

## Recursos naturais amazônicos como fontes potenciais de probióticos: uma revisão

### Amazon natural resources as potential sources of probiotics: a review

### Recursos naturales amazónicos como fuentes potenciales de probióticos: una revisión

Recebido: 28/02/2022 | Revisado: 08/03/2022 | Aceito: 16/03/2022 | Publicado: 24/03/2022

#### **Ana Jacklyne Moraes Da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7671-8874>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [anajacklyne@outlook.com](mailto:anajacklyne@outlook.com)

#### **Carla Danielle Gama Brício Feio**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4390-7097>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [carla.feio@itec.ufpa.br](mailto:carla.feio@itec.ufpa.br)

#### **Patrícia Santana Barbosa Marinho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9368-8574>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [pat@ufpa.br](mailto:pat@ufpa.br)

#### **Daniela Pinheiro Gaspar**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9906-3340>  
Centro Universitário do Pará, Brasil  
E-mail: [daniela.gaspar@cesupa.br](mailto:daniela.gaspar@cesupa.br)

#### **Nelson Rosa Ferreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6821-6199>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [nelsonrosa@ufpa.br](mailto:nelsonrosa@ufpa.br)

#### **Resumo**

A Amazônia apresenta uma vasta biodiversidade, como sementes, frutas, peixes e oleaginosas. Este aspecto fomenta um interesse crescente em diversos segmentos com o intuito de encontrar novos produtos e fontes de nutrientes com propriedades funcionais. Além das propriedades funcionais existe a presença de microrganismos probióticos que tem propriedades protetivas e regulatórias da microbiota intestinal. Desta forma, é importante a busca por novos produtos com potencial probiótico, uma vez que é de suma importância manter o equilíbrio da microbiota intestinal, devido a sua influência na saúde do hospedeiro. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, por meio de uma revisão de literatura, nas bases de dados Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, Portal de Periódicos Capes e Google Acadêmico nos últimos 15 anos (2007-2021). A estratégia de busca foi definida pelo termo unilateral probiótico em combinação com termos relativos. Com base nos estudos analisados, a pesquisa buscou quinze publicações a respeito de recursos naturais amazônicos como fontes probióticas. Dentre os trabalhos citados, observa-se que há uma tendência de investigações acerca dos benefícios alimentares e uma busca por novos produtos utilizando matérias-primas amazônicas e de outras regiões do Brasil por meio de pesquisas prevalentemente empíricas, que avaliam a partir de parâmetros físico-químicos, sensoriais e moleculares, os resultados obtidos. Contudo, ainda são necessários mais estudos sobre novas formulações com características probióticas.

**Palavras-chave:** Probióticos; Alimentos funcionais; Produtos amazônicos.

#### **Abstract**

The Amazon has vast biodiversity, such as seeds, fruits, fish, and oilseeds. This aspect encourages a growing interest in several segments to find new products and sources of nutrients with functional properties. In addition to the functional properties, there is the presence of probiotic microorganisms that have protective and regulatory properties of the intestinal microbiota. In this way, it is essential to search for new products with probiotic potential since it is of paramount importance to maintain the balance of the intestinal microbiota due to its influence on the host's health. Therefore, the objective of this study was to carry out bibliographic research with a qualitative approach, through a literature review, in the databases Digital Library of Theses and Dissertations, Portal de Periódicos Capes, and Google Scholar in the last 15 years (2007-2021). The unilateral term probiotic defined the search strategy in combination with relative terms. The research sought fifteen publications about Amazonian natural resources as probiotic sources based on the analyzed studies. Among the works cited, it is observed that there is a trend of investigations about the food benefits and a search for new products using raw materials from the Amazon and other regions of Brazil, through research, predominantly empirical, that evaluate from parameters physical-chemical, sensorial, and molecular, the results obtained. However, further studies are still needed on new formulations with probiotic characteristics.

**Keywords:** Probiotics; Functional foods; Amazonian products.

## Resumen

La Amazonía tiene una gran biodiversidad, como semillas, frutas, peces y oleaginosas. Este aspecto fomenta un interés creciente en varios segmentos para encontrar nuevos productos y fuentes de nutrientes con propiedades funcionales. Además de las propiedades funcionales, está la presencia de microorganismos probióticos que tienen propiedades protectoras y reguladoras de la microbiota intestinal. De esta forma, es importante la búsqueda de nuevos productos con potencial probiótico, ya que es de suma importancia para mantener el equilibrio de la microbiota intestinal, por su influencia en la salud del huésped. Por ello, el objetivo de este trabajo fue realizar una investigación bibliográfica con enfoque cualitativo, a través de una revisión bibliográfica, en las bases de datos Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones, Portal de Periódicos Capes y Google Scholar en los últimos 15 años (2007-2021). La estrategia de búsqueda se definió por el término probiótico unilateral en combinación con términos relativos. Con base en los estudios analizados, la investigación buscó quince publicaciones sobre los recursos naturales amazónicos como fuentes de probióticos. Entre los trabajos citados, se observa que hay una tendencia de investigaciones sobre los beneficios de los alimentos y una búsqueda de nuevos productos utilizando materias primas de la Amazonía y otras regiones de Brasil, a través de investigaciones, predominantemente empíricas, que evalúan a partir de parámetros físico-químicos, sensorial y molecular, los resultados obtenidos. Sin embargo, aún se necesitan más estudios sobre nuevas formulaciones con características probióticas.

