

POTENCIALIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE BEBIDAS PSICOBÍÓTICAS COM FRUTAS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA: UMA ANÁLISE BASEADA NA LITERATURA¹

Nome do acadêmico: Cláudia Pinto Machado

Orientador: Krischina Singer Aplevicz

RESUMO

O termo psicobiótico inclui uma gama de substâncias que afetam o eixo microbiota-intestino-cérebro, mediado por bactérias. Os psicobióticos podem ser consumidos por meio de uma dieta saudável, suplementos e alimentos fermentados funcionais, trazendo melhorias significativas na saúde física e mental. Atualmente, há uma demanda crescente por produtos não lácteos e bebidas à base de frutas seriam uma alternativa ao consumo de derivados de leite. Adicionalmente, poucos produtos com propriedades funcionais probióticas de nossa sociobiodiversidade têm sido desenvolvidos, apesar da existência de frutas nativas com considerável viabilidade econômica. Desta forma, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o potencial do desenvolvimento de bebidas psicobióticas com frutos da biodiversidade sul brasileira a partir da análise da literatura científica sobre assunto. A metodologia das buscas seguiu a recomendação PRISMA para revisões sistemáticas. Os resultados indicaram que até o momento apenas duas cepas com características psicobióticas estão autorizadas para suplemento alimentar no Brasil, *Lactobacillus helveticus* R0052 e *Bifidobacterium longum* R0175. A partir do cruzamento de dados com as frutas usadas na preparação de bebidas probióticas e das espécies propostas pelo “Projeto Plantas para o Futuro”, sugeriu-se uma lista de frutas sul-brasileiras com potencial para o desenvolvimento de bebidas psicobióticas. Para tanto, foram incluídas frutas nativas que comprovaram sucesso na elaboração das bebidas probióticas, bem como aquelas do grupo botânico próximo, observando-se suas características físico-químicas. A utilização de matrizes vegetais como as frutas têm se demonstrado bem-sucedidos na produção de bebidas funcionais e embora as pesquisas com bactérias psicobióticas ainda sejam incipientes, mostram-se bastante promissoras.

Palavras-chave: psicobióticos, probióticos, biodiversidade, frutas nativas, saúde mental, bebidas.

¹ Revista Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Disponível em <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/alimentos/about>

ABSTRACT

The term psychobiotic encompasses a range of substances that affect the microbiota-gut-brain axis, mediated by bacteria. Psychobiotics can be consumed through a healthy diet, supplements, and functional fermented foods, bringing significant improvements to physical and mental health. Currently, there is a growing demand for non-dairy products, and fruit-based beverages could be an alternative to dairy products. Additionally, few products with functional probiotic properties derived from our sociobiodiversity have been developed, despite the existence of native fruits with considerable economic viability. Therefore, this study aimed to evaluate the potential for developing psychobiotic beverages with fruits from southern Brazil's biodiversity by analyzing the scientific literature on the subject. The search methodology followed the PRISMA recommendations for systematic reviews. The results indicated that, to date, only two strains with psychobiotic characteristics are authorized for dietary supplement use in Brazil: *Lactobacillus helveticus* R0052 and *Bifidobacterium longum* R0175. By cross-referencing data on fruits used in the preparation of probiotic beverages and the species proposed by the "Plants for the Future Project," a list of South Brazilian fruits with potential for the development of psychobiotic beverages was suggested. To this end, native fruits that have proven successful in the production of probiotic beverages were included, as well as those from a closely related botanical group, observing their physicochemical characteristics. The use of plant matrices such as fruits has proven successful in the production of functional beverages, and although research on psychobiotic bacteria is still in its infancy, it shows great promise.

Key-words: psychobiotics, probiotics biodiversity, native fruits mental health, beverages.

1. INTRODUÇÃO

O ser humano tem buscado melhorias na qualidade de vida através de diversas práticas tais como a busca por uma alimentação saudável, dentre tantas outras estratégias que estejam alinhadas numa filosofia baseada na sustentabilidade (Correia Jr. *et al.* 2021).

Apesar deste movimento, o modo de vida contemporâneo tem desencadeado diversas doenças tanto no que se refere à saúde física quanto mental. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) o Brasil é o país com o maior número de pessoas com transtorno de ansiedade (9,3% da população) e o quinto lugar com depressão (5,8%) (OMS, 2017).

Os probióticos são microrganismos vivos e quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde dos hospedeiros (FAO/WHO, 2001; Saad, 2006). Alguns tipos de probióticos tem atuado no eixo intestino-cérebro trazendo efeitos psicobiológicos benéficos, denominados de psicobióticos (Melo *et al.* 2020). Diversos estudos tem demonstrado que o consumo destes micro-organismos pode reduzir os sintomas da

depressão, ansiedade, estresse e melhorar a cognição (Akkasheh *et al.* 2016; Misra & Mohanty, 2017; Barbosa & Neto, 2021).

O termo psicobiótico foi proposto por Dinan *et al.* (2013) definindo-o como um grupo de bactérias probióticas, que se ingeridas em quantidades adequadas, promovem benefícios à saúde de pacientes com alguma doença psiquiátrica. De acordo com Long-Smith *et al.* (2020) este termo foi expandido e inclui qualquer influência exógena cujo efeito no cérebro seja mediado por bactérias. Segundo estes autores, os psicobióticos, portanto, podem incluir uma gama de substâncias que afetam a sinalização do eixo microbiota-intestino-cérebro, incluindo os probióticos, os prebióticos, os simbióticos e os pós-bióticos.

Os psicobióticos podem ser consumidos através de uma dieta saudável, suplementos e alimentos fermentados funcionais, sendo que melhorias significativas na saúde física e mental têm sido observados em diversos estudos (Barros *et al.* 2023; Casertano *et al.* 2022; Del Toro-Barbosa *et al.* 2020; Long-Smith *et al.* 2020). Dessa forma, terapias nutricionais com psicobióticos podem modular os sintomas psicológicos associados à disfunção intestinal (Barros *et al.* 2023).

A adição de probióticos nos alimentos tem ganhado popularidade não somente em produtos lácteos como também em bebidas, cereais, produtos cárneos, frutas, vegetais e diversos outros (Costa, 2022; Sema-Cock *et al.*, 2015; Pereira *et al.* 2009).

A maior parte dos alimentos probióticos no mercado são laticínios, normalmente representados por iogurtes e leites fermentados (Andrade, 2017). Bebidas probióticas à base de frutas seriam uma alternativa ao consumo de derivados de leite, além de ser uma elevada fonte de vitaminas, minerais, antioxidantes e fibras (Marhamatizadeh *et al.*, 2012; Monteiro, 2021).

Recentemente se tem traçado um olhar sob diferentes aspectos das relações que a gastronomia estabelece com a nossa sociobiodiversidade, buscando-se a valorização e proteção dos ingredientes nativos. Neste sentido, diversos autores tem buscado o desenvolvimento de bebidas probióticas não lácteas com elementos da nossa flora, tais como bebidas à base de maracujá (Santos, 2017), goiaba (Andrade, 2017) e elaborações mistas com adição de polpa de uvaia (Oliveira, 2022), entre outros.

No entanto, ainda é um desafio o desenvolvimento de produtos adequados a sobrevivência das bactérias às condições do trato gastrointestinal (Andrade, 2017). O pH ácido do estômago combinado com a presença de bile no intestino, temperatura, entre outros fatores,

pode afetar a sobrevivência e viabilidade dos probióticos (Andrade, 2017; Campos *et al.*, 2018 Padilha, 2013; Pimentel *et al.*, 2019; Rita, 2014).

Desse modo, tornam-se necessários estudos que investiguem as potencialidades do desenvolvimento de bebidas fermentadas e não fermentadas a partir do uso psicobióticos inoculados em matrizes de frutas nativas.

Assim sendo, o presente trabalho teve o objetivo avaliar o potencial do desenvolvimento de bebidas psicobióticas com frutos da biodiversidade brasileira a partir da análise da literatura científica sobre o assunto. Para tanto, foram analisados os psicobióticos promissores para o desenvolvimento de bebidas não lácteas, bem como quais frutas nativas da região sul do Brasil são mais indicadas para o desenvolvimento de bebidas probióticas (psicobióticas).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ação dos psicobióticos

Os psicobióticos tem se apresentado como possibilidades de novas estratégias para redução dos sintomas de depressão, ansiedade, estresse e melhorar a cognição através do eixo intestino-encéfalo (Barros *et al.* 2023). Este eixo refere-se a uma a rede de comunicação recíproca que conecta o sistema nervoso central e o trato gastrointestinal. O encéfalo auxilia na regulação da motilidade e secreções do trato gastrointestinal, e este que por sua vez, também modula o encéfalo (Mello *et al.*, 2020). Isso pode acontecer por meio do nervo vago, via neuroendócrina, pelo eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), pela secreção de moléculas como ácidos graxos de cadeia curta e neurotransmissores (Barrio *et al.* 2022).

O nervo vago tem sido considerado a principal via de comunicação com o eixo intestino-encéfalo (Mello *et al.*, 2020). Os neurônios sensoriais são expostos à microbiota intestinal e essas interações regulam a liberação de hormônios intestinais, afetando a motilidade intestinal (Barbosa & Neto, 2021).

