegendo a biodiversidade e o ecossistema, resulta na demanda por alimentos alternativos. Alternativas PB são consideradas ambientalmente sustentáveis, pois esses alimentos podem ter um impacto negativo reduzido no meio ambiente (Pandey et al., 2021; Hallström et al., 2015; Auestad & Fulgoni, 2015). A mudança para uma dieta PB pode melhorar significativamente a sustentabilidade alimentar, o impacto ambiental e ter implicações benéficas para a saúde (Leiserowitz et al., 2020). Bebidas PB podem ser obtidas a partir de extratos aquosos de leguminosas, oleaginosas e cereais. Essas bebidas podem, ou não, ser semelhantes em aparência e sabor ao leite convencional e usadas para os mesmos fins.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão sistemática sobre as bebidas vegetais elaboradas a partir de oleaginosas brasileiras, a fim de se identificar as oleaginosas do Brasil utilizadas na elaboração de bebidas PB, como essas bebidas estão sendo elaboradas e qual o seu potencial nutricional, bioquímico, antioxidante e sensorial.

2. Metodologia

O estudo trata de uma revisão sistemática que segue as diretrizes de Liberati et al. (2009), com as seguintes etapas: formulação da pergunta, coleta de dados (identificação), seleção (exclusão), definição das características de elegibilidade e

análise das evidências selecionadas.

2.1 Formulação da pergunta

A formulação da pergunta baseou-se na estratégia PICO, que significa P = Participantes, I = Intervenção, C = Comparação e O = Resultados. A pergunta formulada foi: “Quais as oleaginosas do Brasil utilizadas na elaboração de bebidas PB, como essas bebidas estão sendo elaboradas e qual o seu potencial nutricional, bioquímico, antioxidante e sensorial?”.

2.2 Coleta de dados

A pesquisa foi realizada em 07 de fevereiro de 2022. Os dados do presente trabalho foram coletados na literatura disponível nos periódicos eletrônicos da CAPES, empregando cinco bases de dados: Scopus, Web of Science, Pubmed, Scielo e Embase. Foram utilizadas 12 palavras-chave: "Plant-based" and "Milk"; "Plant-based" and "Beverage"; "Vegan" and "Milk"; "Vegan" and "Beverage"; "Brazil nut" and "beverage"; "Cashew nut" and "beverage"; "Baru almond" and "beverage"; "Sapucaia nut" and "beverage"; "Bertholletia excelsa" and "Beverage"; "Anacardium occidentale" and "Beverage"; "Dipteryx alata" and "beverage" e "Lecythis pisonis" and "beverage". Para seleção das oleaginosas brasileiras presentes no trabalho foi utilizado o critério de que deveria gerar pelo menos um resultado nas buscas das bases de dados. Para análise bibliográfica foram selecionados trabalhos originais publicados entre 2012 e 2022, em seguida os conteúdos dos bancos de dados no formato “Ris” foram exportados para um gerenciador de referências bibliográficas (EndNote), e excluídos os trabalhos duplicados.

2.3 Critérios de exclusão e inclusão

As seguintes características foram utilizadas para excluir artigos da revisão sistemática: (I) artigos de revisão bibliográfica; (II) livros, resumos simples ou expandidos publicados em congresso e/ou conferência; (III) artigos incompletos que não apresentavam o texto, autores ou/e título completo; (IV) não abordam bebidas vegetais e (V) não abordam oleaginosas brasileiras.

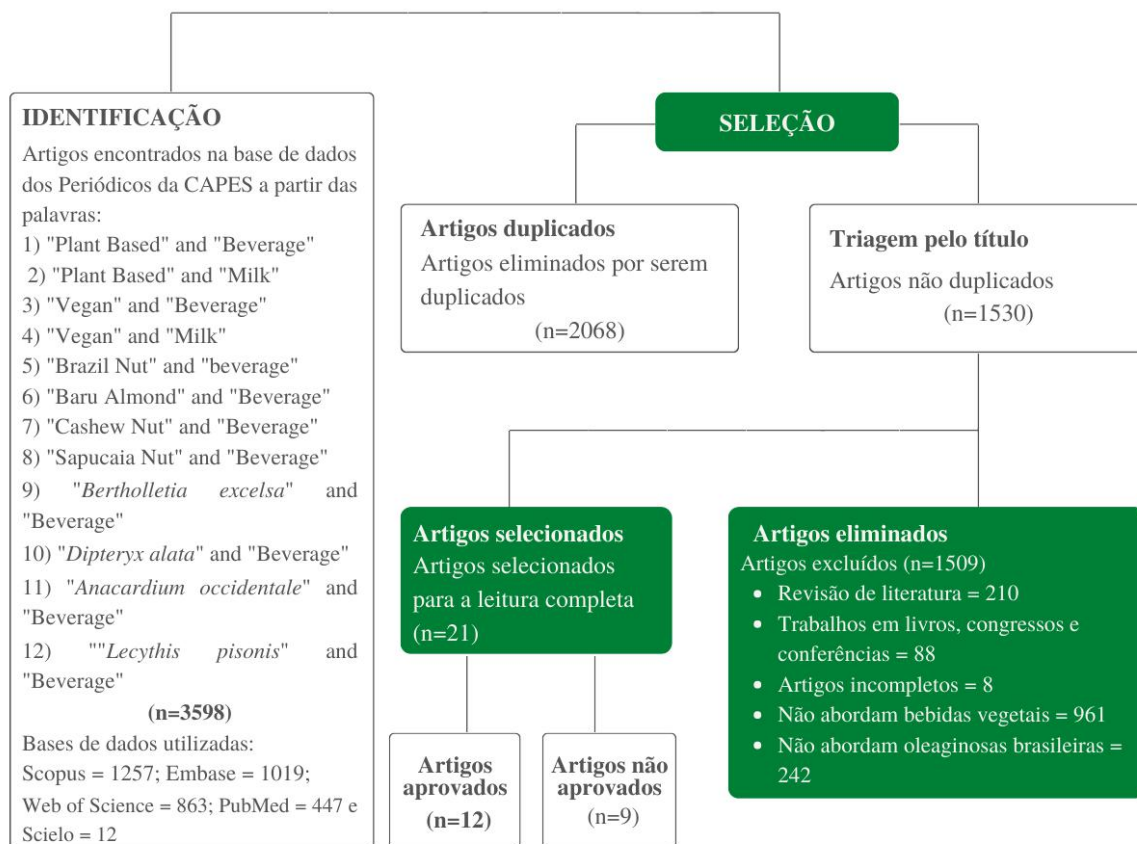
2.4 Extração de dados dos documentos

Os dados extraídos dos artigos aceitos foram: oleaginosa brasileira utilizada, país da pesquisa, bebida elaborada, modo de elaboração e ingredientes utilizados na bebida, análises realizadas e resultados das análises físico-químicas, antioxidantes, sensorial e composição centesimal.

3. Resultados e Discussão

A estratégia de busca adotada registrou um total de 3.598 artigos, onde 2.068 eram trabalhos repetidos (duplicatas), sendo assim, foram analisados 1.530 artigos por meio da verificação do título e/ou resumo utilizando os critérios de exclusão e inclusão. Foram excluídos os artigos que foram classificados como: revisão de literatura; trabalhos em livros, congressos e conferências, artigos incompletos, não abordavam bebidas vegetais e não abordavam oleaginosas brasileiras (Figura 1). Oleaginosas como amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense* A.St.-Hil.- Caryocaraceae), amêndoa de xixá do cerrado brasileiro (*Sterculia apetala* (Jacq.) H.Karst. - Malvaceae), e amêndoa de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc. - Arecaceae) da caatinga do Brasil, não entraram na revisão por falta de estudos na área.

Figura 1 - Fluxograma da estratégia de seleção dos artigos para a revisão sistemática.



Fonte: Acervo dos autores (2022).

Posteriormente, 21 artigos de 2012 a 2022 passaram para a fase da leitura completa dos documentos. Desses, 9 trabalhos foram excluídos por falta de informação sobre a elaboração de bebidas vegetais à base de oleaginosas brasileiras. Assim, 12 trabalhos foram incluídos nesta revisão sistemática (Tabela 1).

Tabela 1 - Pesquisas sobre o desenvolvimento de bebidas vegetais à base de oleaginosas brasileiras.