**Palabras clave:** Probióticos; Alimentos funcionales; Productos amazónicos.

## 1. Introdução

Uma microbiota intestinal adequada é fundamental para a manutenção da saúde, dentre os componentes alimentares responsáveis pela saúde e bem-estar do intestino, destacam-se os probióticos, que podem ser administrados de forma oral, suplementando a dieta. Desta forma, os probióticos são capazes de se manterem viáveis ao longo do tempo da vida de prateleira do produto alimentício, eles não transportam genes transmissores de resistência a antibióticos e não apresentam propriedades mutagênicas e são anticarcinogênicas, e resistem a fagos e ao oxigênio (Snelling, 2005; Nicolas et al., 2007).

Conforme a Organização Mundial da Saúde, os probióticos são “microrganismos vivos”, que quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro, melhorando o equilíbrio intestinal, que consiste no aumento do número de microrganismos benéficos e redução da população de microrganismos patogênicos. (Cabral, 2014; Hertzler & Clancy, 2003).

A floresta amazônica é um ambiente natural que possui produtos naturais e serviços ecológicos, rica em diversidade de animais, plantas, tradições, rios, tipos de terras. Contudo, as pressões ambientais podem resultar na má exploração dos recursos naturais da região (Neves, 2006).

A região amazônica passou por diferentes estágios de desenvolvimento com muitas possibilidades de extração de recursos devido possuir a maior floresta equatorial do mundo. Desta forma, estudos vêm sendo realizados sobre o potencial da Amazônia, nos diferentes segmentos com o objetivo de descobrir novos nutrientes e fontes funcionais. Uma diversidade de compostos bioativos nos alimentos justifica a busca incessante por informações nas suas propriedades físico-químicas, microbiológicas e sensoriais (Prates, 2011). Neste contexto, nós buscamos por meio da produção de uma revisão de literatura, responder algumas questões. Quais os principais recursos naturais amazônicos são fontes potenciais de probióticos descritos na literatura, e quais os produtos já desenvolvidos?

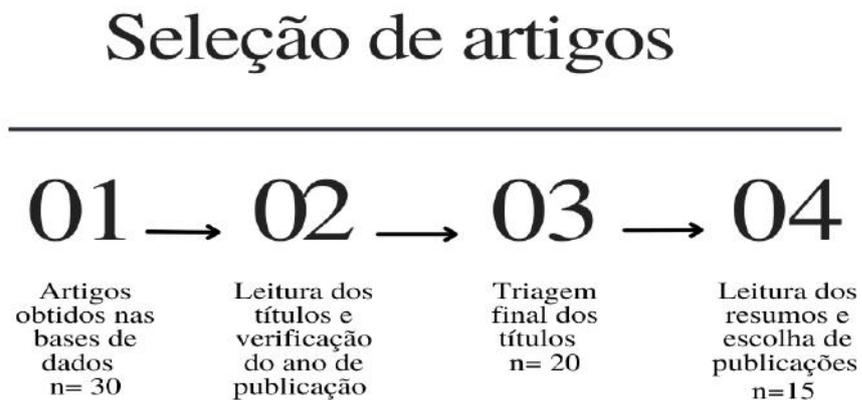
Logo, esse trabalho tem como objetivo principal realizar um levantamento de pesquisas em deferência ao potencial de produto probióticos amazônicos, descrever suas metodologias, resultados obtidos e seus benefícios.

## 2. Metodologia

Esta revisão de literatura foi um estudo teórico de natureza exploratória e qualitativa (PEREIRA et al 2018), sendo realizado no período entre abril e novembro de 2021, por meio de rastreamento de artigos científicos que enfocam probióticos, publicados nas bases de dados eletrônicos (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), CAPES, e Google Acadêmico). Foram selecionados artigos na língua portuguesa e inglesa, publicados entre 2007 e 2021. O critério de seleção dos

artigos considerou conter em seu título as palavras chaves: probióticos, Amazônia. Foram obtidos um total de 30 publicações, as quais foram selecionadas levando em consideração o tipo de publicação e o ano em que foram publicadas, sendo realizada a exclusão daquelas que não se encaixavam no objetivo da pesquisa ou artigos repetidos. A próxima triagem foi realizada após a leitura dos resumos dos artigos restantes, resultando em 15 artigos selecionados. A Figura 1 mostra a esquematização da seleção de artigos da presente revisão.

**Figura 1.** Seleção das publicações.

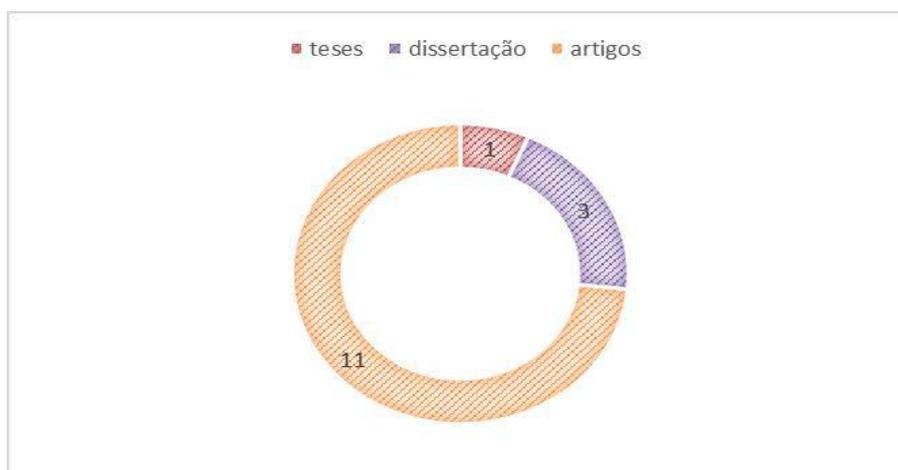


Fonte: Autores.