A ação dos hormônios gastrintestinais (via neuroendócrina) ocorre através das células enteroendócrinas e interações metabólicas entre hospedeiro-microbiota podendo regular a síntese e disponibilidade de neurotransmissores (Feng, et al., 2018).

O eixo hipotálamo-hipófise-adrenal atua na resposta ao estresse e na redução de processos inflamatórios (Mello *et al.*, 2020). A microbiota interage com as células imunológicas

e o sistema linfático para afetar a produção de citocinas, inflamação e resposta imunológica. (Barbosa & Neto, 2021).

Nos metabólitos incluem-se os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) tais como o acetato, butirato, lactato e propionato (Barrio *et al.* 2022). Os AGCC produzidos no trato gastrointestinal pela fermentação de carboidratos e proteínas, podem ser transportados pela corrente sanguínea para o sistema nervoso central atuando na homeostase energética do cérebro e como reguladores de diferentes neurotransmissores (Mello *et al.*, 2020). Ainda, os metabólitos resultantes das interações dos microorganismos e dieta podem sinalizar ao nervo vago respostas relacionadas ao sono, estresse e a liberação de hormônios (Barbosa & Neto, 2021)

Os neurotransmissores são os mensageiros químicos do cérebro. São eles os responsáveis por passar informações entre um neurônio e outro (IPPR, 2022). Dentre os neurotransmissores se destacam as aminas biogênicas e os aminoácidos.

As aminas biogênicas (AB) dividem-se em acetilcolina, monoaminas (serotonina e catecolaminas - dopamina, norepinefrina, epinefrina) e histamina e são sintetizadas a partir de aminoácidos precursores (Silva *et al.*, 2013). As AB são bases orgânicas de baixo peso molecular com atividade biológica, produzidas a partir da ação da enzima descarboxilase (Gomes *et al.* 2014).

Os aminoácidos são formados por amino ($-\text{NH}_3$) em associação ao grupo carboxila ($-\text{COOH}$) e tem como função integrar subunidades de estruturação nas moléculas proteicas. Dentre alguns importantes neurotransmissores aminoácidos podemos destacar o GABA, Glutamato e Glicina.

Os neurotransmissores aminoácidos Glutamato e Gaba e as aminas biogênicas, monoamina serotonina, dopamina e norepinefrina estão relacionadas as patologias contemporâneas como a depressão e a ansiedade (Monteiro, 2024).

Neste sentido, uma das formas da microbiota intestinal modular o eixo intestino-encéfalo é através da regulação da síntese de neurotransmissores. Como exemplo, podemos citar a ação da *Bifidobacterium infantis*, que elevam os níveis plasmáticos de triptofano, precursor da serotonina e a capacidade de se sintetizar substâncias neurotransmissores realizada por muitos micro-organismos dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (que podem produzir o ácido γ -aminobutírico - GABA); *Escherichia*, *Bacillus* e *Saccharomyces* (noradrenalina), *Candida*, *Streptococcus*, *Escherichia* e *Enterococcus* (serotonina), *Bacillus* (dopamina) e *Lactobacillus* (acetilcolina) (Melo *et al.* 2020).

2.2 Principais bactérias utilizadas como psicobióticas

De acordo com Melo *et al.* (2020) e Barros *et al.* (2023) as bactérias mais comumente utilizadas como psicobióticos são as do gênero *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Lactococcus*. Segundo Barros *et al.* (2023) várias espécies do gênero *Lactobacillus* com propriedades psicobióticas foram reclassificadas em novas espécies, dentre as quais estão: *Lacticaseibacillus*, *Lactiplantibacillus*, *Limosilactobacillus* e *Levilactobacillus*. Uma lista adaptada de Barros *et al.* (2023) com exemplos de cepas bacterianas com potencial psicobiótico pode ser observado na Tabela I.

Tabela I. Exemplos de cepas de bactérias com potencial psicobiótico. Adaptado de Barros *et al.* (2023).

Efeito psicobióticos	Cepas psicobióticas
Atividade ansiolítica	<i>Lactobacillus acidophilus</i> LA5
	<i>Lactobacillus helveticus</i> ROO52
	<i>Lactobacillus helveticus</i> NS8
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i> DR7
	<i>Lacticaseibacillus casei</i> Shirota
	<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i> JB-1
	<i>Limosilactobacillus fermentum</i> NS9
	<i>Bifidobacterium breve</i> 1205
	<i>Bifidobacterium breve</i> CCFM1025
	<i>Bifidobacterium longum</i> 1714
	<i>Bifidobacterium longum</i> NCC3001
	<i>Bifidobacterium longum</i> R0175
Atividade antidepressiva	<i>Lactobacillus acidophilus</i> LA5
	<i>Lactobacillus acidophilus</i> W37
	<i>Lactobacillus gasseri</i> OLL2809
	<i>Lactobacillus helveticus</i> NS8
	<i>Levilactobacillus brevis</i> W63
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i> 90sk
	<i>Lacticaseibacillus casei</i> Shirota
	<i>Lacticaseibacillus casei</i> W56

	<i>Lactococcus lactis</i> W19
	<i>Lactococcus lactis</i> W58
	<i>Bifidobacterium bifidum</i> W23
	<i>Bifidobacterium breve</i> M2CF22M7
	<i>Bifidobacterium breve</i> CCFM1025
	<i>Bifidobacterium infantis</i> 35624
	<i>Bifidobacterium lactis</i> W52
	<i>Bifidobacterium longum</i> R0175
	<i>Bifidobacterium longum</i> subsp. <i>infantis</i> E41
Atividade anti-estresse	<i>Lactobacillus acidophilus</i> LA5
	<i>Lactobacillus gasseri</i> CP2305
	<i>Lactobacillus helveticus</i> R0052
	<i>Lacticasebacillus casei</i> Shirota
	<i>Lacticasebacillus rhamnosus</i> JB-1
	<i>Bifidobacterium breve</i> CCFM1025
	<i>Bifidobacterium longum</i> R0175

Estudos recentes realizados por Feng *et al.* (2025) tem apontado como potencial psicobiótico, *L. rhamnosus* (cepas *L. rhamnosus* GG, *L. rhamnosus* JB-1, *L. rhamnosus* HN001 e *L. rhamnosus* LR06), com indicações para o tratamento de depressão. De acordo com o autor *op. cit.*, este micro-organismo pode atuar através de vários mecanismos tais como a regulação da microbiota intestinal, alterações na expressão gênica, melhora da função da barreira intestinal, manutenção do equilíbrio de neurotransmissores, supressão de respostas inflamatórias, modulação do sistema imunológico, enfrentamento do estresse oxidativo e otimização dos processos metabólicos. Neste estudo também é sugerido o uso de *L. rhamnosus* ATCC 53103 (LGG), juntamente com tributirina, por aumentar significativamente os níveis de butirato, um importante ácido graxo relacionado à saúde mental.

2.3 Aplicação de cepas psicobióticas em alimentos e bebidas

Diversos alimentos fermentados têm sido utilizados como veículos de psicobióticos, bem como excelente fonte de probióticos. Isso ocorre devido à grande quantidade de bactérias ácido lácticas presentes naturalmente ou adicionadas como culturas iniciadoras para preservar e melhorar as características sensoriais dos produtos (Barros *et al.* 2023).

De acordo com Khorshidian *et al.* (2020), matrizes lácteas são as ideais para a proliferação de probióticos porque contêm uma grande quantidade de nutrientes (carbono e aminoácidos essenciais) resultantes da hidrólise da lactose e do sistema proteolítico. Ainda a capacidade tampão do leite e seu teor de gordura fornecerem condições adequadas para que os probióticos tolerem melhor as condições adversas do trato gastrointestinal.

Entretanto, várias outras matrizes alimentares têm sido utilizadas como meio para o desenvolvimento de probióticos. Barros *et al.* (2023) e Del Toro-Barbosa *et al.* (2020), sistematizaram diversos estudos aos quais relacionaram o potencial psicobiótico das cepas e suas aplicações em produtos alimentícios fermentados. De acordo com estes autores a maior parte dos trabalhos envolveu o uso de fermentados de leite (ex. leite, iogurte, kefir) como principal matriz transportadora de psicobióticos do gênero *Lactobacillus*. Entretanto, neste trabalho, outros alimentos fermentados também são apresentados como boas matrizes para os probióticos tais como cenoura negra, leite de soja preta, leite fermentado rico em GABA, algas (*Laminaria japonica*, *Saccharina japonica*), soja e farelo de arroz.

Processos alternativos que envolvam a utilização de frutas, vegetais, legumes e cereais como veículos de microrganismos probióticos vêm crescendo como uma opção para aqueles que são intolerantes à lactose ou não consomem laticínios por diversas razões. De acordo com Cichonska *et al.* (2023), estes produtos podem fornecer uma boa matriz para o desenvolvimento de psicobióticos uma vez que contêm nutrientes como minerais, vitaminas, fibras alimentares e antioxidantes.

O preparo de bebidas não lácteas e não fermentadas têm sido desenvolvidas com maçãs (cultivar Fuji), aliando as características da funcionalidade da fruta às características probióticas da bactéria *Lactobacillus acidophilus* La-5® (psicobiótica), por meio de preparado simbiótico encapsulado com a cepa probiótica e um agente prebiótico (Orafti®Oligofructose - Beneo, Bélgica) (Silva *et al.*, 2017a). Neste estudo também foi simulada a viabilidade dos micro-organismos frente às condições gastrointestinais verificando-se que não houve redução da viabilidade até 90 dias. A encapsulação tem se mostrado um processo interessante, pois

promove uma barreira física frente às condições encontradas no trato gastrointestinal (Silva *et al.* 2017b). Esta técnica tem sido usada para sobrevivência dos probióticos também em outras matrizes alimentares como em sucos de tomate, fermentados de chocolate “dark”, mirtilo e soja (Cichonska *et al.* 2023).