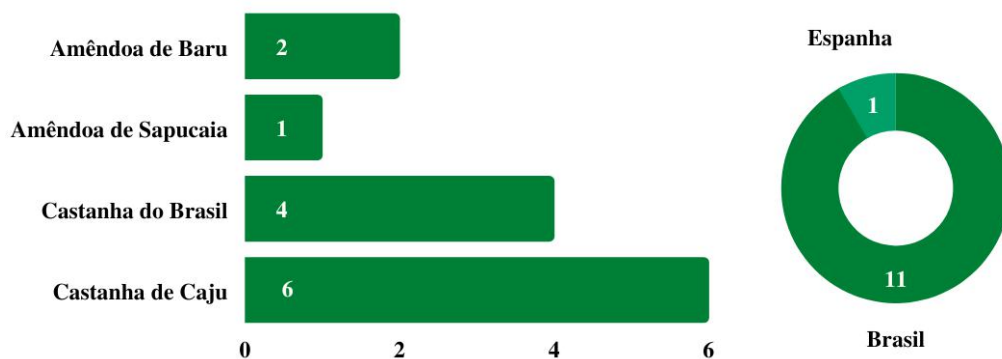
Área de estudo	Oleaginosa brasileira	País da pesquisa	Referência
Bebidas fermentadas potencialmente simbióticas processadas com extrato hidrossolúvel de amêndoa de baru	Amêndoa de Baru	Brasil	Fernandes et al., 2021
Comportamento reológico de bebidas à base de plantas	Amêndoa de Baru e Castanha do Brasil	Brasil	Silva et al., 2020
Melhorando os compostos nutricionais e fitoquímicos de uma bebida à base de plantas feita com torta de amêndoa de sapucaia usando concentração por congelamento de blocos	Amêndoa de Sapucaia	Brasil	Demoliner et al., 2020
Caracterização de bebidas fermentadas à base extrato hidrossolúvel de soja e castanha do Brasil	Castanha do Brasil	Brasil	Barbosa et al., 2019
Bebida simbiótica à base de castanha do Brasil (<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K): produção, caracterização, viabilidade probiótica e aceitação sensorial	Castanha do Brasil	Brasil	Cunha Júnior et al., 2021
Composição da castanha do Brasil (<i>Bertholletia excelsa</i> HBK), sua bebida e subprodutos: um alimento saudável e fonte potencial de ingredientes	Castanha do Brasil	Espanha	Vasquez-Rojas et al., 2021
Leite de castanha de caju não lácteo como matriz para fornecer bactérias probióticas	Castanha de Caju	Brasil	Bruno et al., 2020
Bebida à base de castanha de caju: desenvolvimento, características e estabilidade durante o armazenamento refrigerado	Castanha de Caju	Brasil	Lima et al., 2021
Otimização e aceitabilidade do consumidor de alfarroba em pó como substituto do cacau em bebida sem lactose à base de amêndoa de castanha de caju	Castanha de Caju	Brasil	Morais & Rodrigues, 2018
Otimização da aceitação de bebida prebiótica à base de castanha de caju e suco de maracujá	Castanha de Caju	Brasil	Rebouças et al., 2014
Otimização físico-química e aceitabilidade de uma bebida à base de castanha de caju variando em suco de manga e açúcar: um estudo piloto	Castanha de Caju	Brasil	Rebouças et al., 2016
Utilização de modelos matemáticos para avaliar a aceitação e parâmetros físico-químicos para o desenvolvimento de uma bebida à base de castanha de caju	Castanha de Caju	Brasil	Rebouças et al., 2018

Fonte: Acervo dos autores (2022).

Dentre os artigos incluídos na revisão, 16,67% trabalharam com a amêndoa de Baru (*Dipteryx alata* Vogel - Fabaceae), 8,33% com a amêndoa de Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess - Lecythidaceae), 33,33% com a castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl. - Lecythidaceae), e 50% com castanha de caju (*Anacardium occidentale* L. - Anacardiaceae). A grande maioria dos experimentos foi conduzida no Brasil (90,67%), enquanto apenas um (8,33%) foi conduzido na Espanha (Figura 2). O consumo de amêndoas, castanhas e nozes produzem efeitos benéficos à saúde devido ao seu perfil lipídico desejável, que é maior em ácidos graxos insaturados (USFA) do que em ácidos graxos saturados (SFA), e alto teor de antioxidantes. O consumo frequente dessas oleaginosas pode melhorar a saúde cardiovascular, diminuindo os níveis séricos de LDL e o risco de desenvolver diabetes tipo II (Ghazzawi & Alismail, 2017; Cordaro et al., 2020).

Os principais resultados encontrados nesta revisão sistemática mostram que existem poucos trabalhos realizados com bebidas vegetais elaboradas a partir de oleaginosas brasileiras nos últimos 10 anos. Existe uma tendência de se aumentar o número pesquisas no tema nos próximos anos, uma vez que 10 dos 12 trabalhos foram realizados nos últimos cinco anos, sendo 7 deles realizados nos últimos dois anos.

Figura 2 - Oleaginosas estudadas e países onde foram conduzidas as pesquisas estudadas na revisão sistemática



Fonte: Acervo dos autores (2022).

3.1 Elaboração das bebidas

Na Tabela 2 estão as bebidas elaboradas, os ingredientes utilizados, o modo de elaboração e as análises realizadas. As bebidas foram elaboradas a partir de uma mistura base de água e oleaginosa. De modo geral, a elaboração do extrato hidrossolúvel consiste na higienização e processamento da amêndoa/castanha, adição de água, mistura de ambos em uma proporção que varia de 1:4 a 1:10 (oleaginosa: água) e filtração dos resíduos sólidos. Os demais ingredientes foram adicionados depois que o extrato hidrossolúvel estava pronto, podendo ou não passar por algum tipo de processamento térmico. Apenas uma pesquisa estudou o efeito do congelamento sobre a bebida.

Em alguns estudos também houve a adição de outros vegetais, como a soja, alfarroba, abacaxi, manga e maracujá. Algumas pesquisas exploraram a substituição de alguns componentes, como a troca de cacau por alfarroba e de açúcar por oligofrutose. Na maior parte das bebidas também foram adicionados açúcar e componentes probióticos para a sua fermentação, totalizando 58,33% de bebidas fermentadas.

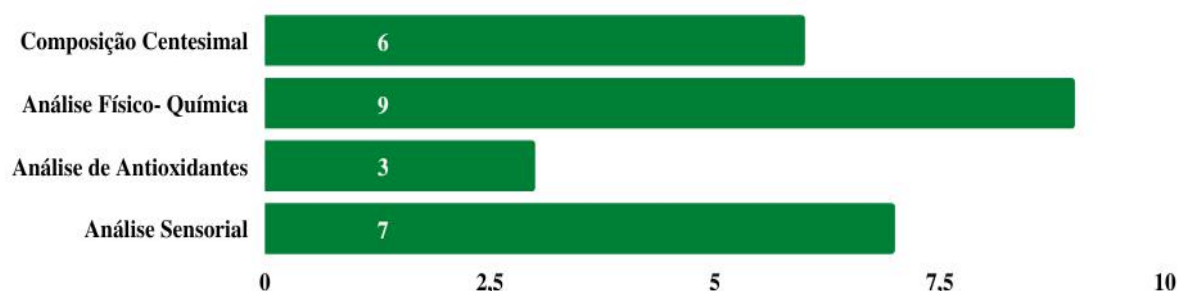
A fermentação é um processo passível de ser utilizado para transformar a matéria-prima vegetal em alternativas não lácteas. Bactérias lácticas têm sido utilizadas desde a antiguidade para fermentar cereais, frutas, hortaliças, carnes e leite, entre outros, com a finalidade de preservação e melhoramento sensorial (Masiá et al., 2020; Marko et al., 2014; Johansen, 2018). A adição de probióticos é uma estratégia popular para conferir funcionalidade às bebidas vegetais. Probióticos são microrganismos vivos que fornecem benefícios à saúde do hospedeiro quando consumidos, geralmente melhorando a microbiota intestinal (Chavan et al., 2018; Rosenfeld, 2018; Lipan et al., 2020; Karasakal, 2020).

Em comparação com os produtos lácteos fermentados, as bebidas probióticas à base de plantas não contêm ingredientes lácteos, eliminando assim as preocupações relacionadas à intolerância à lactose e alergia à caseína, bem como aquelas relativas ao colesterol e gordura animal. Outros benefícios para a saúde de produtos fermentados PB incluem o fornecimento de micronutrientes, como vitaminas antioxidantes, compostos bioativos e minerais, bem como uma maior taxa de absorção e atividade fisiológica de componentes, como os flavonoides, por meio da fermentação, que melhora a saúde intestinal e aumenta a atividade antioxidante e funções imunológicas (Oh et al., 2020; Kumar et al., 2015; Min et al., 2019; Valero-Cases et al., 2020). Como os polifenóis contidos nas plantas atuam como prebióticos para aumentar o crescimento de bactérias intestinais humanas benéficas e sua adesão aos enterócitos, espera-se que bebidas probióticas à base de plantas também possam ser oferecidas como simbióticas (Oh et al., 2020; Sharma & Padwad, 2020; Rivera-Espinoza & Gallardo-Navarro, 2010).

O foco da maioria dos estudos está na análise de sua composição, com ênfase nos compostos centesimais e bioativos, comportamento físico-químico e aceitação sensorial da bebida. Dentre os 12 trabalhos da revisão, nove (75%) realizaram análises físico-químicas, sete (58,33%) realizaram análise sensorial, seis (50%) realizaram composição centesimal, enquanto

apenas três (25%) trabalhos realizaram análise de antioxidantes da bebida. Apenas um estudo analisou a tensão de cisalhamento e viscosidade aparente da bebida elaborada. Algumas pesquisas também estudaram a qualidade microbiológica da bebida, quantificaram micronutrientes e analisaram a viabilidade dos probióticos utilizados.

Figura 3 - Análises realizadas nas bebidas elaboradas a partir de oleaginosas brasileiras nas pesquisas estudadas na revisão sistemática.



Fonte: Acervo dos autores (2022).

Tabela 2 - Ingredientes, modo de elaboração e análises realizadas em bebidas elaboradas com oleaginosas brasileiras.