### 3. Resultados e Discussão

O enfoque dado nesta revisão se mostrou como relevante de investigação. Foi traçado o primeiro objetivo, que tinha como finalidade, realizar um levantamento nas principais bases de dados de pesquisa, acerca das publicações nos últimos 15 anos. A pesquisa foi realizada entre abril e novembro de 2021, nos sites da BDTD, do Portal dos Periódicos Capes e Google Acadêmico. A Figura 2 apresenta os tipos de publicações utilizadas no trabalho.

**Figura 2.** Tipos de publicações utilizadas.



Fonte: Autores.

Dos quinze trabalhos utilizados na revisão, as três dissertações citadas foram Kotzent (2017), Contim (2007) e Hanna (2014), os quais elaboraram e utilizaram recursos naturais distintos, que são: Tabaqui, Ricota e graviola, respectivamente, que

destacam os benefícios dos probióticos. Campos (2017), foi a tese na qual o autor elaborou produtos lácteos adicionados de polpa de açaí e camu-camu suplementados com bactérias probióticas e avaliou também o comportamento dos compostos bioativos e atividade antioxidante dos produtos.

**Quadro 1 – Resultados da revisão de literatura.**

Título e Autor	Objetivo	Metodologia	Resultados
Produção do kefir com polpa de graviola e avaliação das características microbiológicas, físico-químicas e de sua aceitabilidade (CONTIM, 2007).	Produzir o kefir com polpa de graviola e avaliar as suas características microbiológicas e físico-químicas durante a estocagem e sua aceitabilidade.	Foi feito o kefir natural e kefir com polpa de graviola, isoladas as bactérias lácticas dos grãos de kefir, e caracterizou os isolados por perfil de fermentação de carboidratos, em seguida foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas, composição centesimal e análise sensorial do kefir.	Todos os isolados dos grãos de kefir foram identificados como <i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i> sendo possivelmente o microrganismo predominante na microbiota dos grãos de kefir em estudo; Os testes e análise sensorial realizados indicam que o produto teve uma boa aceitação; A adição de polpa de fruta e açúcar ao kefir natural influenciou nos valores de pH assim como o tempo de estocagem; não havendo, interação entre os valores de acidez observados para o kefir natural e o kefir com polpa de graviola
Potencial probiótico de Mousse de Manga elaborada com diferentes hidrocolóides. (LEAL, 2009).	Desenvolver um mousse probiótico de manga, acompanhando a viabilidade de <i>Lactobacillus paracasei</i> , durante a produção e o armazenamento de mousse, além de avaliar a preferência do consumidor.	Foram produzidas três formulações mousses de Manga: combinando goma xantana, de goma lacusta e gomas Xantana com goma lacusta. A viabilidade do microorganismo foi avaliado a cada sete dias, em um período de 21 dias, e realizada avaliação de parâmetros físico-químicos, composição centesimal, e sua textura preferida.	O produto obtido demonstrou ser um excelente veículo de incorporação da bactéria probiótica. Pode-se observar que as populações das bactérias <i>Lactobacillus paracasei</i> permaneceram acima de 7,5 log UFC/g, os diferentes hidrocolóides presentes não interferiram sua viabilidade. A formulação com a goma LBG foi a preferidas pelos consumidores
Aproveitamento de soro de queijo para a produção de pasta de ricota sabor tucumã ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> ) (HANNA 2014.)	Desenvolver um produto funcional que se constitua como uma rica fonte alimentar, capaz de agregar valor ao soro do leite obtido nas indústrias de laticínios do interior do estado do Amazonas, evitando a contaminação do meio ambiente	Foi desenvolvido o queijo de ricota, em seguida foi desenvolvida a pasta de tucumã e adicionada ao queijo. Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas, composição centesimal, vida de prateleira e análise sensorial	Registraram-se variações no pH e acidez expressa em ácido láctico apenas após 14 dias de armazenagem. Não se observaram alterações microbiológicas que comprometessem a qualidade do produto devido aos tratamentos realizados nas matérias-primas. O tempo recomendado para consumo do produto quando armazenado sob refrigeração não deve passar de 14 dias. Os tratamentos foram submetidos à análise sensorial através de testes de comparação múltipla no qual o produto que obteve a melhor aceitação foi o que contém pasta de Tucumã (TMT 3);
Desenvolvimento e avaliação da qualidade de sorvete de iogurte simbiótico, de leite de búfala enriquecido com polpa de açaí. (MONTEIRO et al, 2015).	Desenvolver um sorvete de iogurte simbiótico enriquecido com polpa de açaí ( <i>Euterpe oleracea</i> ), elaborado com leite de búfala.	Para o preparo do iogurte, o leite foi filtrado, desnatado e pasteurizado, e posteriormente, acrescido de 1% de prebiótico (inulina), 0,5% de cultura láctea (probiótico) e 8% de sacarose. Em seguida, o iogurte foi dividido para obter quatro formulações de sorvete, F1 – com gordura vegetal e corante; F2 - com gordura vegetal sem corante; F3 - com nata e corante e F4 - com nata sem corante.	As formulações receberam notas médias acima de 6, para sabor, cor, textura, aroma e aparência global, de acordo com a escala hedônica de nove pontos, entretanto, as formulações com corante, F1 e F3, destacaram-se significativamente quando relacionadas a F2 e F4. De acordo com a análise microbiológica os derivados estavam adequados para consumo humano.
Bactérias com potencial probiótico do intestino de tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> ) (KOTZENT, 2017).	Identificar e caracterizar bactérias com potencial probiótico presentes na microbiota natural do Tambaqui.	Foram realizados testes de diferenciação morfológica, sequenciamento, tolerância à bile, antagonismo frente a patógenos, e teste de susceptibilidade a antimicrobiano. Sendo seis cepas foram selecionadas e identificadas.	As cepas confirmaram capacidade de resistir aos ácidos do trato intestinal, inibiram o crescimento dos patógenos no teste de antagonismo, foram parcialmente resistentes contra os sete antibióticos testados, sendo potenciais para serem testadas como probiótico em dietas de tambaquis.
Compostos bioativos em produtos lácteos adicionados de polpa de açaí e camu-camu suplementados com bactérias probióticas. (CAMPOS, 2017).	Elaborar leites fermentados suplementados com cepas de microrganismos probióticos e adicionados de polpa de açaí e camu-camu, avaliar suas características físico-químicas, nutricionais e comportamento de	Para sua elaboração foram obtidas as polpas de fruta, processamento dos leites fermentados e iogurte, e também realizados estudos de pós acidificação, contagem das bactérias probióticas, análise colorimétrica, quantificação total dos componentes bioativos presentes, atividade oxidante	Os efeitos da pós-acidificação nos leites fermentados e iogurtes, ficaram mais evidentes nos dias 0 e 7 de avaliação, e devido à presença dos <i>L. bulgaricus</i> ficaram mais evidentes nos iogurtes com camu-camu (IC) e açaí (IA). A análise colorimétrica mostrou descolorações nos iogurtes e leites fermentados com açaí, devido a degradação das antocianinas. A atividade antioxidante mostrou excelente correlação com os teores de fenólicos e antocianinas, os compostos fenólicos, as antocianinas nos leites fermentados e iogurtes aumentaram de acordo com o aumento no percentual de polpa.