Sucos de frutas têm sido indicados como bons transportadores de psicobióticos. Cichonska *et al.* (2023) apresentaram diversos sucos que demonstraram viabilidade em termos de contagens de células e armazenamento tais como suco de abacaxi e juçara (com *Lactobacillus rhamnosus* GG), suco de maçã suplementado com diferentes níveis de fruto-oligossacarídeo, ácido ascórbico e ácido cítrico (com *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014) e fermentado do suco de melancia (com *L. plantarum* ATCC 8014). Dentre outras matrizes alimentares viáveis para os psicobióticos estão o *Teff* (*L. rhamnosus* GG) e diversos fermentados de leite de coco (com *L. reuteri* DSM 17938), de água de coco (com *B. coagulans* MTCC 5856), de leite de avelã (com *L. rhamnosus* GG) e preparados fermentados com café (com *L. rhamnosus* GG e cultura mista *L. rhamnosus* GG e *Saccharomyces boulardii* CNCM-I745).

Alguns estudos com probióticos e frutas nativas, embora não especificamente feitos com psicobióticos serão apresentados a seguir.

Santos (2017) utilizou polpa do Maracujá da Caatinga (*Passiflora cincinnata* Mast), analisando o comportamento da bebida associada com micro-organismos e prebióticos. Para tanto, foram analisadas bebidas probióticas (fermentadas e não fermentadas), a base de polpa de maracujá contendo a pectina extraída da farinha da casca deste fruto com *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469. Os resultados demonstraram que a bebida fermentada obteve maior potencial de consumo, devido à melhor resposta do microrganismo à simulação das condições gastrointestinais e à presença de ácido lático, importante agente antimicrobiano contra micro-organismos deteriorantes e/ou patogênicos.

Oliveira (2022) avaliou o potencial de uma bebida vegetal com polpa de uvaia, proteína de ervilha e arroz com o probiótico *Lacticaseibacillus rhamnosus* GG. Neste estudo a adição ou não de 5% da polpa de uvaia na base vegetal de ervilha e arroz mostraram-se promissoras para o carreamento de *L. rhamnosus* GG. Entretanto, adições de 10% de polpa de uvaia não são recomendadas devido aos compostos fenólicos que podem contribuir para a inibição do probiótico.

Andrade (2017), investigou a estabilidade de sucos probióticos de goiaba fermentado e não-fermentado, contendo *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469, com adição ou não de

inulina (prebiótico que melhora a adesão intestinal dos probióticos) e stevia (adoçante natural fonte de antioxidante). Os resultados demonstraram que a inulina não apresentou efeito e a stevia foi capaz de aumentar a sobrevivência do micro-organismo no suco não fermentado e fermentado. O suco probiótico fermentado de goiaba apresentou maior estabilidade, presença de ácido lático e foi considerado o mais adequado para elaboração e consumo.

Hap & Guiterrez (2012) verificaram a interação do extrato de goiaba-serrana (feijoa) (*Acca sellowiana*) com várias bactérias probióticas (*Bifidobacterium* e *Lactobacillus casei*, isolados de produtos comerciais; *Lactobacillus reuteri* DPC16, *Bifidobacterium longum* ATCC 15707; *Lactobacillus acidophilus* HN019; *Lactobacillus plantarum* B3089). Os autores *op. cit.* observaram que o extrato de feijoa pode estimular o crescimento de probióticos, exceto para *B. longum*, dependendo das concentrações do extrato. De acordo com Valero-Cases *et al.* (2017), outros probióticos (*Lactobacillus plantarum*) têm sido testados com suco de feijoa apresentando potencial para o desenvolvimento do probióticos. No entanto, ainda são necessários maiores estudos para avaliação dos componentes e viabilidade.

Outros produtos feitos com frutas nativas têm sido desenvolvidos como o proposto por Cruxen *et al.* (2016), que desenvolveram sorvete de butiá (*Butia odorata*), no entanto à base de leite. Neste trabalho foi realizada a incorporação de *Bifidobacterium lactis* (B1-04) apresentando bons resultados e viabilidade durante o tempo de análise de 90 dias.

Dentre alguns dos desafios do uso de matrizes não lácteas estão a alta acidez (como no caso de sucos de frutas) ou baixa atividade de água, que pode afetar desenvolvimento do probiótico. Mais pesquisas são necessárias para compreender a sobrevivência dos probióticos em várias matrizes vegetais (Cichonska *et al.* 2023).

Por fim, o uso de frutas em bebidas probióticas pode enriquecer a qualidade nutricional dos produtos, podendo ser uma opção ao consumo de bebidas de origem animal, visto a crescente demanda de produtos com estas características.

2.4 Frutas nativas da região sul com potencial econômico

A Região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) está representada pelos biomas Mata Atlântica, Pampa (restrita ao RS), além de pequenos núcleos do bioma cerrado no estado do Paraná (Coradin *et al.* 2011). Destes, o Bioma Mata Atlântica é o mais representativo configurando cerca de 68% da região sul. Este bioma apresenta o maior número de plantas

terrestres entre os biomas brasileiros (16.146 espécies), seguida do Cerrado (12.070) e do bioma Pampa (1.458), bem como apresenta altas taxas de endemismo com cerca de 50% das plantas terrestres registradas como endêmicas (Forzza *et al.*, 2010).

A Região Sul do Brasil possui muitos frutos potencialmente alimentícios, sendo que muitas são subutilizadas, consideradas como plantas “daninhas” ou “plantas do mato”. No âmbito do “Projeto Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial - Plantas para o Futuro - Região Sul” do Ministério de Meio Ambiente (MMA) (Coradin, *et al.* 2011) foi estabelecida uma lista de espécies prioritárias que visaram propiciar o aumento da diversidade alimentar e de renda para o produtor rural, além de contribuir para a conservação ambiental, especialmente pela valoração real destas espécies e de seus habitats.

As frutas citadas com uso prioritário no âmbito do Projeto Plantas para o Futuro – Região Sul (Kinupp, 2011) podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1. Frutas nativas da região sul com uso prioritário no âmbito do “Projeto Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial - Plantas para o Futuro (MMA). Adaptado de Kinupp (2011) e Beretta *et al.* (2011).

Frutas Nativas	Nome popular
<i>Acca sellowiana</i>	Goiaba-serrana, feijoa
<i>Ananas bracteatus*</i>	Ananas-ornamental, abacaxi-silvestre
<i>Annona crassiflora</i>	Marolo, araticum-do-cerrado
<i>Butia catarinenses</i>	Butiá, butiá-cabeçudo, butiá-da-praia
<i>Butia eriospatha</i>	Butiá-da-serra, butiá-serrano
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba, gabiroba
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira-do-rio-grande, cerejeira-do-mato
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga
<i>Euterpe edulis</i>	Juçara, palmito, açaí-da-mata- Atlântica
<i>Opuntia elata</i>	Arumbeva, arumbé
<i>Passiflora actínia</i>	Maracujá-do-mato, maracujá-silvestre
<i>Physalis pubescens</i>	Fisális
<i>Plinia peruviana</i>	Jabuticaba
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá, araçá-vermelho, araçá-amarelo
<i>Vasconcellea quercifolia</i>	Jaracatiá, mamãozinho, mamoeiro-do-mato

Obs: indicada para o consumo por Paula Filho *et al.* (2016).

Embora *Ananas bracteatus* (Ananas-ornamental, abacaxi-silvestre) tenha sido indicada com potencialidade ornamental por Beretta *et al.* (2011), foi incluída neste trabalho como fruta para o consumo por ser fonte de carboidratos, proteínas e zinco; boa fonte de vitamina C, entre outros, podendo ser um ótimo ao suprimento nutricional (Paula Filho *et al.*, 2016).

2.5 Legislação

Em 2002, a Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu o termo probiótico e estabeleceu a quantidade mínima viável no momento do consumo de 10^6 a 10^7 log UFC/100 mL de produto (FAO/WHO, 2002). No Brasil, os produtos contendo probióticos devem possuir de 10^8 a 10^{10} UFC por porção na recomendação diária do produto dependendo do micro-organismo (ANVISA, 2008; 2020). No Brasil não há legislação específica para psicobióticos, apenas para probióticos.

Em 2021, a ANVISA lançou o “Guia para instrução processual de petição de avaliação de probióticos para uso em alimentos” que incluem orientações acerca da instrução processual de petição de avaliação de probióticos para uso em alimentos.