Bebida	Ingredientes	Modo de elaboração da bebida	Análises realizadas	Referência
Bebidas simbiótica à base de amêndoa de baru	Água, amêndoa de baru, probióticos e açúcar	As amêndoas de baru cruas foram pesadas, lavadas em água corrente e embebidas em água destilada (1:10, amêndoa: água) em temperatura refrigerada (7 °C) por 6 horas. A água foi escorrida e as amêndoas foram descascadas manualmente. Em seguida, as amêndoas foram misturadas com água destilada (1:10, amêndoa: água), transferidas para um extrator de vegetais e processadas por 30 minutos. O extrato hidrossolúvel de amêndoa de baru foi coado em peneira de malha fina (2 mm) e cinco formulações de bebidas fermentadas foram preparadas com diferentes probióticos. Para a elaboração das bebidas fermentadas, foram adicionados sacarose e componentes prebióticos (2,5 g/100 mL) ao extrato hidrossolúvel. A mistura foi pasteurizada a 85 °C por 30 minutos em banho-maria. Em seguida, foi resfriada a 42 °C e 3 mL/100 mL da cultura inicial (<i>Streptococcus thermophilus</i> e <i>Lactobacillus delbrueckii ssp.</i>) e 0,02 g/100 mL da cultura probiótica (<i>L. casei</i>) foram adicionados. A mistura foi incubada a 42 °C por 5 horas. Após a fermentação, as bebidas foram embaladas em polipropileno (52 mm de diâmetro e 52 mm de altura) recipientes (capacidade de 80 mL) e armazenadas a 7 °C por 28 dias.	Composição centesimal, sólidos solúveis, pH, cor, perfil de ácidos orgânicos, perfil de ácidos graxos, compostos fenólicos, atividade antioxidantes, inibição da atividade da α -glucosidase e α -amilase, propriedades reológicas, viabilidade probiótica e análise sensorial	Fernandes et al., 2021
Bebida à base de castanha do Brasil e baru e bebida à base de castanha do Brasil e macadâmia	Água, castanha do Brasil, amêndoa de baru, açúcar cristal, CMC, ácido cítrico, sorbato de potássio e benzoato de sódio	As amêndoas e castanhas com casca foram higienizados em água clorada 300 ppm por 30 minutos e enxaguadas com solução de água clorada a 10 ppm. Em seguidas, as oleaginosas sanitizadas foram misturadas em um liquidificador industrial com água a 45 °C, (previamente pasteurizada a 80 °C/25 minutos) por 10 minutos para obter um produto de consistência homogênea consistência. A bebida homogênea obtida foi centrifugada, resultando em dois coprodutos, o extrato solúvel em água (fase líquida) e o resíduo úmido de amêndoas e castanhas (fase sólida). Após a etapa de centrifugação, o extrato hidrossolúvel obtido foi submetido a um aquecimento a 85°C e foi adicionada carboximetilcelulose (CMC) com os conservantes: ácido cítrico, sorbato de potássio e sódio benzoato, todos na proporção de 0,05% (p/v) e 10% (p/v) açúcar cristal, expresso em sacarose. Logo após, realizou-se a homogeneização por 5 minutos e as bebidas foram acondicionadas em garrafas de vidro de 220 ml com tampa, pasteurizadas a 80°C por 25 minutos, e finalmente armazenadas sob refrigeração (4 ± 2 °C).	Tensão de cisalhamento e a viscosidade aparente	Silva et al., 2020

Bebida à base de amêndoa de sapucaia	Água e torta de amêndoa de sapucaia	As amêndoas de sapucaia foram prensadas com uma prensa hidráulica, a torta resultante foi misturada com água (1:6, amêndoa: água) em um homogeneizador por 10 min. A bebida obtida foi filtrada, fracionada em recipientes plásticos de 250 mL e congelado a -24 °C. Uma vez que a bebida foi congelada, 50% do seu volume inicial foi descongelado em atmosfera controlada (20 °C). O líquido descongelado obtido pelo primeiro estágio de concentração de congelamento (C1) foi congelado a -20 °C e foi usado como solução de alimentação no segundo estágio. Esse procedimento foi repetido até que o quinto estágio de concentração de congelamento. A bebida, os gelos (I1, I2, I3, I4 e I5) remanescentes de cada concentração etapa de concentração, bem como uma alíquota de cada fluido de tratamento (C1, C2, C3, C4 e C5), foram armazenados em -20°C.	Composição centesimal, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, teor de minerais, densidade, cor, compostos fenólicos, atividade antioxidante e perfil fenólico	Demoliner et al., 2020
Bebida fermentada à base de soja e castanha do Brasil	Água, soja, castanha do Brasil, açúcar e cultura de ácido láctico liofilizado	Foram elaborados dois extratos hidrossolúveis, um a base de soja e outro a base de castanha do Brasil. Inicialmente, 250 g de soja foram lavados com água quente. Depois de lavados, os grãos de soja foram embebidos em um recipiente contendo 800mL de água por aproximadamente 18 horas. A soja foi moída com 1,5 L de água a 90 °C no liquidificador em velocidade média-alta por 3 minutos. Após esta etapa, o extrato foi coado, e o resíduo foi descartado. O produto final foi mantido sob refrigeração a 4 °C. Já as castanhas foram moídas em água a 75 °C, em um liquidificador de velocidade média-alta na proporção de 1:7 (castanha: água) por 3 minutos. O extrato foi então coado e armazenado sob refrigeração a 4 °C. As bebidas fermentadas foram obtidas em cinco formulações diferentes (100% soja, 75% soja + 25% castanha, 50% soja + 50% castanha, 25% soja + 75% castanha e 100% castanha), e todas elas foram adicionadas com 10,0% de açúcar e 3,0% de extrato de soja desidratado. As formulações foram homogeneizadas e aquecidas a 40 °C. A cultura de ácido láctico liofilizado foi adicionada e a mistura foi colocada em uma incubadora a 40 °C.	Composição centesimal, análise de Na e K, cor, pH, acidez titulável e sinérese	Barbosa et al., 2019
Bebida simbiótica à base de castanha do Brasil	Água, castanha do Brasil, açúcar, <i>Lactobacillus casei</i> , pectina de citrus e prebiótico inulina	As castanhas do Brasil, previamente higienizadas, foram moídas em água usando um misturador industrial de alta velocidade por 10 minutos, em uma proporção 1:4 (castanha do Brasil: água). O líquido obtido foi filtrado, adicionado de inulina (2,5% p/v), pectina (0,5% p/v) e açúcar demerara (5% p/v) e submetido a pasteurização a 80° C por 20 minutos. Depois do tratamento térmico, a bebida foi resfriada em banho de gelo até chegar a 37° C. Posteriormente, a cultura de <i>Lactobacillus casei</i> foi adicionada em uma contagem de 6,50 log UFC g ⁻¹ , alcançada pela adição de 0,10 g de cultura para 1,00 L da bebida. Depois disso, a bebida de foi incubada em um forno não ventilado a 37 °C, em condições anaeróbicas, por 12 horas. Após a fermentação, a bebida foi engarrafada em frascos de vidro estéreis e submetidos à maturação por 24 horas sob refrigeração a 4 °C.	Composição centesimal, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, cor, análise microbiológica e análise sensorial	Cunha Júnior et al., 2021
Bebida à base de castanha do Brasil	-	As castanhas do Brasil foram moídas para reduzir seu tamanho (tamanho de partícula < 5 mm), então foram homogeneizadas com água a 75 °C usando na proporção 1:7 (castanha: água) por cinco minutos até que a mistura ficasse homogênea através de um homogeneizador de alta velocidade a 7500 rpm. Em seguida, esta solução foi filtrada com malha de inox (≤ 2 mm). O líquido foi mantido a 5 °C por 1 hora e, em seguida, foi centrifugado por 15 minutos, produzindo sua separação em três fases: a fração de gordura da fase superior, a fração solúvel em água da fase intermediária e a fração de sedimento da fase inferior. Cada fração foi coletada manualmente. Por fim, todas as frações foram congeladas com nitrogênio líquido, liofilizadas, embaladas em sacos a vácuo e mantidas a -20 °C até a análise.	Composição centesimal, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, atividade antioxidante, compostos fenólicos, perfil fenólico, perfil de ácidos graxos, minerais e análise de peptídeos	Vasquez-Rojas et al., 2021
Bebida fermentada à base de castanha de caju	Água, castanha de caju, açúcar e probióticos	As castanhas de caju foram trituradas com água (1:10, castanha: água) e 3% de açúcar, em um moinho coloidal por 4 minutos. A bebida foi tratada termicamente (140 °C, 4 segundos) em um trocador de calor tubular, resfriada a 80 °C e envasada em garrafas de vidro de 210 mL fechadas com tampas plásticas. Depois de atingir 30 °C, os probióticos foram inoculados asépticamente até uma concentração final de 10 ⁸ UFC.mL ⁻¹ e a bebida foi armazenada a 4 °C por 30 dias.	pH, cor, análise sensorial, análise microbiológica e quantidade de probióticos	Bruno et al., 2020
Bebida à base de castanha de caju	Água, castanha de caju e açúcar	As castanhas de caju foram trituradas com água (1:10, castanha: água) e 3% de açúcar, em um moinho coloidal por 4 minutos. A bebida foi tratada termicamente (140 °C, 4 segundos) em um trocador de calor tubular, resfriada a 80 °C e envasada em garrafas de vidro de 210 mL	Composição centesimal, pH, cor, análise microbiológica e	Lima et al., 2021