	compostos bioativos e atividade antioxidante.	nas polpas de frutas e do produto obtido e por fim, a análise sensorial	
Desenvolvimento de formulações fermentadas probióticas mistas enriquecidas com óleos de frutos amazônicos. (GUIMARAES, 2020).	Formular bebidas fermentadas probióticas mistas com extrato hidrossolúvel de amêndoas, enriquecidos com óleos vegetais de frutos amazônicos como o açaí e pequi com adição de farinha de linhaça	Produzida a bebida probiótica e sua formulação, foram realizados testes e análises que seguem os padrões internacionais de Análises de alimentos e outros procedimentos metodológicos publicados e aceitos internacionalmente, como análise físico-química e microbiológica	As formulações apresentaram baixo valor de lipídios. Os valores energéticos totais para o consumo de 100 ml da bebida apresentaram teor médio de 67,88 kcal 100g <sup>-1</sup> para a formulação enriquecida com açaí, enquanto da bebida com adição de óleo de pequi correspondeu 57,13 kcal. O teor de compostos fenólicos totais encontrados na bebida sem enriquecimento foi de 29,7mg EAG/g, na enriquecida com o óleo de açaí 42,77mg EAG/g e para o óleo de pequi de 32,3mg EAG/g. Quanto a atividade antioxidante as formulações das bebidas mostraram o valor de DPPH de 42,4% para a bebida de base, com o óleo de açaí de 43,6% e com o óleo de pequi 50,9%.
Efeito das condições de fermentação e da estocagem na qualidade de suco probiótico de cacau. (SANTOS FILHO, 2018).	Produzir um suco probiótico a partir da polpa de cacau. E avaliar o efeito da sacarose como substituto do açúcar durante o armazenamento a 4 °C por 42 dias.	Analisar a contagens de células viáveis do microorganismo probiótico <i>Lactobacillus casei</i> , no suco, e seus açúcares, ácido láctico, pH, temperatura, compostos fenólicos e atividade antioxidante.	Os resultados permitiram obter as condições ótimas para a produção de suco probiótico que foram pH inicial de 6,2, temperatura de fermentação de 33 °C e 12 h de fermentação. As concentrações de ácido ascórbico e ácido cítrico foram mantidas e os compostos fenólicos e a atividade antioxidante aumentaram durante a fermentação. O teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante durante o armazenamento foram maiores nas amostras fermentadas quando comparados com a amostra não fermentada.
Desenvolvimento e caracterização de iogurte saborizado com polpa de jambo (ALMEIDA, 2019).	Desenvolver e avaliar o iogurte saborizado com polpa de jambo vermelho	Para obter o produto, foi adicionado ao iogurte polpa de jambo (10%), e realizadas análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais.	As análises microbiológicas não indicaram crescimento e presença de bactérias patogênicas. A presença de bactérias lácticas foi obtida após 25 dias de armazenamento. Em relação às análises físico-químicas, o iogurte apresentou 83,13% de umidade, 2,17% de cinzas, pH (4,4), 0,60% de acidez titulável, 3,4% de gordura e 4,9% de proteínas. Os quesitos sensoriais foram bem avaliados. Dessa forma, foi possível perceber a viabilidade da elaboração de iogurte saborizado.
Development and Physicochemical, Sensory and Microbiological Characterization of Ferment Milk With Addition of Cupuaçu (PAULA, 2020).	Avaliar a qualidade do leite fermentado com adição do sabor cupuaçu e analisar suas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas.	O desenho experimental utilizado foi realizado com cinco repetições, arranjo em esquema fatorial 4 × 2 × 2, constituído de leite fermentado com adição de quatro cepas diferentes de bactérias probióticas ( <i>Lactobacillus casei shirota</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> e <i>Lactobacillus paracasei</i> ), presença e ausência de sabor de cupuaçu, e dois tempos de avaliação (1 e 7 dias de armazenamento)	Na presença do sabor de cupuaçu, os valores de pH, L*, b* e Brix foram significativamente maiores, o que nos permite inferir que a polpa de cupuaçu contribuiu diminuindo os valores de pH e aumentando a acidez e leveza. A fermentação do leite com adição da bactéria ( <i>Lactobacillus casei shirota</i> ) na presença de sabor de cupuaçu apresentou redução em pH e Brix e, portanto, melhor aceitação pelos consumidores e bioconservação. A presença do cupuaçu o sabor no leite fermentado com bactéria B ( <i>Lactobacillus casei</i> ) altera L* e b*. O leite fermentado com adição do sabor de cupuaçu constitui oportunidade e possibilidade de desenvolvimento de novos sabores de frutas amazônicas.
Isolation and Genetic Identification of Endophytic Lactic Acid Bacteria From the Amazonian Açaí Fruits: Probiotics Features of Selected Strains and Their Potential to Inhibit Pathogens. (SATO, 2020).	Isolar e identificar genéticas de bactérias lácticas endofíticas dos frutos do Açaí amazônico: características probióticas de cepas selecionadas e seu potencial para inibir patógenos. E avaliar quanto à presença de algumas características comuns de probióticos e atividade antagonista contra patógenos	Foram isoladas e pré-selecionadas as bactérias lácticas, em seguida, avaliada a segurança de isolados, realizados testes de resistência a pH baixos, sais biliares, a capacidade de desconjugar sais biliares, atividade antimicrobiana contra patógenos e atividade contra patógenos no suco de Açaí. Investigou-se a tolerância a BALs em diferentes pHs	As cepas foram identificadas como pertencentes aos gêneros <i>Lactiplantibacillus</i> e <i>Pediococcus</i> , e 32 cepas também apresentaram resistência à vancomicina, ciprofloxacina e estreptomina. Além disso, 28 isolados apresentaram taxa de sobrevivência, em condições gástricas (pH 2). Todas as cepas tiveram resultado positivo nos testes de desconjugação de sais biliares e apresentaram taxa de sobrevivência superior a 0,8 na presença desse sal. Em relação à atividade antimicrobiana contra patógenos, todas as cepas foram capazes de inibir <i>Salmonella typhimurium</i> e 97% foram capazes de inibir <i>Escherichia coli</i> . Todas as cepas LAB testadas foram capazes de inibir o crescimento do patógeno no suco de açaí. Portanto, os frutos do açaí são uma fonte potencial de isolados de BALs a serem investigados como probióticos.
Viabilidade de bactérias probióticas do gênero <i>Lactobacillus</i> em néctar de taperebá: efeito nas propriedades físico-químicas e sensoriais (PELAIS, 2020).	Elaborar uma bebida, a partir do néctar de taperebá, adicionada de microrganismos probióticos do gênero <i>Lactobacillus</i> avaliando a sua viabilidade celular e monitorando seus efeitos nas características físico-químicas e sensoriais provocadas até seu último dia de estocagem.	O nectar de fruta foi adicionado de <i>L.acidophilus</i> , em seguida foi realizado a ativação e inoculação de culturas probióticas, elaboração e armazenamento do néctar, avaliação físico-química, viabilidade das culturas probióticas, avaliação microbiológica, análise sensorial	O pH e a acidez total titulável apresentaram-se dentro dos parâmetros. Foi observado que a produção de ácido láctico provocou alteração na acidez. A viabilidade celular dos néctares apresentou populações probióticas dentro dos padrões. Contudo, foi possível evidenciar que a adição dos <i>Lactobacillus</i> aos néctares atribuiu características funcionais ao produto, desta forma, é necessário um controle maior na acidificação provocada pelos microrganismos.