Uma lista dos probióticos utilizados em suplementos e autorizado pela ANVISA de acordo com a “INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 76, DE 5 DE NOVEMBRO de 2020” (exceto para lactentes de 0 a 12 meses ou crianças de primeira infância de 1 a 3 anos), é apresentada a seguir:

- *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 (DSM 15954)
- *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* HN019 (ATCC SD5674)
- *Lactobacillus acidophilus* NCFM (ATCC SD5221)
- *Lactobacillus gasseri* BNR17 (KCTC 10902BP)
- *Lactobacillus rhamnosus* HN001 (ATCC SD5675)
- *Lactobacillus rhamnosus* GG (ATCC 53103)
- *Lactobacillus rhamnosus* GG (DSM 33156)
- *Limosilactobacillus reuteri* DSM 17938
- Associação de *Lactobacillus rhamnosus* R0011 (CNCM I-1720) e de *Lactobacillus helveticus* R0052 (CNCM I-1722)

- Associação de *Lactobacillus helveticus* R0052 (CNCM I-1722) e de *Bifidobacterium longum* R0175 (CNCM I-3470)
- Associação de *Bifidobacterium lactis* BI-07 (ATCC SD5220), de *Lactobacillus acidophilus* NCFM (ATCC SD5221), de *Bifidobacterium lactis* BI-04 (ATCC SD5219) e de *Lactobacillus paracasei* Lpc37 (ATCC SD5275)

Da lista acima da ANVISA, apenas *Lactobacillus helveticus* R0052 e de *Bifidobacterium longum* R0175, apresentam informações mais consolidadas sobre suas propriedades psicobióticas de acordo com a Barros *et al.* (2023). Embora no Brasil estes microorganismos sejam aprovadas apenas para suplementos é de grande relevância avanços na pesquisa científica que avaliem seu sucesso em produtos alimentícios. Adicionalmente, estudos recentes têm sugerido que *L. rhamnosus* GG e a suplementação de *L. rhamnosus* ATCC 53103 (LGG) com tributirina (triglicerídeo) tenham também efeitos psicobióticos (Feng *et al.* 2025).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho seguiu a recomendação PRISMA para revisões sistemáticas (Page *et al.* 2022), adaptada conforme objetivos do estudo. Desse modo foram realizadas pesquisas pela internet utilizando várias bases de dados tais como SCIELO, LILACS, PUBMED/MEDLINE, PORTAL CAPES e GOOGLE ACADÊMICO. A estratégia para recuperação de publicações ocorreu através de buscas independentes de acordo com os principais objetivos por meio de um conjunto de palavras-chave: (1) psicobiótico, bebida, fruta, não-lacteo; (2) bebida, probiótico, frutas, mata atlântica e (3) bebidas, psicobiótico, probióticos, *Lactobacillus helveticus* R0052, *Bifidobacterium longum* R0175, fruta e respectivas combinações com as frutas nativas do Quadro 1.

Para todas as palavras-chave foram também pesquisados seus respectivos termos em inglês e espanhol para o período correspondente entre julho de 2024 e março de 2025.

Aliados a estes critérios foram considerados todos os artigos publicados, além dos artigos clássicos mais antigos que corresponderam ao assunto. Nesta pesquisa também foram incluídos capítulos de livros, teses, dissertações e monografias, visto que o tema é incipiente no que se refere a utilização de frutas nativas para o desenvolvimento de bebidas probióticas.

Após a identificação dos artigos pelas bases de dados eletrônicas foi realizada a triagem que envolveu a leitura dos títulos e resumos, a exclusão das publicações que não corresponderam aos objetivos da pesquisa e a remoção dos artigos por duplicidade.

A etapa seguinte analisou a elegibilidade das publicações que atenderam os critérios de seleção, momento em que foi realizada a análise na íntegra do texto.

Por fim, realizou-se a comparação dos dados, análise e apresentação dos estudos para a construção das conclusões em relação os principais resultados obtidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise da revisão sistemática

De acordo com a busca das palavras-chave foram encontrados 415 artigos que responderam à pesquisa bibliográfica. A partir destes foi realizada a primeira triagem que envolveu a leitura dos títulos e resumo, selecionando-se 119 artigos. Na etapa final em que se analisou a elegibilidade com análise do texto completo, apenas 13 artigos atenderam aos critérios estabelecidos.

4.2 Cepas psicobióticas utilizadas em bebidas não-lácteas

Baseada na legislação brasileira (ANVISA) e em trabalhos anteriores concentrou-se os estudos nas cepas *Lactobacillus helveticus* R0052 e de *Bifidobacterium longum* R0175. Também foram incluídas na discussão as espécies de *Lactobacillus helveticus* e de *Bifidobacterium longum*, pois muitas vezes as cepas não são designadas nos artigos.

Com base no levantamento bibliográfico não foram encontrados trabalhos que envolvam o uso de bebidas psicobióticas e frutas nativas brasileiras. A maior parte dos trabalhos encontrados envolvem o uso de frutas exóticas. Entretanto, estes estudos forneceram *insights* para sugestão de frutas nativas a serem usadas desenvolvimento de novos produtos.

Os microrganismos mais utilizados como probióticos em muitos dos produtos não lácteos são cepas pertencentes aos gêneros *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*,

Lactococcus, *Streptococcus* e *Bacillus*, e algumas cepas de levedura, como *Saccharomyces cerevisiae* var. *bouardii* (Cosme *et al.* 2022; Shori, 2022).

De acordo com Ruiz *et al.* (2011) as condições de crescimento (por exemplo, temperatura, pH, nível de oxigênio) das bifidobactérias não variam significativamente entre as cepas, sendo que a temperatura ideal para crescimento varia entre 36 e 38 °C e 41-43 °C para cepas isoladas de humanos e animais, respectivamente. Além disso, o pH ideal para crescimento está em torno de pH 6,5-7,0 (Quadro 2). Segundo este autor *B. longum* apresentam baixa tolerância ao estresse, embora sua fisiologia e sua adaptação esteja longe de ser compreendida.

Poucos estudos tem sido feitos sobre produção de bebidas usando as culturas de *Lactobacillus helveticus* R0052 e *Bifidobacterium longum* R0175.

Dentre alguns trabalhos destacamos Champagne *et al.* (2010), que analisaram culturas puras e mistas de *Streptococcus thermophilus* ST5 e *Lactobacillus helveticus* R0052 e/ou *Bifidobacterium longum* R0175 na elaboração de bebidas fermentadas de soja e seus efeitos na desconjugação das isoflavonas de soja. Os resultados demonstraram que o pH 4,7 interferiu em uma redução de 7% nos níveis de isoflavonas; houve redução (50%) de glicosídeos totais pela fermentação por *L. helveticus* R0052; mudança insignificativa nos níveis de isoflavonas pela fermentação por *S. thermophilus* ST5 ou *B. longum* R0175; redução da eficácia de *L. helveticus* em combinação com *S. thermophilus* e modificação não significativa nos níveis de vitamina B1 ou B6 decorrente da fermentação.

Quadro 2. Condições de crescimento ótimo para os parâmetros temperatura, pH, açúcares preferíveis para *Lactobacillus helveticus* e de *Bifidobacterium* spp. .

Espécie	Temperatura (°C)	pH	Utilização de carboidratos (por espectrofotometria automatizada, Champagne <i>et al.</i> 2009)
<i>Lactobacillus helveticus</i>	42°C (Chelladurai <i>et al.</i> (2023) 37-42 °C (dependendo da cepa) (Cichonska & Ziarno, 2022)	5,5 a 5,8 (Zhao <i>et al.</i> 2024)	Glicose, lactose, frutose, sacarose, galactose
<i>Bifidobacterium</i> spp.	36 e 38 °C a 41-43 °C (Ruiz <i>et al.</i> 2011)	6,5 a 7 (Ruiz <i>et al.</i> 2011)	Glicose, lactose, sacorose, rafinose, galactose

Shori (2016) avaliou quatro espécies de bifidobactérias (*B. adolescentis*, *B. infantis*, *B. breve* e *B. longum*) que foram utilizadas para produzir uma bebida probiótica à base de malte. Neste trabalho, observou-se que a maltotriose e glicose foram mais preferíveis por *B. adolescentis*, *B. breve* e *B. longum*, enquanto a frutose foi consumida por *B. infantis*. De acordo com o autor *op. cit.*, o extrato de levedura e peptonas tem sido usado como suplemento para aumentar o crescimento de cepas de bifidobactérias em bebidas à base de malte. Isto se deve por ser um importante promotor de crescimento, aumentando a capacidade de tamponamento do meio e resultando em maior crescimento de bifidobactérias. O extrato de levedura é conhecido como um forte promotor de crescimento para *Bifidobacterium* spp., o que pode ser atribuído à presença de vitaminas e aminoácidos específicos.

Pereira-Caro *et al.* (2016) investigaram a capacidade de *Bifidobacterium longum* R0175 e *Lactobacillus rhamnosus* subsp. *rhamnosus* NCTC 10302 de catabolizar flavononas do suco de laranja. Os resultados revelaram que ambas as cepas foram capazes de transformar os flavonóides hesperidina e naringenina, sugerindo envolvimento no catabolismo colônico (quebra de moléculas complexas no intestino) das flavononas do suco de laranja.

Chaudhary (2019) realizou uma revisão sobre dados da viabilidade de sucos probióticos de frutas e vegetais confeccionados com probióticos. Neste trabalho foram encontrados sucos de maçã e noni adicionados à *B. longum* com boas taxas de sobrevivência após 4 semanas. Nesta pesquisa também foi relatada a presença de *B. longum* em produtos comerciais bem estabelecidos. Dentre alguns estão as bebidas Bio-Live Gold & Dark®, que incluiu um mix de 13 bactérias feitas com uma mistura de sucos de frutas como açaí, cereja, goji, noni, romã, limão e diversas ervas e Vita Biosa®, mix de bactérias com groselha preta, mirtilo, extrato de gengibre, enriquecido com 19 ervas aromáticas diferentes.