		fechadas com tampas plásticas.		análise sensorial
Bebida à base de castanha de caju com alfarroba	Água, castanha de caju, açúcar, k-caragena, cacau em pó e alfarroba em pó	As castanhas de caju foram higienizadas com solução de hipoclorito (0,96% p/p de cloro ativo) e pesadas na proporção 1:6 (castanha de caju: água). As castanhas foram trituradas com água mineral na máquina de leite de soja durante 24 minutos, com aquecimento gradual a 95 °C e pausas na trituração, então a bebida foi filtrada em peneira de 30 mesh. Adicionou-se sacarose, κ-carragenina, cacau pó (Mãe Terra, Brasil) e/ou pó de alfarroba ao filtrado, de acordo com a formulação. A bebida foi homogeneizada por três minutos em baixa velocidade e envazada em garrafas de polietileno, submetidas à pasteurização em 72 °C por 20 min em banho-maria, seguida de resfriamento a 4 °C em banho de gelo e água. O produto foi armazenado a 5 °C.	Análise sensorial	Morais & Rodrigues, 2018
Bebida prebiótica à base de castanha de caju e maracujá	Água, castanha de caju, polpa de maracujá e oligofrutose	As castanhas de caju foram misturadas com água mineral na proporção de 1:6 (castanha: água mineral), trituradas por 3 min a uma velocidade de 17000 rpm e filtradas. O suco de maracujá foi obtido pela dissolução da polpa em água mineral na proporção 1:2 (polpa: água). O extrato hidrossolúvel de castanha de caju foi misturado ao suco e a oligofrutose em diferentes concentrações. Para facilitar a homogeneização e dissolução de oligofrutose na bebida, a adição foi realizada em rotação de 900 rpm por 1 min. As bebidas foram armazenadas em garrafas de poliestireno de 200 mL e pasteurizadas em banhos termostáticos a uma temperatura de 65 °C por 2 min.	Análise sensorial	Rebouças et al., 2014
Bebida prebiótica à base de castanha de caju e suco de manga	Água, castanha de caju, suco de manga, açúcar e prebióticos	As bebidas foram desenvolvidas com extrato hidrossolúvel de castanha de caju, suco de manga, açúcar e prebióticos. A quantidade de açúcar adicionado a uma mistura de extrato hidrossolúvel de castanha de caju e suco seguiu o delineamento experimental, mais 3% de mistura de inulina e oligofrutose na proporção de 1:1. Os ingredientes foram homogeneizados em rotação de 900 rpm e, em seguida, armazenados em garrafas de poliestireno e submetido a tratamento térmico a 65 °C por 2 minutos. As amostras foram resfriadas e mantidas sob refrigeração até que as análises fossem realizadas.	Sólidos solúveis, pH, acidez titulável e análise sensorial	Rebouças et al., 2016
Bebida prebiótica à base de castanha de caju e suco de abacaxi	Água, castanha de caju, suco concentrado de abacaxi, açúcar e prebióticos	As bebidas foram desenvolvidas com extrato hidrossolúvel de castanha de caju, suco de abacaxi, açúcar e prebióticos. A quantidade de açúcar adicionado a uma mistura de extrato hidrossolúvel de castanha de caju e suco seguiu o delineamento experimental, mais 3% de mistura de inulina e oligofrutose na proporção de 1:1. Os ingredientes foram homogeneizados em rotação de 900 rpm e, em seguida, armazenados em garrafas de poliestireno e submetido a tratamento térmico a 65 °C por 2 minutos. As amostras foram resfriadas e mantidas sob refrigeração até que as análises fossem realizadas.	Sólidos solúveis, pH, acidez titulável e análise sensorial	Rebouças et al., 2018

Fonte: Acervo dos autores (2022).

Lima et al. (2021) observaram que a bebida à base de castanha de caju pode ser obtida moendo a castanha com água na proporção de 1:10, adicionando 3% de açúcar, seguido de tratamento térmico a 140 °C por quatro segundos. A bebida apresentou boas características físico-químicas e estabilidade microbiológica, bem como boa aceitação sensorial por 60 dias de armazenamento refrigerado. Já Cunha Júnior et al. (2021) verificaram que a bebida à base de castanha do Brasil fermentada obtida foi estável com 28 dias de vida útil, revelando que a combinação de diferentes métodos de conservação foi suficiente para garantir a estabilidade microbiológica do produto sem o uso de conservantes químicos. Embora tenham ocorrido alterações nas características físicas e químicas após a fermentação e durante o armazenamento, o produto fermentado apresentou níveis notáveis de lipídios, proteínas e fibras.

De acordo com Fernandes et al. (2021), a utilização de probióticos pode melhorar a bebida PB tecnologicamente (acidez), funcionalmente (ácido linoleico, α-tocoferol e fenólicos) e sensorialmente (sabor típico e aparência de leite coagulado). A utilização de probióticos e prébióticos melhorou as características das bebidas à base de amêndoa de Barú, uma vez que foram obtidas bebidas com maior acidez e melhores propriedades sensoriais. Bruno et al. (2020) mostraram que a

bebida PB à base de castanha de caju foi uma boa matriz para probióticos, como: *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus acidophilus* e *L. plantarum*.

3.2 Composição centesimal

De modo geral, todas as bebidas apresentaram uma composição centesimal semelhante (Tabela 3). O teor de proteínas variou de 1,30% a 4,30%, sendo que as bebidas à base de castanha do Brasil adicionadas de soja mostram a maior porcentagem de proteínas. Em todas as formulações analisadas, a quantidade de cinzas não ultrapassou 0,70% do total da bebida. Lipídeos e carboidratos foram os compostos com maior amplitude observada entre as bebidas, variando de 1,73 % a 11,76% e 1,30% a 13,35%, respectivamente. As bebidas elaboradas com castanha do Brasil foram as que apresentaram maior porcentagem de proteínas e lipídeos dentre as oleaginosas brasileiras.

Tabela 3 - Composição centesimal em bebidas vegetais elaboradas a partir de oleaginosas brasileiras

Bebida à base de Amêndoa de Baru	Umidade (%)	Proteínas (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	Referência
Bebida controle	91,49 ± 0,07	1,33 ± 0,16	2,81 ± 0,14	0,18 ± 0,03	4,15 ± 0,18	Fernandes et al., 2021
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i>	91,64 ± 0,06	1,39 ± 0,05	2,72 ± 0,08	0,16 ± 0,01	4,09 ± 0,16	
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i> e inulina	88,47 ± 0,05	1,31 ± 0,04	3,25 ± 0,54	0,18 ± 0,08	6,80 ± 0,67	
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i> e oligofrutose	88,69 ± 0,08	1,31 ± 0,03	3,05 ± 0,59	0,17 ± 0,02	6,74 ± 0,55	
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i> e polidextrose	88,63 ± 0,05	1,39 ± 0,03	3,40 ± 0,60	0,17 ± 0,02	5,92 ± 0,78	
Bebida à base de Amêndoa de Sapucaia	Umidade (%)	Proteínas (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	Referências
Formulação única	-	1,89 ± 0,01	4,39 ± 0,05	0,67 ± 0,05	1,30 ± 0,01	Demoliner et al., 2020
Bebida à base de Castanha do Brasil	Umidade (%)	Proteínas (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	Referência
Bebida não fermentada	73,06 ± 0,06	3,31 ± 0,55	11,76 ± 2,71	0,13 ± 0,02	8,63 ± 0,94	Cunha Júnior et al., 2021
Bebida simbiótica	81,35 ± 0,02	3,01 ± 0,70	11,75 ± 0,07	0,08 ± 0,03	1,39 ± 0,15	
Formulação única	-	1,43	5,24	0,33	1,94	Vasquez-Rojas et al., 2021
Formulação única	-	1,83 ± 0,03	3,97 ± 0,07	0,26 ± 0,00	5,43 ± 0,12	Lima et al., 2021
Bebida à base de Castanha do Brasil e Soja	Umidade (%)	Proteínas (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	Referência
Bebida fermentada com 100% de soja	80,69 ± 0,15	3,75 ± 0,21	1,73 ± 0,25	0,45 ± 0,02	13,35 ± 0,44	Barbosa et al., 2019
Bebida fermentada com 75% de soja e 25% de castanha do Brasil	80,17 ± 0,01	4,26 ± 0,51	1,94 ± 0,28	0,44 ± 0,02	13,16 ± 0,73	
Bebida fermentada com 50% de soja e 50% de castanha do Brasil	79,71 ± 0,22	4,22 ± 0,78	5,51 ± 0,25	0,44 ± 0,02	10,13 ± 0,76	
Bebida fermentada com 25% de soja e 75% de castanha do Brasil	80,69 ± 0,01	3,37 ± 0,72	6,37 ± 0,49	0,35 ± 0,10	11,64 ± 1,17	
Bebida fermentada com 100% de castanha do Brasil	77,41 ± 0,04	3,20 ± 0,48	8,04 ± 0,34	0,35 ± 0,05	10,98 ± 0,71	

Fonte: Acervo dos autores (2022).

Cunha Júnior et al. (2021) observou que a fermentação da bebida promoveu um decréscimo na quantidade de seus carboidratos. Segundo os autores, os carboidratos foram hidrolisados enzimaticamente, resultando na liberação de açúcares menos complexos, facilmente utilizados por *Lactobacillus casei* como fonte de energia durante sua multiplicação e desenvolvimento. Costa et al. (2013) também verificaram a redução do teor de carboidratos contido ao estudar o cultivo de *L.casei* em suco de abacaxi para desenvolvimento de bebida, que foi explicado pela hidrólise dos sacarídeos, como a sacarose, leva à liberação de açúcares, como glicose e frutose, que podem ser facilmente assimilados por microrganismos probióticos. Segundo Fernandes et al. (2021), a adição de cultura probiótica não teve impacto significativo na composição das bebidas à base de amêndoa de baru.

Lima et al. (2021) afirmam que a bebida de castanha de caju desenvolvidas no estudo apresentou metade do teor de proteína e quase o mesmo teor de gordura quando comparado ao leite de vaca. Já Barbosa et al. (2019) quando elaboraram bebidas à base de castanha do Brasil e soja, encontraram o maior teor de lipídeos na bebida elaborada com 100% de castanha do Brasil (sem nenhuma adição de soja). Isso foi explicado porque a castanha do Brasil contém 66,6% de lipídios, enquanto os grãos de soja contêm 18,3% de lipídios (Perkins, 1995). Os ácidos graxos da castanha do Brasil é composto majoritariamente (mais de 70%), por ácidos graxos insaturados (UFA), principalmente ácido linoleico (36,9%) e ácido oleico (36,4%). O restante dos ácidos graxos era constituído por: ácido palmítico (15,9%), ácido esteárico (10,32%), ácido palmitoleico (0,24%) e ácido araquídico (0,1%). Os UFAs são benéficos à saúde porque são responsáveis pela redução do LDL colesterol, aumentando o HDL e controlando eventos cardiovasculares. No entanto, devido a suscetibilidade à oxidação e rancidez hidrolítica, é necessário controlar os processos de estabilização oxidativa em produtos ricos em ácidos graxos insaturados (Vasquez-Rojas et al., 2021).