Leite fermentado liofilizado de bacuri ( <i>Platonia insignis</i> ). (BARROS; DE FREITAS, 2021)	Elaborar uma bebida láctea fermentado liofilizado sabor bacuri e avaliar sua aceitação do sensorial.	O leite foi recepcionado, em seguida realizado seu tratamento térmico, adicionado à cultura, fermentado, resfriado e adicionado a polpa e liofilizadas. Foram realizados análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial	O produto teve o pH médio 4,15 ao final da fermentação, onde foi estocado na temperatura 10 °C/24h. Obteve-se contagem de 1011 células viáveis por mL. Os produtos formulados e padronizados com 10, 15 e 17° Brix foram todos bem aceitos sensorialmente.
Desenvolvimento de bebida simbiótica à base de castanha-do-Brasil. (CUNHA JÚNIOR, et al, 2021).	Desenvolver e caracterizar uma bebida à base de castanha-do-Brasil fermentada por <i>Lactobacillus casei</i> e adicionada de inulina	O produto foi formulado, e a bebida foi pasteurizada, fermentada, maturada e armazenada sob refrigeração por 28 dias. Foram realizadas análises físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais antes e após a fermentação, em intervalos de sete dias	O pH da bebida fermentada reduziu significativamente ao longo do armazenamento, enquanto a acidez e o teor de sólidos solúveis aumentaram a partir do 14º dia. Em relação à cor, houve alterações significativas em todos os parâmetros analisados. Não foi verificado o desenvolvimento microrganismos patogênicos. O probiótico <i>L. casei</i> apresentou contagens variando de 9.48 a 8.59 log CFU mL <sup>-1</sup> . Sensorialmente, a bebida alcançou scores intermediários (entre 5.41 e 6.02).