Nualkaekul (2011), investigou a sobrevivência de *B. longum* em diversos sucos de frutas obtendo bons resultados após 6 semanas de armazenamento para laranja e abacaxi, ambos com pH em torno de 3,8. Neste estudo, no entanto, o modelo não conseguiu prever a sobrevivência celular em romã e morango, provavelmente devido aos níveis muito altos de compostos fenólicos nesses dois sucos.

Embora não exatamente com suco de frutas, Hap & Guterrez (2012), examinaram o extrato das frutas mirtilo, morango, kiwi verde e feijoa, em relação ao crescimento bactérias probióticas e patogênicas. Neste trabalho observou-se que a goiaba-serrana pode estimular o crescimento de bactérias probióticas (*Bifidobacterium* isolados de produtos comerciais como Yoplait®, Naturalea®, Biofarm®) exceto para *B. longum*, quando presente em uma

concentração mínima de 2g/l. *B. longum* pode exercer baixa atividade em utilizar os glicosídeos dos flavonoides como uma fonte adicional de carbono (Hur et al., 2000 *apud* Hap & Guiterrez (2012).

Segundo Chelladhurai *et al.* (2023), *Lactobacillus helveticus* é uma bactéria iniciadora homofermentativa e termofílica comumente utilizada no processamento de laticínios para a produção de queijo e leite fermentado. É conhecida por realçar o sabor e a textura, além de aprimorar os benefícios à saúde do produto final. Possui diversas características que a diferenciam das culturas iniciadoras comumente utilizadas, incluindo a capacidade de metabolizar galactose, alta taxa de acidificação e forte atividade proteolítica. A temperatura ideal para crescimento está em torno 37-42 °C dependendo da cepa (Cichonska & Ziarno, 2022; Chelladhurai *et al.*, 2023) e pH em torno de 5,5 a 5,8 (Zhao *et al.*, 2024) (Quadro 2).

Zhao *et al.* (2024) indicaram *Lactobacillus helveticus* como promissor para bebidas à base de frutas (jujuba, carambola, kiwi, pera, maçã, goji), vegetais (cenoura, brócolis, repolho, beterraba, batata-doce roxa, abóbora), feijões (soja e feijão-mungo), cereais (malte, arroz, milho, lágrima-de-nossa-senhora) e nozes (noz-de-tigre). A fermentação de *L. helveticus* diminuiu os níveis de açúcar e fatores antinutricionais significativamente após a fermentação, enquanto os teores de carotenoides, sais inorgânicos, compostos fenólicos e compostos aromatizantes aumentaram consideravelmente. Neste estudo foram analisadas as cepas *L. helveticus* 76, 10, HY7801, CCM 3826, B-1, CICC 6024, NRRL B-4526, KLDS 1.0203, KLDS 1.8701, KLDS 1.9202, KLDS 1.9204, KLDS 1.9207, DSM 20075, B02.

Chaudhary (2019) citou o crescimento significativo de *L. helveticus* R0052 submetida a diferentes quantidades de catequina dos extratos de chá verde e galato de epigalocatequina de chá verde.

Uma lista sintetizada com as frutas utilizadas na confecção de bebidas e extratos de frutas e/ou outro vegetal a partir de *Lactobacillus helveticus* e de *Bifidobacterium longum* e *L. helveticus* R0052 e de *B. longum* R0175 podem ser observados no Quadro 3.

Quadro 3. Frutas utilizadas na confecção de bebidas e extratos de frutas e/ou outro vegetal a partir de *Lactobacillus helveticus* e de *Bifidobacterium longum* e suas respectivas cepas.

Cepas psicobiótica	Fruta utilizada e/ou outro extrato	Autor/ano
<i>Lactobacillus helveticus</i>	Bebida fermentada de soja (<i>L. helveticus</i> R0052)	Champagne <i>et al.</i> (2010)

	Suco de jujuba, carambola, kiwi, pera, maçã, goji*	Zhao <i>et al.</i> (2024)
<i>Bifidobacterium longum</i>	Bebida fermentada de soja (<i>B. longum</i> R0175)	Champagne <i>et al.</i> (2010)
	Bebida a base de malte*	Shori (2016)
	Suco de laranja (<i>B. longum</i> R0175)	Pereira-Caro <i>et al.</i> (2016)
	Suco de maçã e noni*	Chaudhary (2019)
	Mix de 13 bactérias com mistura de sucos de frutas de açaí, cereja, goji, noni, romã, limão*	Chaudhary (2019)
	Mix de bactérias e suco de groselha preta, mirtilo, extrato de gengibre com 19 ervas aromáticas*	Chaudhary (2019)
	Suco de abacaxi com laranja*	Nualkaekul (2011)
	Extrato de frutas mirtilo, morango, kiwi verde e feijoa*	Hap & Guterrez (2012)

Obs: * Cepa não designada.

4.2.1 Fatores benéficos e limitantes para o desenvolvimento dos probióticos

4.2.1.1 Prebióticos

Muitos trabalhos têm evidenciado a importância dos prébióticos para melhorar a sobrevivência de probióticos em sucos de frutas (Sengun *et al.* 2020, Perricone *et al.*, 2015; Verni *et al.*, 2020; Cichonska & Ziarno 2022; Champagne *et al.* 2010).

Segundo Sanlibaba (2023) deve-se levar em conta algumas condições para o sucesso da estabilidade e a viabilidade da cultura probiótica em sucos. Dentre elas estão a adição de prebióticos (fibra alimentar, celulose) ou ingredientes que protejam seu efeito (Perricone *et al.*, 2015).

As leguminosas têm se destacado como uma fonte natural de ingredientes com propriedades prebióticas para a fermentação de bebidas. Alguns exemplos são o uso de lentilha

(*Lens culinaris*), o tremçoço (*Lupinus angustifolius* L.) e a soja, dentre outros (Verni *et al.*, 2020; Cichonska & Ziarno 2022; Champagne *et al.* 2010).

Os polifenóis do chá-verde são incluídos como substâncias que poderiam atuar como prebióticos por serem metabolizados por bactérias intestinais e promoverem o crescimento de algumas espécies benéficas (Pérez-Burillo, 2021). Experimentos *in vitro* descobriram que epigallocatequina-galato (EGCG), galato de galocatequina (GCG) e EGCG 3''- metil poderiam aumentar significativamente a abundância de *Bifidobacterium* spp., *Lactobacillus* e *Enterococcus*, e aumentar a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), o principal produto da fermentação microbiana. Neste mesmo estudo, os autores destacam também que as catequinas são capazes de inibir o crescimento de *Bacteroides*, *Prevotella*, *Clostridium hystoliticum*, *Eubacterium* e outras do grupo *Clostridium*.

O malte também é reconhecido como uma excelente matriz para probióticos devido à presença de açúcares no substrato do malte, como frutose, glicose, sacarose, maltose, maltotriose e maltotetraose. Bebidas à base de malte parecem favorecer o crescimento das bifidobactérias uma vez que essas matrizes alimentares fornecem grandes quantidades de açúcares metabolizáveis que estimulam seu crescimento, como por exemplo, o consumo de maltotriose e a glicose, preferencialmente utilizadas por *B. longum* (Rasika *et al.* 2021).

4.2.1.2 Fatores limitantes

A literatura também retrata alguns fatores que podem interferir no desenvolvimento dos probióticos em sucos de frutas tais como a alta acidez do meio de cultura, baixa atividade de água (Cichonska *et al.* 2023) e compostos fenólicos (Oliveira, 2022).

Os compostos fenólicos estão amplamente presentes nas frutas e apresentam-se classificados em flavonoides e não flavonoides. No grupo dos flavonoides, estão as antocianinas, isoflavonas, flavanonas, entre outros, e do grupo dos não flavonoides, fazem parte os ácidos fenólicos, estilbenos e lignanas, que também contribuem para as propriedades organolépticas, como sabor, aroma, adstringência e cor (Streda & Severo, 2023).

De acordo com Sanlibaba (2023), a viabilidade e a sobrevivência de culturas probióticas em sucos de frutas e vegetais depende da (1) matriz alimentar, tais como acidez titulável, atividade de água, pH, oxigênio molecular, presença de açúcar, aromatizantes e corantes artificiais; (2) parâmetros de processamento, como tratamento térmico, taxa de resfriamento,

materiais de embalagem e técnicas de armazenamento e (3) fatores microbiológicos, incluindo as cepas probióticas, proporção de inóculo e taxa de crescimento da cultura.

Para Chaudhary (2019), as bactérias lácticas são altamente sensíveis à variação da temperatura de armazenamento, afetando a viabilidade da cepa probiótica em sucos de frutas. Entretanto, técnicas de microencapsulação têm sido aplicadas em diferentes matrizes para proteger a célula bacteriana probiótica dos danos causados por componentes ambientais externos, obtendo-se resultados satisfatórios (Patel, 2017).