3.3 Análise físico-química

De acordo com a Tabela 4, há uma pequena variação em relação à coloração das bebidas, com valores semelhantes para luminosidade (L), a^* e b^* . O pH também não apresentou uma grande variação entre as bebidas (4,15-6,50), as bebidas fermentadas apresentando um pH menor e uma acidez titulável maior. As bebidas adicionadas de suco apresentaram teor de sólidos solúveis maior que as demais bebidas. Valores negativos para a^* indicam uma tendência à coloração verde e valores positivos de a^* indicam uma tendência à coloração vermelha. Valores positivos de b^* indicam uma tendência à coloração amarela e valores negativos indicam uma tendência à coloração azul. No estudo da concentração por congelamento de bebidas à base de amêndoa de baru, Demoliner et al. (2020) mostraram que a medida que o estágio de concentração de congelamento aumentou, as bebidas ficaram mais amarelas.

Barbosa et al. (2019) observaram que, com o aumento da porcentagem de castanha do Brasil em relação a porcentagem de soja, havia uma redução nos valores de L^* . Maiores valores de L^* implicam em produtos mais leves (Amsa, 2012). Da Cunha Júnior et al. (2021) verificaram que as bebidas se tornaram mais amarelas durante o armazenamento. O aumento da intensidade da cor amarela pode ser causado pela oxidação e reações não oxidativas envolvendo lipídios e polifenóis (Tajchakavit et al., 2001). Cunha Júnior et al. (2021) também observou uma diminuição do pH com o armazenamento, o que foi explicado pelo processo de pós-acidificação, que é observado devido à produção contínua de ácidos orgânicos provenientes do metabolismo de carboidratos pelos microrganismos. Sabe-se que a acidez e o pH são fatores que afetam a solubilidade dos componentes (Damadoran et al., 2010), assim, a presença de ácidos orgânicos tem um impacto direto sobre a solubilidade dos compostos; consequentemente, afetam o teor de sólidos solúveis.

Bruno et al. (2020) observou uma diminuição significativa no valor do pH, que passou de 6,45 para 5,65 após 30 dias de armazenamento. Segundo esses autores, isso ocorreu porque microrganismos probióticos podem ter metabolizado o açúcar simples presente na bebida ou porque os açúcares foram hidrolisados pelas enzimas (hidrolases) liberadas pelas bactérias

mortas. Rebouças et al. (2018) constataram que a adição de suco nas bebidas à base de castanha de caju afetou o seu pH e a sua acidez titulável. Assim, um acréscimo maior de suco contribuiu para a acidificação do produto diminuindo seu pH e aumentando sua acidez total, o que é vantajoso do ponto de vista industrial, tornando-o menos propenso à deterioração microbiana. Vale destacar que, apesar da acidez elevada, não interferiu na aceitação do produto.

Tabela 4 - Análises físico-químicas em bebidas elaboradas a partir de oleaginosas brasileiras.

Bebida à base de Amêndoa de Baru	L	a*	b*	pH	SS (°Brix)	AT (g/100g)	Referência
Bebida controle	53,68 ± 1,59	- 1,49 ± 0,12	2,68 ± 0,26	4,62 ± 0,01	6,33 ± 0,22		Fernandes et al., 2021
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i>	54,57 ± 1,25	- 1,57 ± 0,05	2,65 ± 0,19	4,39 ± 0,01	6,33 ± 0,23		
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i> e inulina	55,33 ± 0,77	- 1,57 ± 0,11	3,46 ± 0,06	4,27 ± 0,01	8,77 ± 0,08	-	
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i> e oligofrutose	56,10 ± 3,21	- 1,51 ± 0,14	2,96 ± 0,24	4,30 ± 0,01	9,52 ± 0,24		
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i> e povidexose	55,37 ± 0,38	- 1,52 ± 0,07	2,99 ± 0,33	4,32 ± 0,01	9,30 ± 0,28		
Bebida à base de Amêndoa de Sapucaia	L	a*	b*	pH	SS (°Brix)	AT (g/100g)	Referência
Formulação única	63,40 ± 0,25	0,52 ± 0,05	5,23 ± 0,08	6,35 ± 0,01	3,38 ± 0,15	0,01 ± 0,01	Demoliner et al., 2020
Bebida à base de castanha do Brasil	L	a*	b*	pH	SS (°Brix)	AT (g ác. láctico/100g)	Referência
Formulação única	-	-	-	6,50	2,60	0,03	Cunha Júnior et al., 2021
Bebida à base de Castanha do Brasil	L	a*	b*	pH	SS (°Brix)	AT (g ác. cítrico/100g)	Referência
Bebida não fermentada	72,65 ± 0,38	-0,18 ± 0,05	4,09 ± 0,06	6,13 ± 0,09	10,50 ± 0,00	0,09 ± 0,02	Vasquez-Rojas et al., 2021
Bebida simbiótica	74,40 ± 0,94	0,03 ± 0,07	5,07 ± 0,19	5,56 ± 0,04	11,00 ± 0,00	0,12 ± 0,01	
Bebida à base de Castanha do Brasil e Soja	L	a*	b*	pH	SS (°Brix)	AT (g ác. láctico/100g)	Referência
Bebida fermentada com 100% de soja	± 80,00			± 4,60		± 0,46	Barbosa et al., 2019
Bebida fermentada com 75% de soja e 25% de castanha do Brasil	± 80,00			± 4,50		± 0,48	
Bebida fermentada com 50% de soja e 50% de castanha do Brasil	± 79,00	-	-	± 4,60	-	± 0,48	
Bebida fermentada com 25% de soja e 75% de castanha do Brasil	± 78,00			± 4,80		± 0,47	
Bebida fermentada com 100% de castanha do Brasil	± 76,00			± 4,80		± 0,48	
Bebida à base de Castanha de Caju	L	a*	b*	pH	SS (°Brix)	AT (g/100g)	Referência
Formulação única	81,66	0,95	9,39	6,45	-	-	Bruno, 2020
Formulação única	-	-	-	6,50	-	-	Lima, 2021

Bebida à base de Castanha de Caju com suco	L	a*	b*	pH	SS (°Brix)	AT (g ác. cítrico/100g)	Referência
Bebida prebiótica com 20% suco de manga e 4% açúcar				4,79	13,80	0,26	
Bebida prebiótica com 20% suco de manga e 8% açúcar				4,82	16,50	0,26	
Bebida prebiótica com 40% suco de manga e 4% açúcar				4,24	14,50	0,37	
Bebida prebiótica com 40% suco de manga e 8% açúcar				4,17	17,10	0,44	
Bebida prebiótica com 16% suco de manga e 6% açúcar				4,89	15,60	0,25	
Bebida prebiótica com 44% suco de manga e 6% açúcar				4,12	15,60	0,46	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 3% açúcar	-	-	-	4,53	13,70	0,29	Rebouças, 2016
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 9% açúcar				4,47	17,20	0,3	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar				4,48	15,80	0,34	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar				4,47	15,50	0,31	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar				4,49	15,10	0,32	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar				4,47	15,70	0,33	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar				4,44	15,70	0,26	
Bebida prebiótica com 20% suco de abacaxi e 4% açúcar				4,78	13,60	0,33	
Bebida prebiótica com 20% suco de abacaxi e 8% açúcar				4,84	17,20	0,27	
Bebida prebiótica com 40% suco de abacaxi e 4% açúcar				4,26	15,50	0,47	
Bebida prebiótica com 40% suco de abacaxi e 8% açúcar				4,21	18,50	0,49	
Bebida prebiótica com 16% suco de abacaxi e 6% açúcar				5,01	16,20	0,28	
Bebida prebiótica com 44% suco de abacaxi e 6% açúcar				4,15	16,70	0,53	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 3% açúcar	-	-	-	4,48	14,30	0,42	Rebouças, 2018
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 9% açúcar				4,49	17,90	0,4	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar				4,49	16,50	0,41	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar				4,49	15,70	0,4	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar				4,37	16,40	0,44	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar				4,44	16,00	0,42	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar				4,43	16,20	0,42	

*SS = Sólidos solúveis. AT = Acidez titulável. Fonte: Acervo dos autores (2022).

3.4. Análise de antioxidantes

Na Tabela 5 são apresentadas médias de fenólicos totais e atividade antioxidante de bebidas elaboradas a partir de amêndoa de baru, amêndoa de sapucaia e castanha do Brasil. A bebida à base de amêndoa de baru apresentou um maior teor de compostos fenólicos totais. Demoliner et al. (2020) encontraram valores iguais à 6,97 mg GAE/g para compostos fenólicos, 0,63 $\mu\text{mol TE/g}$ pelo método ABTS e 10,14 $\mu\text{mol TE/g}$ pelo método FRAP em bebida à base de amêndoa de sapucaia. Já Vasquez-Rojas et al. (2021), encontraram resultados iguais à 7,10 mg GAE/g para compostos fenólicos, 0,07 $\mu\text{mol TE/g}$ pelo método DPPH, 0,71 $\mu\text{mol TE/g}$ pelo método ORAC e 0,47 $\mu\text{mol TE/g}$ pelo método TEAC na bebida à base de castanha do Brasil.

Tabela 5 - Análise de antioxidantes em bebidas vegetais elaboradas a partir de oleaginosas brasileiras.