Fonte: Autores.

### 3.1 Pontos sobre o levantamento

Os artigos, teses e dissertações selecionados mostraram os resultados preliminares, dos produtos desenvolvidos e suas formulações. Vale ressaltar que todos os autores atenderam a legislação quanto às contagens de bactérias probióticas, e enfatizaram que o propósito do seu produto é ter um impacto favorável sobre a saúde do consumidor utilizando recursos naturais amazônicos.

Destaca-se que todas as publicações possuem foco, material e metodologias diferentes para alcançar seu objetivo esperado, porém com uma finalidade em comum, que é atender o padrão exigido na legislação e aceitação pelos consumidores, porém demonstrando que se faz necessário explorar e melhorar algumas lacunas.

Os quadros 1 compreende em encontrar na literatura atual estudos e formulações dos produtos e identificar e analisar seus resultados. Assim, a revisão bibliográfica buscou investigar as publicações em língua portuguesa e em língua inglesa nas bases de dados. Deste modo, Sato (2020) e Pelais (2020) foram fundamentações teóricas na língua inglesa, e preenchidas com autores e publicações estrangeiras. As demais publicações foram na língua portuguesa.

### 3.2 Sobre as publicações

As quinze publicações investigam e avaliam o mesmo enfoque em comum, que se refere ao desenvolvimento de bactérias patogênicas, já que a maioria dos casos de intoxicação e infecção alimentar é atribuída a essas bactérias que geram a contaminação microbiana (Franco, 2005), como bolores, leveduras, *Escherichia coli* e *Salmonella typhimurium*, agentes patogênicos veiculados em casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Esta última vem sendo a mais preocupante entre as DTAs para a saúde pública em todo o mundo, devido suas características endêmicas. Deste modo, a segurança dos alimentos é tida como alvo de discussão em muitos estudos, assegurando a sua inocuidade ao consumidor e a conservação do alimento (Silva & Bitello, 2016).

Sato (2020), Almeida (2019) e Leal (2009) abordam nos seus resultados o não aparecimento de microrganismos patogênicos durante seu período de análise e a atividade antagônica contra patógenos. Eles destacam a importância da ausência desses micro-organismos e o monitoramento da sobrevivência dessas bactérias patogênicas. O estudo sobre a identificação genética de bactérias endofíticas dos frutos do açaí realizado por Sato (2020) ressalta que todas as cepas testadas (*P. pentosaceus* B125, *L. plantarum* B135 e *L. plantarum* Z183) foram inibidoras de crescimento contra patógenos.

A segurança de alimentos é a garantia de que o consumo de um determinado alimento não cause danos à saúde quando preparado ou consumido de acordo com a Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization (FAO/WHO). Sabe-se que devem ser exercidos uma série de controles a fim de assegurar a qualidade dos alimentos, os quais devem ser observados durante todo o processo da produção e armazenamento.

Nesse sentido, o trabalho realizado por Santos Filho (2018) além de produzir um suco probiótico de cacau, também avalia os efeitos do açúcar e da sucralose, ou seja, os efeitos da fermentação durante o armazenamento. O autor destaca que os compostos fenólicos e a atividade antioxidante foram preservadas durante a estocagem até 42 dias. Vale destacar que De Almeida (2013), não mencionado nesta revisão, realizou um estudo sobre a identificação de microrganismos no cacau amazônico (*Theobroma cacao L.*). O autor identificou por meio de testes bioquímicos 81 isolados de bactérias acéticas, sendo 37 caracterizados como *Acetobacter* e 44 *Gluconobacter*. Foram encontradas duas espécies do gênero *Acetobacter* (*A. aceti* e *A. pasteurians*). Essa descoberta agrega ainda mais o produto desenvolvido por Santos Filho (2018).