4.3 Sugestão de frutas nativas com potencial para desenvolvimento de bebidas psicobióticas

A partir do levantamento das frutas nativas brasileiras usadas na preparação de bebidas probióticas (Quadro IV) e das espécies propostas por Kinupp (2011) e Beretta *et al.* (2011) do “Programa Plantas para o Futuro” (Quadro I), sugeriu-se uma lista de frutas sul-brasileiras com potencial para o desenvolvimento de bebidas psicobióticas (Quadro V). Desta forma, nesta lista foram incluídas frutas nativas que comprovaram sucesso na elaboração das bebidas probióticas, bem como aquelas com grupo botânico próximo, observando-se suas características físico-químicas. A lista das espécies do Quadro V sugere um grupo de espécies a serem investigadas posteriormente mediante testes experimentais.

Quadro IV – Lista de espécies de frutas nativas utilizadas na elaboração de bebidas probióticas de acordo com a literatura.

Espécie	Nome popular	Probióticos usado	Autor
<i>Ananas comosus</i>	Abacaxi	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG; <i>B. longun</i>	Cichonska <i>et al.</i> (2023); Nualkaekul, (2011); Campus <i>et al.</i> 2018
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i> GG.	Oliveira (2022)

<i>Euterpe edulis</i>	Juçara	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG	Cichonska <i>et al.</i> (2023)
<i>Acca sellowiana</i>	Feijoa	<i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus reuteri</i> DPC16, <i>Bifidobacterium</i> spp., <i>B. longun</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> HN019; <i>Lactobacillus plantarum</i> B3089	Hap & Guitierrez (2012)
<i>Passiflora cincinnata</i>	Maracujá da Caatinga	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> ATCC 7469	Santos (2017)
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> ATCC 7469; <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG	Andrade (2017) Montanari <i>et al.</i> (2020)

Dos probióticos acima destacados no Quadro IV, *L. rhamnosus* GG tem indicando potencial psicobiótico (Feng *et al.*, 2025).

Quadro V – Sugestão de espécies de frutas sul-brasileiras com potencial para o desenvolvimento de bebidas psicobióticas.

Espécie	Nome popular
<i>Ananas bracteatus</i>	Abacaxi ornamental; abacaxi silvestre
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia
<i>Euterpe edulis</i>	Juçara
<i>Passiflora actinia</i>	Maracujá-do-mato
<i>Psidium guajava</i> *	Goiaba

Obs: espécie nativa de SC conforme Reis *et al.* 2011; MAPA, MMA, SiBBR (2021) e introduzida conforme MAPA, MMA - SiBBR (2021).

Um estudo comparativo com *A. bracteatus* e o abacaxi convencional, *Ananas comosus*, var. Pérola e Gold foi realizado por Paula Filho (2016). Segundo este autor *A. bracteatus* apresenta alta acidez (1,71 g de ácido cítrico por 100 g de polpa) superior aos valores em sucos

de abacaxi, var. Pérola (variando de 0,68 e 0,98 g de ácido cítrico por 100 g de polpa). A concentração de carboidratos encontrada neste estudo (12,8%) é semelhante à do abacaxi, var. Pérola (12,3%). Quanto à concentração de vitamina C, os resultados encontrados para o abacaxi selvagem (18,70 mg 100 g⁻¹) são intermediários para o abacaxi convencional, variedade Pérola e Gold (13,94 e mg 100 g⁻¹, e 24,23 e mg 100 g⁻¹, respectivamente). *A. brateatus* apresenta 16,30 °Brix (Paula Filho, 2016) enquanto *A. comosus* 14 ° a 16 ° Brix para o cultivar pérola (Castro *et al.* 2022). Embora a acidez seja desfavorável para o desenvolvimento de probióticos sugere-se a correção deste fator através de delineamentos experimentais.

Os frutos de *Passiflora actinia* (maracujá-do-mato) são usados para suco e na medicina popular as folhas têm sido usadas como ansiolítica e sedativa (Jesus *et al.* 2024). Poucos estudos tem sido desenvolvidos com *P. actinia*, sendo que a maioria está concentrado nas suas propriedades farmacológicas (Kurtz, 2001; Santos, 2003, Villas-Bôas, 2007). Foi encontrado apenas um relatório emitido para SiBBR (Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira) (Rockett *et al.* 2018) que reportou alguns parâmetros físico-químicos desta espécie. Há poucos parâmetros disponíveis na literatura para se estabelecer um quadro comparativo aprofundado entre *P. actinia* e *P. cincinnata*, entretanto destacamos valores similares de pH 3,03 (Rockett *et al.* 2018) para a primeira e pH 3,0 para a segunda (Araújo *et al.* 2009).

Psidium guajava (goiaba), embora não esteja na lista de espécies prioritárias tem apresentado bons resultados na elaboração de bebidas com probióticos. Alguns autores a consideram como constituinte da biodiversidade brasileira, outros a colocam como naturalizada (Reis *et al.* 2011; MAPA, MMA, SiBBR (2021)).

Ensaio de sobrevivência gastrointestinal simuladas com *P. guajava* (goiaba-serrana) têm demonstrado boa estabilidade e viabilidade do suco fermentado e não fermentado com *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469, indicando que a linhagem consegue sobreviver em sucos de frutas ácidas. Bebidas mistas preparadas com leguminosas, amendoim ou soja, com polpa de goiaba e beterraba e a resistência de *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) à digestão gastrointestinal *in vitro* também foram avaliadas por Montanari *et al.* (2020). Os testes para resistência gastrointestinal para 100 ml de bebida demonstraram ~8,34 Log UFC/mL para a bebida mista contendo amendoim com o probiótico e 7,50 Log UFC/mL para bebida mista contendo soja com o probiótico, ambas indicadas como seguras para o consumo. Os resultados também apontaram viabilidade de 7,3 Log UFC/mL durante o armazenamento da bebida no período de teste na temperatura de 8 °C por 42 dias. De acordo com Martins *et al.* (2016) não há um consenso na literatura sobre sobre a concentração mínima de micro-organismos

probióticos para proporcionar efeitos benéficos ao organismo, embora a legislação brasileira legislação brasileira recomenda de 10^8 a 10^{10} UFC por porção do produto dependendo do microorganismo.

O uso de *Eugenia pyriformis* (uvaia) juntamente com uso de pré-bióticos é sugerido desde que sejam usadas em baixas concentrações devido a presença dos compostos fenólicos (Oliveira, 2022). Esta fruta tem sido indicada para fins comerciais por sua alta produtividade, elevado rendimento de polpa e características nutricionais e fitomedicinais mantidas após o processamento (Moribe *et al.* 2023).

Acca selowiana (goiaba-serrana) não apresentou bons resultados de crescimento para *B. longum*, embora tenha apresentado bons resultados de crescimento para *Bifidobacterium* isolados de produtos comerciais como Yoplait®, Naturalea® e Biofarm®. Sugere-se que novos trabalhos investiguem a interação de *A. selowiana* com *B. longum* na elaboração de sucos com extratos desta fruta em baixas concentrações e com adição de pré-bióticos que favoreçam o crescimento desta bactéria.

Por fim, o uso de *Euterpe edulis* (Juçara) em suco misto com abacaxi tem sido indicando como um excelente veículo para bebidas probióticas com *L. ramosus* GG (Cichonska *et al.* (2023). Outras pesquisas têm testado o uso de *E. edulis* microencapsulada com *Bifidobacterium animalis* spp. *Lactis* em diferentes combinações com maltodextrina, inulina e oligofrutose, com destaque para a combinação maltodextrina e inulina (1:1). Esta formulação tem sido a mais adequada para encapsulamento do suco probiótico de juçara, devido a maior retenção de antocianinas e fenólicos após secagem por atomização e apresentação de baixa higroscopicidade (Paim *et al.* 2016).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies *Ananas bracteatus* (abacaxi-do-mato), *Eugenia pyriformis* (uvaia), *Euterpe edulis* (Juçara), *Passiflora actinia* (maracujá do mato) e *Psidium guajava* (goiaba) são frutas nativas que possuem potencial ou que já estão inseridas em uma cadeia comercial, apresentam alto valor de mercado e demanda, facilidade de manejo e boa produtividade, além de contribuírem para a conservação da biodiversidade (Kinupp, 2011; Castro & Ribeiro, 2020).

A maior parte dos trabalhos encontrados na literatura concentraram-se para *Bifidobacterium longum*, por ser amplamente utilizada na indústria alimentícia (Shori, 2022).

Entretanto, pesquisas recentes têm sugerido o uso de *L. helveticus* como forte candidata na produção de bebidas fermentadas à base de plantas. De acordo com Zhao *et al.* (2024), *L. helveticus* tem grande potencial para ser aplicado no desenvolvimento de novas bebidas à base de plantas por aumentar significativamente o seu valor nutricional, melhorar as propriedades físico-químicas e funcionais das bebidas após a fermentação e por prolongar significativamente a sua vida útil. Desta forma, investigações experimentais que envolvam as cepas *Lactobacillus helveticus* R0052 e *Bifidobacterium longum* R0175 com as frutas nativas eleitas neste trabalho (abacaxi-do-mato, uvaia, juçara, maracujá do mato e goiaba) são sugeridas.

Embora não tenha sido o foco dos objetivos deste trabalho, *Lactobacillus rhamnosus* GG tem se apresentado como um micro-organismo interessante para o desenvolvimento de bebidas psicobióticas no futuro, já observado nas investigações realizadas com abacaxi, uvaia e juçara.

A utilização de matrizes vegetais não lácteas como as frutas, cereais e leguminosas, tem se demonstrado bem-sucedida na produção de bebidas funcionais e embora as pesquisas com bactérias psicobióticas ainda sejam incipientes, mostram-se bastante promissoras.