Bebida à base de Amêndoa de Baru	Compostos Fenólicos (mg GAE/g)	ABTS (mmol eq Trolox/mg)	DPPH ($\mu\text{mol TE/g}$)	FRAP ($\mu\text{mol TE/g}$)	ORAC ($\mu\text{mol TE/g}$)	TEAC ($\mu\text{mol TE/g}$)	Referência
Bebida controle	54,20 \pm 2,58	837,10 \pm 2,58					
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i>	81,73 \pm 3,13	765,75 \pm 3,13					
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i> e inulina	84,67 \pm 4,29	2303,47 \pm 4,29	-	-	-	-	Fernandes et al., 2021
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i> e oligofrutose	87,40 \pm 4,10	2032,72 \pm 4,10					
Bebida simbiótica com <i>L. casei</i> e polidextrose	88,73 \pm 3,34	1484,27 \pm 3,34					
Bebida à base de Amêndoa de Sapucaia	Compostos Fenólicos (mg GAE/g)	ABTS ($\mu\text{mol TE/g}$)	DPPH ($\mu\text{mol TE/g}$)	FRAP ($\mu\text{mol TE/g}$)	ORAC ($\mu\text{mol TE/g}$)	TEAC ($\mu\text{mol TE/g}$)	Referência
Formulação única	6,97 \pm 0,08	20,63 \pm 1,25	-	10,14 \pm 0,45	-	-	Demoliner et al., 2020
Bebida à base de castanha do Brasil	Compostos Fenólicos (mg GAE/g)	ABTS (mmol eq Trolox/mg)	DPPH ($\mu\text{mol TE/g}$)	FRAP ($\mu\text{mol TE/g}$)	ORAC ($\mu\text{mol TE/g}$)	TEAC ($\mu\text{mol TE/g}$)	Referência
Formulação única	7,10 \pm 0,10	-	0,07 \pm 0,00	-	0,71 \pm 0,03	0,47 \pm 0,01	Vasquez-Rojas et al., 2021

Fonte: Acervo dos autores (2022).

Segundo Vasquez-Rojas et al. (2021), a bebida de castanha do Brasil apresentou um conteúdo interessante em compostos fenólicos, e seu valor nutricional foi comparável a outros leites vegetais comercializados. O teor de selênio da bebida de castanha do Brasil foi maior do que os relatados para outros leites vegetais comerciais. Por isso, a bebida de castanha do Brasil representou uma importante fonte alternativa à necessidade diária de selênio na dieta humana. Já Fernandes et al. (2021), relataram que obtiveram concentrações de

compostos fenólicos totais em amêndoas de baru semelhantes a Oliveira-Alves et al. (2020). Eles identificaram vários compostos fenólicos nas amêndoas, como ácido isoferúlico, p-cumárico, ácido gálico e ácido elágico, que também podem ser encontrados, em menor quantidade, nas bebidas elaboradas a partir dessas amêndoas.

3.5 Análise Sensorial

As bebidas PB também foram analisadas sensorialmente, considerando-se sua aceitação, avaliação global, cor, doçura, aroma e sabor com base em escala hedônica com notas de 1 a 9 (1= desgostei extremamente e 9=gostei extremamente) (Tabela 6). As bebidas à base apenas de castanha de caju apresentaram uma avaliação global próxima de 7,00. Rebouças et al. 2014, 2016 e 2018, ao estudarem bebidas à base de castanha de caju adicionadas de sucos de frutas encontraram uma variação maior na avaliação global, com médias variando de 4,16 a 7,50, já o sabor variou de 3,90 a 7,00. Cunha Júnior et al. (2021) obtiveram uma melhor avaliação global e doçura para a bebida não fermentada. Por fim, Fernandes et al. (2021) encontraram valores que variaram de 5,42 a 7,33 nos quesitos avaliação global, aroma e sabor para as bebidas elaboradas a partir de amêndoa de baru.

Tabela 6 - Análise sensorial em bebidas vegetais elaboradas a partir de oleaginosas brasileiras.

Bebida à base de Amêndoa de Baru	Avaliação Global	Cor	Doçura	Aroma	Sabor	Referência
Bebida à base de amêndoa de baru controle	6,08 ± 1,08			6,42 ± 0,67	6,17 ± 1,11	Fernandes et al., 2021
Bebida simbiótica à base de amêndoa de baru com <i>L. casei</i>	5,67 ± 1,07			6,58 ± 1,51	5,50 ± 1,73	
Bebida simbiótica à base de amêndoa de baru com <i>L. casei</i> e inulina	6,42 ± 1,08	-	-	6,67 ± 1,37	6,00 ± 1,41	
Bebida simbiótica à base de amêndoa de baru com <i>L. casei</i> e oligofrutose	5,42 ± 0,88			6,75 ± 1,60	5,92 ± 1,31	
Bebida simbiótica à base de amêndoa de baru com <i>L. casei</i> e polidextrose	6,42 ± 0,67			7,33 ± 1,30	6,33 ± 1,15	
Bebida à base de Castanha do Brasil	Avaliação Global	Cor	Doçura	Aroma	Sabor	Referência
Bebida à base de castanha do Brasil não fermentada	6,58 ± 2,11	-	6,20 ± 2,48			Cunha Júnior et al., 2021
Bebida à base de castanha do Brasil simbiótica	5,49 ± 2,39	-	5,63 ± 2,39			
Bebida à base de Castanha de Caju	Avaliação Global	Cor	Doçura	Aroma	Sabor	Referência
Formulação única	6,92	-	-	-	-	Bruno et al., 2020
Formulação única	6,90	-	-	-	-	Lima et al., 2021
Bebida à base de Castanha de Caju e Suco	Avaliação Global	Cor	Doçura	Aroma	Sabor	Referência
Bebida prebiótica com 5% oligofrutose e 15% de suco de maracujá	4,16	4,14	4,12	5,36	3,9	Rebouças et al., 2014
Bebida prebiótica com 14% oligofrutose e 15% de suco de maracujá	5,72	4,54	5,98	5,26	5,50	
Bebida prebiótica com 5% oligofrutose e 50% de suco de maracujá	5,26	6,98	4,26	7,08	4,94	
Bebida prebiótica com 14% oligofrutose e 50% de suco de maracujá	6,68	6,82	6,20	6,88	6,46	
Bebida prebiótica com 9,5% oligofrutose e 8% de suco de maracujá	5,38	4,14	5,94	4,56	5,26	

Bebida prebiótica com 9,5% oligofrutose e 57% de suco de maracujá	5,96	7,34	4,52	6,90	5,22	
Bebida prebiótica com 3% oligofrutose e 32,5% de suco de maracujá	4,56	5,50	4,14	6,28	4,08	
Bebida prebiótica com 16% oligofrutose e 32,5% de suco de maracujá	6,68	7,22	6,30	6,74	6,52	
Bebida prebiótica com 9,5% oligofrutose e 32,5% de suco de maracujá	5,40	6,96	4,88	6,52	5,12	
Bebida prebiótica com 9,5% oligofrutose e 32,5% de suco de maracujá	5,70	6,68	5,38	6,28	5,34	
Bebida prebiótica com 9,5% oligofrutose e 32,5% de suco de maracujá	5,42	6,24	5,44	5,86	5,04	
Bebida prebiótica com 20% suco de manga e 4% açúcar	4,90	3,70	5,00	4,90	4,70	
Bebida prebiótica com 20% suco de manga e 8% açúcar	5,50	3,90	6,00	5,60	5,40	
Bebida prebiótica com 40% suco de manga e 4% açúcar	6,30	7,00	6,00	6,60	6,20	
Bebida prebiótica com 40% suco de manga e 8% açúcar	7,50	7,80	7,50	7,40	7,30	
Bebida prebiótica com 16% suco de manga e 6% açúcar	5,20	3,60	5,60	5,30	5,30	
Bebida prebiótica com 44% suco de manga e 6% açúcar	6,80	7,30	6,30	7,20	6,30	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 3% açúcar	5,50	6,30	5,00	6,60	5,10	Rebouças et al., 2016
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 9% açúcar	7,00	6,20	7,00	6,80	7,00	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar	6,50	6,10	6,70	6,70	6,60	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar	6,10	5,60	6,30	6,00	5,80	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar	5,90	5,80	6,00	6,50	5,80	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar	5,90	5,70	5,70	6,50	5,70	
Bebida prebiótica com 30% suco de manga e 6% açúcar	6,50	6,50	6,30	6,70	6,10	
Bebida prebiótica com 20% suco de abacaxi e 4% açúcar	6,60	7,00	6,50	7,00	6,50	
Bebida prebiótica com 20% suco de abacaxi e 8% açúcar	5,50	6,20	5,50	5,60	5,40	
Bebida prebiótica com 40% suco de abacaxi e 4% açúcar	5,50	6,40	5,50	5,80	5,60	
Bebida prebiótica com 40% suco de abacaxi e 8% açúcar	6,00	6,30	6,40	6,30	6,10	
Bebida prebiótica com 16% suco de abacaxi e 6% açúcar	6,40	6,40	6,10	6,40	6,40	
Bebida prebiótica com 44% suco de abacaxi e 6% açúcar	6,10	5,90	6,20	5,90	6,00	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 3% açúcar	6,00	6,80	5,70	6,80	5,90	Rebouças et al., 2018
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 9% açúcar	4,90	6,10	5,00	6,10	4,90	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar	6,10	6,00	6,10	6,00	6,30	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar	6,40	6,60	6,20	6,60	6,20	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar	6,40	6,60	6,30	6,60	6,20	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar	6,40	6,70	6,40	6,70	6,20	
Bebida prebiótica com 30% suco de abacaxi e 6% açúcar	6,10	6,40	5,90	6,40	5,90	

Legenda: Símbolo -: significa ausência de informação. Fonte: Acervo dos autores (2022).

Cunha Júnior et al. (2021) constataram que os atributos que apresentaram pontuações mais baixas foram aceitação global e sabor fermentado. Pontuações intermediárias provavelmente ocorreram porque a bebida desenvolvida apresenta características, longe da memória sensorial dos participantes. A aceitação geral das bebidas à base de castanha do Brasil, fermentadas e não fermentadas, foi média. Os resultados alcançados no estudo corroboraram com os resultados obtidos por Cruz et al. (2010), que enfatizou que as características sensoriais de um produto, principalmente sabor e aroma, podem ser afetados negativamente por componentes produzidos pelo metabolismo dos microrganismos probióticos durante a o processo de fermentação. As características sensoriais das bebidas podem também ser aprimoradas com ajustes em sua elaboração, como o uso de outros ingredientes para substituir a água. A aplicação de técnicas como aromatização com frutas, chocolate, baunilha, e outros, podem ter um efeito positivo sobre a avaliação hedônica do produto (Kherzi et al., 2016).