Contim (2007) foi a publicação no período mínimo estabelecido encontrada na base de dados dos Periódicos Capes. O autor desenvolveu o kefir, uma bebida láctea fermentada, obtida através de dupla fermentação: láctica e alcoólica, com polpa de graviola (*Annona muricata L.*), uma fruta tropical, fibrosa que contém uma boa quantidade de proteínas, gorduras, carboidratos, vitaminas, potássio, fósforo e elevados valores de umidade. Irigoyen *et al.* (2005) também avaliaram a adição de graviola, e destaca nos seus resultados que sua aceitabilidade foi superior à aceitação do kefir natural, atendendo aos padrões estabelecidos no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (Brasil, 2007).

Do Nascimento Silva (2021), Barros e Freitas (2021) e Cunha Júnior *et al.* (2021) foram os trabalhos mais recentes citados. O primeiro aborda a importância do produto desenvolvido sem lactose para os intolerantes a este açúcar, com um viés regional, visto que ele utiliza o buriti, sendo uma das frutas que mais contém vitamina A (ou caroteno), rica em vitaminas B, C, E, fibras, ácidos graxos insaturados e ferro (Rosso & Mercadante, 2007). O segundo autor elaborou uma bebida fermentada liofilizada, onde destaca a escolha do bacuri para o sabor do seu produto. O fruto possui propriedades cicatrizantes, antimicrobianas, antitumorais, citotóxicas, anti-inflamatória, antioxidante e outras (Costa Júnior *et al.*, 2013a; Costa Júnior *et al.*, 2011b; Costa Júnior *et al.*, 2010c). Liofilização foi a técnica utilizada neste trabalho com objetivo impedir atividades biológicas e mantendo as propriedades nutritivas do alimento. Esta é uma tecnologia bastante usada para secagem de culturas potencialmente probióticas (Marques, 2008; Yamaguchi, 2017).

Cunha Júnior *et al.* (2021) último autor citado acima, desenvolveu seu produto utilizando castanha-do-Brasil. Deste modo, foi desenvolvida uma bebida simbiótica, que demonstrou ser viável para o desenvolvimento de um produto isento de componentes de origem animal, e de destacável qualidade nutricional. A castanha-do-Brasil possui teor proteico de 50% e apresenta todos os aminoácidos comuns, sendo fonte de compostos de alta qualidade biológica (Ferreira *et al.*, 2006) (De Lima, 2012).

Os microrganismos mais utilizados comercialmente como probióticos são as bactérias que pertencem aos gêneros *Lactobacillus* com destaque para as espécies: *L. acidophilus*, *L. casei* e *L. paracasei*. (Cook *et al.*, 2012; Saad *et al.*, 2011). Desta forma, Leal (2009), Santos Filho (2018), Cunha Júnior *et al.* (2021), destacam a utilização da *Lactobacillus casei* no desenvolvimento de suas formulações. Nos resultados do mousse de manga elaborado com diferentes tipos de hidrocolóides, Leal (2009) mostra que a concentração de *L. casei* permanece acima de 7,5 log/UFC de produto, sendo um bom veículo para esta bactéria (Gallardo-Escamilla, 2007). O suco probiótico da polpa de cacau do autor Santos Filho (2018), permaneceu 7 log/UFC por mL, apesar de ser observado no seu armazenamento a redução de sua viabilidade. A bebida à base da castanha-do-Brasil de Cunha Filho *et al.* (2021), foi fermentada pela bactéria *Lactobacillus Casei* e apresentou contagens variando de 9,48 a 8,59 log UFC/mL durante os 28 dias de armazenamento. Quando exposto às condições gastrointestinais *in vitro*, o *L. casei* diminui a sua concentração significativamente. Contudo, atingiu a fase entérica com contagens superiores a 6.00 log UFC/mL.

O veículo alimentício escolhido para a incorporação de cepas probióticas é fundamental e deve ser cuidadosamente analisado, para os quais a multiplicação não resulte em características não peculiares ou mesmo indesejáveis ao produto. Desta forma, na produção do kefir com polpa de graviola e avaliação das características microbiológicas, físico-químicas e de sua aceitabilidade, realizado por Contim (2007), o autor destaca que todos os isolados do kefir foram identificados, e não houve

prejuízo no crescimento dos grupos de microrganismos desejados, sendo eles: *Lactobacillus*, *Lactococcus leveduras* e *bactérias acéticas*;

Os probióticos disponíveis no mercado da piscicultura são muitas das vezes considerados ineficazes, visto que a maioria é preparada com isolados probióticos de outros animais, e não de peixes (Ghosh *et al.* 2007; Ramesh *et al.* 2015). Desta forma, o estudo realizado por Kortzent (2017) ganha destaque por revelar que o tambaqui apresenta pelo menos quatro bactérias candidatas a probiótico (*S. hominis*, *L. lactis*, *P. pentosaceus* e *E. hirae*), que vivem comumente aderidas na sua mucosa intestinal, e que quando inoculadas não causam danos ao hospedeiro.