AGRADECIMENTOS

A todos professores do Curso de Especialização em Cultura e Sociobiodiversidade na Gastronomia (IFSC, Campus Florianópolis-Continente) e minha orientadora Krischina Singer Aplevicz que me propiciaram uma visão mais ampla e complexa da Gastronomia.

REFERÊNCIAS

- AKKASHEH, G.; KASHANI-POOR, Z.; TAJABADI-EBRAHIMI, M. Clinical and metabolic response to probiotic administration in patients with major depressive disorder: a randomized, double blind, placebo-controlled trial. *Nutrition*, v. 32, p. 315–320, 2016.
- ANDRADE, R. H. C. Estabilidade e aceitabilidade de sucos probióticos de goiaba (*Psidium guajava* L.) contendo *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

- ANVISA. IX - Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas, Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm. Acesso em: 27 nov. 2023.
- ANVISA. Instrução normativa – IN nº 76, de 5 de novembro de 2020. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5809185/IN_76_2020_.pdf/dfd37f9a-678f-4d04-86e7-d44a8ee9490b. Acesso em: 20 nov. 2023.
- ANVISA. Guia para instrução processual de petição de avaliação de probióticos para uso em alimentos. Versão 2. 2021. Disponível em: <https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5280930/guia+21+v2.pdf/dac5bf5f-ae56-4444-b53c-2cf0f7c15301>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- ARAÚJO, A. J. B. et al. Caracterização físico-química da polpa de maracujá do mato. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 16.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 2., 2009, Belo Horizonte. Anais... São Paulo: SBAAL, 2009.
- BARBOSA, G. A.; NETO, W. D. Psicobióticos e suas influências nos tratamentos de depressão e ansiedade. *Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, v. 8, p. 1-9, 2021.
- BARROS, C. P. et al. Psychobiotic Carried by Food and Beverage. In: CRUZ, A. G. et al. (ed.). *Probiotic Foods and Beverages: Technologies and Protocols*. Cham: Springer, 2023. (Methods and Protocols in Food Science).
- BERETTA, V. et al. *Ananas bracteatus* – Ananás ornamental. In: CORADIN, L. et al. (ed.). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul*. Brasília: MMA, 2011.
- CAMPOS, R. C. A. B. et al. *In vitro* and *in vivo* resistance of *Lactobacillus rhamnosus* GG carried by a mixed pineapple (*Ananas comosus* L. Merrill) and jussara (*Euterpe edulis* Martius) juice to the gastrointestinal tract. *Food Research International*, v. 116, p. 1247–1257, 2018.
- CASERTANO, M.; FOGLIANO, V.; ERCOLINI, D. Psychobiotics, gut microbiota and fermented foods can help preserving mental health. *Food Research International*, v. 152, p. 1–10, 2022.
- CASTRO, F. et al. Caracterização físico-química de abacaxi cultivar pérola, comercializados no município de Santarém – Pará. *Open Science Research III*. Vol. 3. Editora Científica Digital, 2022.

- CASTRO, José Mauro da Cunha e; RIBEIRO, Juliana Martins. Pesquisa e desenvolvimento para a cultura da goiabeira: a contribuição da Embrapa Semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2020. 82 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 297). ISSN 1808-9992.
- CHAMPAGNE, C. P. et al. Selection of probiotic bacteria for the fermentation of a soy beverage in combination with *Streptococcus thermophilus*. Food Research International, v. 42, p. 612–621, 2009.
- CHAMPAGNE, C. P. et al. Effect of fermentation by pure and mixed cultures of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus helveticus* on isoflavone and B-vitamin content of a fermented soy beverage. Food Microbiology, v. 27, p. 968–972, 2010.
- CHAUDHARY, A. Probiotic fruit and vegetable juices: approach towards a healthy gut. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, v. 8, n. 6, p. 1265–1279, 2019.
- CHELLADHURAI, M. et al. *Lactobacillus helveticus*: Health effects, current applications, and future trends in dairy fermentation. Trends in Food Science & Technology, v. 136, p. 159–168, 2023.
- CICHONSKA, P.; ZIARNO, M. Legumes and legume-based beverages fermented with lactic acid bacteria as a potential carrier of probiotics and prebiotics. Microorganisms, v. 10, n. 91, p. 1–39, 2022.
- CICHONSKA, P.; KOWALSKA, E.; ZIARNO, M. The survival of psychobiotics in fermented food and the gastrointestinal tract: a review. Microorganisms, v. 11, n. 4, p. 996, 2023.
- CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: MMA, 2011.
- CORREIA JR., C. A. et al. Sustentabilidade na gastronomia contemporânea. Research, Society and Development, v. 10, n. 9, p. 1–6, 2021.
- COSME, F.; INÊS, A.; VILELA, A. Consumer's acceptability and health consciousness of probiotic and prebiotic of non-dairy products. Food Research International, v. 151, p. 110842, 2022.
- COSTA, B. L. P. Utilização de probióticos em alimentos de origem vegetal como alternativa lanches funcionais: uma revisão de literatura. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.
- CRUXEN, C. E. S. et al. Probiotic butiá (*Butia odorata*) ice cream: development, characterization, stability of bioactive compounds, and viability of *Bifidobacterium lactis* during storage. LWT – Food Science and Technology, v. 75, p. 379–385, 2016.

- DEL TORO-BARBOSA, M. et al. Psychobiotics mechanisms of action, evaluation methods and effectiveness in applications with food products. *Nutrients*, v. 12, p. 1–31, 2020.
- DINAN, T. G.; STANTON, C.; CRYAN, J. F. Psychobiotics: a novel class of psychotropic. *Biological Psychiatry*, v. 74, p. 720–726, 2013.
- ELIAS, M. F.; CASTRO, A. C.; VANETTI, S. Mercado: tendências no Brasil e no mundo. In: PIMENTEL, C. V. M. B.; ELIAS, M. F.; PHILIPPI, S. T. (org.). *Alimentos funcionais e compostos bioativos*. Barueri: Manole, 2019. p. 893.
- FAO/WHO. Evaluation of health and nutritional properties of powder milk and live lactic acid bacteria. 2001. Disponível em: <http://pc.ilele.hk/public/pdf/20190225/bd3689dfc2fd663bb36def1b672ce0a4.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- FAO/WHO. Working group report on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. 2002. Disponível em: <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-11121000-Iyakushokuhinkyoku-Soumuka/0000197343.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- FENG, Q.; CHEN, W. D.; WANG, Y. D. Gut microbiota: an integral moderator in health and disease. *Frontiers in Microbiology*, 2018.
- FENG, X. et al. *Lactobacillus rhamnosus*: an emerging probiotic with therapeutic potential for depression. *Pharmacological Research*, v. 211, p. 1–11, 2025.
- FORZZA, R. C. et al. (Org.). *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio; Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 2, p. 879–1699, 2010.
- GOMES, M. B. et al. O risco das aminas biogênicas nos alimentos. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 19, n. 4, p. 1123–1134, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014194.18672012>.
- HAP, S.; GUITIERREZ, N. A. Functional properties of some New Zealand fruit extracts towards selected probiotic and pathogenic bacteria. *Beneficial Microbes*, v. 3, n. 4, p. 309–318, 2012.
- IPPR. Neurotransmissores: o que são? Quais são os principais? 2022. Disponível em: <https://institutedepsiquiatriapr.com.br/blog/neurotransmissores-o-que-sao-quais-sao-os-principais/#:~:text=Os%20neurotransmissores%20s%C3%A3o%20os%20mensageiros,entre%20neur%C3%B4nios%20se%20chama%20sinapse>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- JESUS, O. N.; JUNGHANS, T. G.; SAMPAIO, S. R. S. *Passiflora actinia*. In: JUNGHANS, T. G. (org.). *Espécies de maracujazeiro: uma riqueza do Brasil*. 2. ed. rev. e ampl. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2024. p. 17–26. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1175606/passiflora-actinia>.

Acesso em: 28 nov. 2023.

- KHORSHIDIAN, N. et al. Fermented milk: the most popular probiotic food carrier. *Advances in Food and Nutrition Research*, v. 94, p. 91–114, 2020.
- KINUPP, V. Espécies alimentícias nativas da região Sul do Brasil. In: CORADIN, L. (org.). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul*. Brasília: MMA, 2011.
- KURTZ, S. M. T. F. Maracujá: farmacognose das folhas de *Passiflora actinia* Hooker e estudo preliminar de formulação para incorporar a tintura de *Passiflora alata*, Dryander, *Passifloraceae*. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- LONG-SMITH, C. et al. Microbiota-gut-brain axis: new therapeutic opportunities. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, v. 60, p. 477–502, 2020.
- MARHAMATIZADEH, M. H. et al. The study of probiotic juice product conditions supplemented by culture of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum*. *Middle-East Journal of Scientific Research*, v. 11, n. 3, p. 287–295, 2012.
- MARTINS, E. M. F., RAMOS, A. M., MARTINS, M. L., & LEITE JÚNIOR, B. R. C. (2016). Fruit salad as a new vehicle for probiotic bacteria. *Food Science and Technology*, 36, 540–548.
- MELO, R. L. et al. Psicobióticos. In: CRUZ, A. G. et al. (org.). *Probióticos e prebióticos: desafios e avanços*. São Paulo: Ed., 2020. v. 1, 372 p.
- MISRA, S.; MOHANTY, D. Psychobiotics: a new approach for treating mental illness? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 59, n. 8, p. 1230–1236, 2017.
- MONTANARI, Shimeny Ramos et al. *In vitro* gastrointestinal digestion of a peanut, soybean, guava and beet beverage supplemented with *Lactobacillus rhamnosus* GG. *Food Bioscience*, [S.l.], v. 36, p. 100623, 2020.
- MONTEIRO, C. S. Sistema nervoso central, neurotransmissores e a psicopatologia: um recorte. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 9, p. 1–17, 2024.
- MONTEIRO, S. S. Influência do revestimento comestível na incorporação do *Lactobacillus salivarius* em mamão desidratado. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2021.
- MORIBE, G. H. et al. Uvaia, frutífera da Mata Atlântica: características e potencialidades. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, v. 4, n. 2, p. 94–110, 2023.