De acordo com Moraes & Rodrigues (2018), a bebida à base de castanha de caju foi bem aceita tanto com cacau como com alfarroba em pó, indicando assim, que a substituição total do cacau por alfarroba em pó é totalmente viável. A proporção cacau/alfarroba em pó (2 g/100 mL) pareceu não afetar a percepção sensorial da bebida, enquanto a concentração de sacarose exerceu grande influência. Foi encontrado que para se obter a doçura ideal deve se adicionar 18,8% de sacarose na bebida com cacau e/ou alfarroba. A carragenina pode ser usada na concentração de 0,1% para garantir maior estabilidade da bebida. Assim, a bebida à base de castanha de caju com cacau e/ou alfarroba em pó pode ser uma alternativa ao consumo de bebidas lácteas com chocolate pelas pessoas com problemas relacionados à ingestão de leite. Também foi recomendado a substituição total de cacau em pó para alfarroba em pó. Uma vez que pode ser uma opção para quem não quer ingerir substâncias estimulantes e alergênicas ou apenas desejar usufruir dos benefícios da alfarroba como as fibras, compostos fenólicos, teor de lipídios e ausência de amargor.

Lima et al. (2021) observaram que a maioria dos provadores (59,6%) encontraram 3% de açúcar como a doçura ideal das bebidas à base de castanha do caju. Esta também foi a concentração de açúcar utilizada por Felberg et al. (2009) para obter uma bebida de soja e castanha do Brasil, e por Rebouças et al. (2014) para obter uma bebida a partir de castanha de caju e suco de maracujá.

Segundo com Rebouças et al. (2014), as bebidas com a cor amarela mais intensa e com aroma mais característicos do maracujá foram as mais atrativas para o consumidor, aumentando assim sua aceitação. Como o estudo trata de uma bebida contendo suco de maracujá, esperava-se que as formulações com cor e aroma mais característica do fruto teria maior aceitação por parte dos consumidores. Isso confirma os níveis mais altos de aceitação para bebidas com coloração amarela e aroma de maracujá mais intensos à medida que níveis mais altos de suco foram adicionados. O julgamento final do consumidor é baseado em sua percepção das diferenças dos atributos que compõem a qualidade sensorial do produto, e essa sensação não depende apenas da “força” dessas propriedades, mas também sobre os efeitos das funções fisiológicas e interações cognitivas (Villegas et al., 2008). O aroma da castanha de caju, apesar de ser familiar ao consumidor, atualmente não é encontrado em bebidas à venda no Brasil, o que pode influenciar os consumidores a uma maior aceitação de formulações que possuem um aroma mais característico de maracujá. Rebouças et al. (2016) verificaram que o teor de sólidos solúveis pode influenciar a textura, a doçura e o sabor dos alimentos. As bebidas com menor teor de sólidos solúveis, sua aceitação sensorial foi mais baixa; já quando a concentração de sólidos foi maior, a aceitação global da bebida também aumentou.

Dessa forma, mediante o levantamento bibliográfico realizado, é possível constatar um crescimento nos estudos de bebidas vegetais à base de oleaginosas brasileiras. Esses experimentos científicos são importantes para comprovar e/ou verificar o potencial dessas amêndoas/castanhas originárias do Brasil para a elaboração de bebidas PB que podem substituir produtos de origem animal, uma vez que esses produtos contemplam o público vegetariano/vegano e o público que busca por saudabilidade. Contudo, os ingredientes originalmente brasileiros, sobretudo oleaginosas brasileiras, ainda são pouco

explorados para elaboração desse tipo de produto.

4. Conclusão

De acordo com os resultados obtidos na revisão sistemática, pode-se perceber que poucos trabalhos a respeito da elaboração de bebidas vegetais formuladas a partir de oleaginosas brasileiras foram desenvolvidos nos últimos 10 anos. As oleaginosas brasileiras mais utilizadas para a elaboração dessas bebidas PB são a castanha do Brasil e a castanha de caju. Nesse sentido, também existem estudos a respeito do desenvolvimento de bebidas vegetais a partir de amêndoa de baru e amêndoa de sapucaia, porém, são raros.

Ademais, foi constatado que, de modo geral, o processo de formulação das bebidas consiste nas etapas de: elaboração do extrato hidrossolúvel (oleaginosa com água); mistura do extrato com os demais ingredientes e tratamento térmico (opcional). Também foi notado que as bebidas analisadas nos trabalhos estudados na revisão sistemática apresentaram resultados positivos para as análises nutricionais, bioquímicas, de antioxidantes e sensoriais. As bebidas foram aceitas sensorialmente, mostraram um rico perfil lipídico (sobretudo de ácidos graxos insaturados), um teor de proteínas satisfatório, além do potencial antioxidante, podendo assim, ser aliadas à saúde humana.

Nessa perspectiva, o Brasil apresenta potencial para atuar de forma ativa no cenário global na produção de bebidas PB. Devido ao seu vasto território e rica biodiversidade, existem muitas oleaginosas que podem ser utilizadas na elaboração de bebidas PB, mas que ainda são pouco estudadas. A cada ano as pesquisas relacionadas ao tema estão aumentando, contudo, ainda se faz necessária a realização de mais estudos na área de bebidas vegetais, principalmente de bebidas cujas bases são oleaginosas originárias do Brasil.

Dessa forma, recomenda-se que em trabalhos futuros, sejam realizadas mais pesquisas a respeito do tema de bebidas PB a base de oleaginosas brasileiras, uma vez que existem várias espécies de oleaginosas brasileiras cujo potencial para o mercado de bebidas vegetais ainda não foi estudado e nem explorado.

Referências

- American Meat Science Association - AMSA. (2012). Meat Color Measurement Guidelines. <http://www.meatscience.org>
- Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria - ABIP. (2019). O que esperar da panificação e confeitaria brasileira em 2019: Tendências e indicadores. <https://www.abip.org.br/site/relatorio-de-tendencias-2019/>
- Auestad, N. & Fulgoni, V. L. (2015). What Current Literature Tells Us about Sustainable Diets: Emerging Research Linking Dietary Patterns, Environmental Sustainability and Economics. *Advances in Nutrition*, 6(1), 19–36. doi: 10.3945/an.114.005694
- Barbosa, M. L. S.; Alencar, E. R.; Leandro, E. S.; Borges, R. M.; Mendonça, M. A. & Ferreira, W. F. S. (2020). Characterization of fermented beverages made with soybean and Brazil nut hydrosoluble extracts. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 21. doi: 10.1016/j.ijgfs.2020.100228
- Bruno, L. M.; Lima, J. R.; Wurlitzer, N. J. & Rodrigues, T. C. (2020). Non-dairy cashew nut milk as a matrix to deliver probiotic bacteria. *Food Science and Technology*, 40(3), 604-607. doi: 10.1590/fst.14219
- Chavan, M.; Gat Y.; Harmalkar, M. & Waghmare, R. (2018). Development of non-dairy fermented probiotic drink based on germinated and ungerminated cereals and legume. *LWT - Food Science and Technology*, 91(1), 339–344. doi: 10.1016/j.lwt.2018.01.070
- Cordaro, M.; Siracusa, R.; Fusco, R.; D'Amico, R.; Peritore, A. F.; Gugliandolo, E.; Genovese, T.; Scuto, M.; Crupi, R.; Mandalari, G.; Cuzzocrea, S.; Di Paola, R. & Impellizzeri, D. (2020). Cashew (*Anacardium occidentale* L.) Nuts Counteract Oxidative Stress and Inflammation in an Acute Experimental Model of Carrageenan Induced Paw Edema. *Antioxidants*, 9(8), 1–19. doi: 10.3390/antiox9080660
- Costa, M. G. M.; Fonteles, T. V.; Jesus, A. L. T. & Rodrigues, S. (2013). Sonicated pineapple juice as substrate for *L. casei* cultivation for probiotic beverage development: Process optimisation and product stability. *Food Chemistry*, 139(1-4), 261-266. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.01.059
- Cruz, A. G.; Cadena, R. S.; Walter, E. H. M. & Mortazavian, A. M. (2010). Sensory analysis: Relevance for prebiotic, probiotic, and synbiotic product development. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9(4), 358–373. 10.1111/j.1541-4337.2010.00115.x
- Cunha Júnior, P. C.; Oliveira, S. O.; Gouvêa, L. P.; Alcantara, M.; Rosenthal, A. & Ferreira, H. R. F. (2021). Symbiotic Drink Based on Brazil Nuts (*Bertholletia excelsa* H.B.K): Production, Characterization, Probiotic Viability and Sensory Acceptance. *Ciência Rural*, 51(2), 1–14. doi: 10.1590/0103-8478cr20200361
- Damadoran, S.; Parkin, K. & Fennema, O. R. (2010). *Fennema's Food Chemistry*. 4^o edition. Artmed.