- NUALKAEKUL, S. et al. Investigation of the factors influencing the survival of *Bifidobacterium longum* in model acidic solutions and fruit juices. *Food Chemistry*, v. 129, p. 1037–1044, 2011.
- OLIVEIRA, T. S. Potencial probiótico, prebiótico e antioxidante de uma bebida vegetal fermentada com adição de polpa de uvaia (*Eugenia pyriformis*). 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/246996/TCC_THAISA_2022_NUTRI%C3%87%C3%83O%20%281%29-1.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso em: 19 nov. 2023.
- OMS. Depression and other common mental disorders: global health estimates. 2017. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/254610/WHO-MSD-MER-2017.2-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- PADILHA, M. Queijo petit-suisse probiótico e simbiótico: características tecnológicas e emprego de técnicas dependentes e independentes de cultivo na avaliação da sobrevivência dos probióticos no produto e em ensaios de sobrevivência in vivo. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2013.
- PAGE, M. J. et al. Declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 31, n. 2, p. 1–20, 2022. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v31n2/2237-9622-ess-31-02-e2022107.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- PAIM, D. R. S. F. et al. Microencapsulation of probiotic jussara (*Euterpe edulis* M.) juice by spray drying. *Food Science and Technology*, v. 74, p. 21–25, 2016.
- PAULA FILHO, X. G. et al. Wild pineapple (*Ananas bracteatus* (LINDL.), var. *Albus*) harvested in forest patches in rural area of Viçosa, Minas Gerais, Brazil: excellent source of minerals and good source of proteins and vitamin C. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 38, n. 3, p. 526, 2016.
- PATEL, A. R. Probiotic fruit and vegetable juices – recent advances and future perspective. *International Food Research Journal*, v. 24, n. 5, p. 1850–1857, 2017.
- PEREIRA, M. O. et al. Elaboração de uma bebida probiótica fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja com sabor de frutas. *Ambiência – Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 5, n. 3, p. 4752–487, 2009.

- PEREIRA-CARO, G. et al. Catabolism of citrus flavanones by the probiotics *Bifidobacterium longum* and *Lactobacillus rhamnosus*. *European Journal of Nutrition*, v. 57, n. 1, p. 231–242, 2016.
- PERRICONE, M. et al. Challenges for the production of probiotic fruit juices. *Beverages*, v. 1, p. 95–103, 2015.
- PIMENTEL, T. C. et al. Fruit juices as probiotic foods. In: *Sports and Energy Drink*, cap. 14, p. 483–513, 2019.
- RASIKA, D. M. D. et al. Probiotic delivery through non-dairy plant-based food matrices. *Agriculture*, v. 11, p. 599, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agriculture11070599>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- REIS, Ademir; FREITAS, Daiane Martins; CURY, Raquel Kremer. Anais Botânicos do Herbário “Barbosa Rodrigues”. *Sellowia*, Itajaí, SC, n. 56/63, p. LVI–LXIII, 30 set. 2011. 302 p.
- RITA, F. A influência da composição da matriz alimentar na viabilidade do *Lactobacillus acidophilus* La-5 em sobremesa de soja aerada simbiótica. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.
- ROCKETT, F. C. et al. Relatório final de atividades do projeto Biodiversidade para Alimentação e Nutrição (BFN) da Região Sul. *Biodiversidade e Nutrição*. UFRGS; SiBBR, 2018. Disponível em: https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/FN/LongName/463_maracuja-do-mato_polpa_com_sementes_sem_casca_maduro_cru#ln_tag_ph. Acesso em: 28 nov. 2023.
- RUIZ, L. et al. How do *Bifidobacteria* counteract environmental challenges? Mechanisms involved and physiological consequences. *Genes & Nutrition*, v. 6, p. 307–318, 2011. DOI: 10.1007/s12263-010-0207-5.
- SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 42, n. 1, p. 1–16, 2006.
- ŞANLIBABA, P. Fermented nondairy functional foods based on probiotics. *Italian Journal of Food Science*, v. 35, n. 1, p. 91–105, 2023.
- SANTOS, E. K. R. Produção e avaliação do estoque de bebidas probióticas, fermentada e não fermentada, à base da polpa e da pectina do maracujá da caatinga (*Passiflora cincinnata* Mast.). 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.
- SANTOS, K. C. et al. Sedative effect of *Passiflora actinia* Hooker fractions. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 39, supl. 2, p. 240, 2003.

- SANTOS, L. A. et al. Caracterização físico-química, extração e análise de pectinas de frutos de *Campomanesia xanthocarpa* B. (Gabiroba). *Semina: Ciências Agrárias*, v. 30, n. 1, p. 101–106, 2009.
- SEMA-COCK, L.; ÂNGULO-LOPES, J. E.; AYALA-APONTE, A. A. Cereal bars as solid matrix for the incorporation of probiotics microorganisms. *Información Tecnológica*, v. 26, n. 2, p. 29–40, 2015.
- SENGUN, I. Y. et al. The viability of *Lactobacillus rhamnosus* in orange juice fortified with nettle (*Urtica dioica* L.) and bioactive properties of the juice during storage. *LWT – Food Science and Technology*, v. 118, 2020.
- SHORI, A. B. Influence of food matrix on the viability of probiotic bacteria: an overview based on dairy and non-dairy beverages. *Food Bioscience*, v. 13, n. 1, p. 1–8, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbio.2015.11.001>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- SHORI, A. B. Application of *Bifidobacterium spp.* in beverages and dairy food products: an overview of survival during refrigerated storage. *Food Science and Technology*, v. 42, p. 1–11, 2022.
- SIBBR. Psidium guajava L. Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil e Lista da Flora do Brasil 2020. Disponível em: <https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species/304551>. Acesso em: 23 jun. 2025.
- SILVA, J. P. L. et al. Processo de encapsulação de microrganismos probióticos para aplicação em bebida não láctea não fermentada. *Comunicado Técnico*, EMBRAPA, n. 221, p. 1–4, 2017b.
- SILVA, J. P. L. et al. Processo de obtenção de bebida não láctea com probiótico preservada por pasteurização e enchimento a quente. *Comunicado Técnico*, EMBRAPA, n. 222, p. 1–3, 2017a.
- SILVA, V. L. M. et al. Aminoácidos biogênicos como indicadores de qualidade de salames e produtos cárneos fermentados. *Enciclopédia Biosfera*, v. 9, n. 16, p. 69–84, 2013. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/aminas%20biogenicas.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- SOUZA, R. S. Elaboração de bebida probiótica sabor manga e uva com *Lactobacillus acidophilus*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.
- STREDA, K.; SEVERO, J. Fermentação de alimentos de origem vegetal e seus benefícios à saúde. *Revista de Ciência e Inovação – IFFAR*, v. 10, p. 1–22, 2024.

- VALERO-CASES, E. et al. Influence of the fruit juice carriers on the ability of *Lactobacillus plantarum* DSM20205 to improve in vitro intestinal barrier integrity and its probiotic properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 65, p. 5632–5638, 2017.
- VALLILO, M. I. et al. Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 27, n. 2, 2005.
- VERNI, M. et al. Design and characterization of a novel fermented beverage from lentil grains. *Foods*, v. 9, p. 893, 2020.
- VILLAS-BÔAS, L. B.; SANCHES. Estudo dos constituintes químicos ansiolíticos e sedativos de *Passiflora actinia* Hook. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- ZHAO, J. et al. Recent advances in the applications of *Lactobacillus helveticus* in the fermentation of plant-based beverages: a review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 147, p. 1–11, 2024.

Cláudia Pinto Machado

Nome do(a) aluno(a)

TÍTULO DO TRABALHO: POTENCIALIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE BEBIDAS PSICOBÍÓTICAS COM FRUTAS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA: UMA ANÁLISE BASEADA NA LITERATURA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado para a obtenção do título de Especialista em Cultura e Sociobiodiversidade na Gastronomia pelo Programa de Pós-Graduação *Lato sensu* em Cultura e Sociobiodiversidade na Gastronomia (*Campus* Florianópolis-Continente do Instituto Federal de Santa Catarina (CTE/IFSC).

Florianópolis, 08 de julho de 2025.

.....

Prof(a). _____.

Coordenador(a) do Programa

BANCA EXAMINADORA

.....

Prof. Dra. Krischina Singer Aplevicz, - Orientador(a)

.....

Prof^a Dra. Andréia Gonçalves Giaretta - Membro Interno

.....

Prof. Me. Cristiany Martins - Membro Interno