- Demoliner, F.; Carvalho, L. T.; Liz, G. R.; Prudêncio, E. S.; Ramos, J. C.; Bascuñan, V. L. A. F.; Vitali, L. & Block, J. M. (2020). Improving the nutritional and phytochemical compounds of a plant-based milk of sapucaia nut cake using block freeze concentration. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(8), 3031-3042. doi: 10.1111/ijfs.14568
- Derbyshire, E. J. (2016). Flexitarian Diets and Health: A Review of the Evidence-Based Literature. *Frontiers In Nutrition*, 3(55), 1-8. doi: 10.3389/fnut.2016.00055
- Felberg, I.; Antoniassi, R.; Deliza, R.; Freitas, S. C. & Modesta, R. C. (2009). Soy and Brazil nut beverage: processing, composition, sensory and color evaluation. *Food Science and Technology*, 29(3), 609-617. doi:10.1590/S0101-20612009000300024
- Fernandes, A. B. C.; Marcolino, V. A.; Silva, C.; Barão, C. E. & Pimentel, T. C. (2021). Potentially synbiotic fermented beverages processed with water-soluble extract of Baru almond. *Food Bioscience*, 42(1), 101200. doi:1016/j.fbio.2021.101200
- Ghazzawi, H. A. & Alismail, K. (2017). A Comprehensive Study on the Effect of Roasting and Frying on Fatty Acids Profiles and Antioxidant Capacity of Almonds, Pine, Cashew, and Pistachio. *Journal of Food Quality*, 2017(1), 1-8. doi: 10.1155/2017/9038257
- Haas, R.; Schnepfs, A.; Pichler, A. & Meixner, O. (2019). Cow Milk versus Plant-Based Milk Substitutes: A Comparison of Product Image and Motivational Structure of Consumption. *Sustainability*, 11(18), 5046. doi: 10.3390/su11185046
- Hallström, E.; Carlsson-Kanyama, A. & Börjesson, P. (2015). Environmental Impact of Dietary Change: A Systematic Review. *Journal of Cleaner Production*, 91(1), 1–11. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.12.008
- Johansen, E. (2018). Use of Natural Selection and Evolution to Develop New Starter Cultures for Fermented Foods. *Annual Review of Food Science and Technology*, 9(1), 411–428. doi: 10.1146/annurev-food-030117-012450
- Karasakal, A. (2020). Determination of Trace and Major Elements in Vegan Milk and Oils by ICP-OES After Microwave Digestion. *Biological Trace Element Research*, 197(2), 683–693. doi: 10.1007/s12011-019-02024-7
- Kherzi, S.; Dehghan, P.; Mahmoudi, R. & Jafarlou, M. (2016). Fig juice fermented with lactic acid bacteria as a nutraceutical product. *Pharmaceutical Sciences*, 22(1), 260- 266. doi: 10.15171/PS.2016.40
- Leiserowitz, A.; Ballew, M.; Rosenthal, S. & Semaan, J. (2020). Climate change and the American diet. *Earth Day Networking and Yale Program on Climate Change Communication*. <https://www.earthday.org/foodprintsreport/>
- Liberati, A.; Altman, D. G.; Tetzlaff, J.; Mulrow, C.; Gøtzsche, P. C.; Loannidis, J. P. A. & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000100. doi: 10.1371/journal.pmed.1000100
- Lima, J. R.; Bruno, L. M.; Wurlitzer, N. J.; Sousa, P. H. M. & Holanda, S. A. M. (2020). Cashew nut-based beverage: development, characteristics and stability during refrigerated storage. *Food Science and Technology*, 41(1). doi: 10.1590/fst.33819
- Lipan, L.; Rusu, B.; Simon, E. L.; Sendra, E.; Hernández, F.; Vodnar, D. C.; Corell, M. & Carbonell-Barrachina, A. (2021). Chemical and Sensorial Characterization of Spray Dried HydroSOSTainable Almond Milk. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(4), 1372–1381. doi: 10.1002/jsfa.10748
- Mäkinen, O. E.; Wanhalinna, V.; Zannini, E. & Arendt, E. K. (2016). Foods for special dietary needs: Non-dairy plant-based milk substitutes and fermented dairy type products. *Food Science and Nutrition*, 56(3), 339– 349. doi: 10.1080/10408398.2012.761950
- Marko, A.; Rakická, M.; Mikušová, L.; Valík, L. & Šturdík, E. (2014). Lactic acid Fermentation of Cereal Substrates in Nutritional Perspective. *International Journal of Research in Chemistry and Environment*, 4(1), 80–92.
- Masiá, C.; Jensen P. E. & Buldo P. (2020). Effect of *Lactobacillus rhamnosus* on Physicochemical Properties of Fermented Plant-Based Raw Materials. *Foods*, 9(9), 1–31. doi: 10.3390/foods9091182
- Min, M.; Bunt, C. R.; Mason, S. L. & Hussain, M. A. (2019). Non-dairy probiotic food products: An emerging group of functional foods. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, 59(16), 2626–2641. doi: 10.1080/10408398.2018.1462760
- Mintel Group US. (2015). Sales of Dairy Milk Turn Sour as Non-Dairy Milk Sales Grow 9% in 2015. <https://www.mintel.com/press-centre/food-and-drink/ussales-of-dairy-milk-turn-sour-as-non-dairy-milk-sales-grow-9-in-2015>
- Montemurro, M.; Pontonio, E.; Coda, R. & Rizzello, C. G. (2021). Plant-Based Alternatives to Yogurt: State-of-the-Art and Perspectives of New Biotechnological Challenges. *Foods*, 10(2), 1–21. doi: 10.3390/foods10020316
- Morais, A. C. S. & Rodrigues, M. C. P. (2018). Optimization and consumer acceptability of carob powder as cocoa substitute in lactose-free cashew nut almonds based beverage. *International Food Research Journal*, 25(6), 2268-2274.
- Oh, Y. J.; Kim, T. S.; Moon, H. W.; Lee, S. Y.; Lee, S. Y.; Ji, G. E & Hwang, K. T. (2020). *Lactobacillus plantarum* PMO 08 as a Probiotic Starter Culture for Plant-Based Fermented Beverages. *Molecules*, 25(21), 1– 13. doi: 10.3390/molecules25215056
- Oliveira-Alves, S. C.; Pereira, R. S.; Pereira, A. B.; Ferreira, A.; Mecha, E.; Silva, A. B.; Serra, A. T. & Bronze, M. R. (2020). Identification of functional compounds in Baru (*Dipteryx alata* Vog.) nuts: Nutritional value, volatile and phenolic composition, antioxidant activity and antiproliferative effect. *Food Research International*, 131(2), 109026. doi: 10.1016/j.foodres.2020.109026
- Pandey, S.; Ritz, C. & Perez-Cueto, F. J. A. (2021). An Application of the Theory of Planned Behaviour to Predict Intention to Consume Plant-Based Yogurt Alternatives. *Foods*, 10(1), 1–13. doi: 10.3390/foods10010148

- Perkins, E. G. (1995). Chapter 2 - Composition of Soybeans and soybean products. *Practical Handbook of Soybean Processing and Utilization*, 9-28. doi: 10.1016/B978-0-935315-63-9.50006-1
- Rebouças, M. C.; Rodrigues, M. C. P. & Afonso, M. R. A. (2014). Optimization of the Acceptance of Prebiotic Beverage Made from Cashew Nut Kernels and Passion Fruit Juice. *Journal of Food Science*, 79(7), S1393-S1398. doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12507>
- Rebouças, M. C.; Rodrigues, M. C. P.; Freitas, S. M. & Ferreira, B. B. A. (2016). The physicochemical optimization and acceptability of a cashew nut-based beverage varying in mango juice and sugar: A pilot study. *Beverages*, 2(3), 23. doi: 10.3390/beverages2030023
- Rebouças, M. C.; Rodrigues, M. C. P. & Freitas, S. M. (2018). Utilization of mathematical models to evaluate the acceptance and physicochemical parameters for the development of a beverage made from cashew nut. *International Food Research Journal*, 25(2), 684-689.
- Rivera-Espinoza, Y. & Gallardo-Navarro, Y. (2010). Non-dairy probiotic product. *Food Microbiology*, 27(1), 1–11. doi: 10.1016/j.fm.2008.06.008
- Rosenfeld, D. L. (2018). The psychology of vegetarianism: recent advances and future directions. *Appetite*, 131(1), 125–138. doi: 10.1016/j.appet.2018.09.011
- Sharma, R. & Padwad, Y. (2020). Plant polyphenol-based second-generation synbiotic agents: Emerging concepts, challenges, and opportunities. *Nutrition*, 77(1), 110785. doi:10.1016/j.nut.2020.110785
- Silva, K.; Machado A.; Cardoso, C. Silva, F. & Freitas, F. (2020). Rheological behavior of plant-based beverages. *Food Science and Technology*, 40(1), 258-263. doi: 10.1590/fst.09219
- Singh, V. P. & Neelam, S. (2011). Meat Species Specifications to Ensure the Quality of Meat - A Review. *International Journal of Meat Science*, 1(1), 15–26. doi: 10.3923/ijmeat.2011.15.26
- Tajchakavit, S.; Boye, J. I.; Bélanger, D. & Couture, R. (2001). Kinetics of haze formation and factors influencing the development of haze in clarified apple juice. *Food Research International*, 34(5), 431–440. doi: 10.1016/S0963-9969(00)00188-5
- Valero-Cases, E.; Cerdá-Bernad, D.; Pastor, J. J. & Frutos, M. J. (2020). Non-dairy fermented beverages as potential carriers to ensure probiotics, prebiotics, and bioactive compounds arrival to the gut and their health benefits. *Nutrients*, 12(6), 1666–1684. doi: 10.3390/nu12061666
- Vasquez-Rojas, W. V.; Matín, D.; Miralles, B.; Recio, I.; Fornari, T. & Cano, M. P. (2021). Composition of Brazil Nut (*Bertholletia excels HBK*), Its Beverage and By-Products: A Healthy Food and Potential Source of Ingredients. *Foods*, 10(12), 3007. doi: 10.3390/foods10123007
- Kumar, V. B.; Vijayendra, S. V. N. & Reddy, O. V. S. (2015). Trends in dairy and non-dairy probiotic products - A review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(10), 6112–6124. doi: 10.1007/s13197-015-1795-2
- Villegas, B.; Carbonell, I. & Costell E. (2008). Colour and viscosity of milk and soybean vanilla beverages. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(3), 397–403. doi: 10.1002/jsfa.3099