Análise sensorial é definida como a disciplina científica que tem como finalidade avaliar, evocar, medir, e interpretar reações das características dos alimentos, materiais e como são percebidas pelos sentidos (Jordão, 2005). Assim, no estudo de néctar de taperebá de Palais (2020), os resultados sensoriais não foram satisfatórios. O consumo de açúcares como substrato pelos *Lactobacillus*, aliado a produção de ácido lático nos néctares provocou uma acidificação, afetando o sabor do produto, tendo assim, uma resposta negativa pelos avaliadores, ocasionando baixa aceitação. Portanto, estudos futuros com a redução das doses iniciais de inóculo devem ser realizadas.

Os autores Contim (2007), Monteiro *et al.* (2015), Campos (2017), Palais (2020) e Cunha Júnior *et al.* (2021) realizaram uma avaliação com valores dos atributos de cor, aroma, e aparência, atribuindo e classificando o produto como: gostei moderadamente, bom e excelente. Foram usadas escalas que determinam o nível de preferência de produtos alimentícios de uma população, descrevendo os estados agradáveis e desagradáveis, sendo analisados estatisticamente para determinar a diferença no grau de preferência entre as amostras (Barbosa, 2003). O teste de comparação múltipla foi utilizado no estudo de aproveitamento de soro de queijo para a produção de pasta de ricota sabor tucumã de Hanna (2014), para avaliar o grau de diferença em relação a um controle, no qual uma amostra conhecida é apresentada.

Produtos alimentícios elaborados com açaí vêm ganhando atenção dos consumidores devido o fruto ter se tornando alvo de interesse e reconhecimento pelas suas características nutricionais, contendo alto teor de lipídios, carboidratos, proteínas, tornando-o um alimento calórico. Em sua composição, há compostos bioativos, como polifenóis, da classe dos flavonoides, em destaque as antocianinas (Darnet *et al.*, 2011; Kang *et al.*, 2010). Devido a estes aspectos, o açaí é considerado por alguns autores como uma superfruta (Pinto, 2014). Neste contexto, Sato (2020), Monteiro *et al.* (2015), Campos (2017) e Guimarães (2020) utilizaram o fruto como matéria prima para obter produtos distintos. O estudo realizado por Sato (2020), isolou e identificou bactérias lácticas endofíticas do fruto e suas características probióticas. Monteiro *et al.* (2015) desenvolveu o iogurte simbiótico com polpa de açaí com enfoque para a utilização do leite de búfala, devido possuir um sabor adocicado, apresentar um elevado valor nutritivo e rendimento industrial quando comparados com o leite de vacas. Além de que, é possível criar búfalos em regiões alagadas, e que não é indicado para bovinos (Amaral *et al.*, 2005). Já Campos (2017) utilizou o açaí suplementado com cepas probióticas para elaborar um leite fermentado juntamente com o camu-camu, com elevados níveis de potássio e ácido ascórbico (Akter, 2011). Guimarães (2020), desenvolveu formulações conjugando extratos e frutos de amêndoas, enriquecidos com óleos vegetais de frutos amazônicos como o açaí (*Euterpe oleracea*) e pequi (*Caryocar brasiliense Camb*), e adição de farinha de linhaça (*Linum usitatissimum L.*).

Salienta-se que Almeida *et al.* (2008) e Leite (2015), também utilizaram o açaí em iogurtes probióticos e verificaram incrementos nas contagens de *L. acidophilus* e *Bifidobacterium bifidum* em iogurtes adicionados de polpa do fruto, observando efeitos benéficos do açaí para o crescimento destes microrganismos, contagens de bactérias lácticas, teores de antocianinas, compostos fenólicos e atividade antioxidante, e também verificaram incrementos nas contagens dos probióticos e efeitos positivos dos componentes bioativos na manutenção destes microrganismos.

A pesquisa de desenvolvimento de formulações de bebidas probióticas fermentadas mistas com enriquecimento de óleos amazônicos de Guimarães (2020), tem elevado destaque por agregar valor à fonte de produtos e subprodutos de oleaginosas

amazônicas. O autor trabalhou com três matrizes vegetais com características distintas: o açaí, pequi e farinha de linhaça. Como foi descrito, o açaí se destaca por seus macronutrientes com seu óleo sendo predominantemente composto por ácidos graxos insaturados, com destaque ao monoinsaturado oleico (ômega-9), polinsaturados representados pelo linoleico (ômega-6) e palmitoleico, assim como ácidos graxos saturados, entre eles o esteárico e o palmítico (Souza et al., 2017). O pequi (*Caryocar brasiliense Camb*), possui uma alta concentração de antioxidante e a presença de ácidos oleico (48,7 a 57,4%) e palmítico (34,4 a 46,79%), e componentes como: ácidos palmitoleico, linoleico, linolênico, esteárico e araquídico, entre outros. (Carvalho et al., 2015). A linhaça (*Linum usitatissimum L.*), na qual tem sido considerada um alimento funcional, apresenta ácidos graxos, aliado a elevadas quantidades de fibras, proteínas e compostos fenólicos. (Novello, 2011).

Paula (2020) usou o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) como matéria-prima de estudado. O fruto possui elevada importância e destaque para a região Amazônica, sendo umas das frutas tropicais que reúne as melhores condições de aproveitamento industrial. Em sua composição estão presentes os ácidos esteárico, oleico, araquídico e linoleico, que dão uma acidez natural ao fruto (Costa, 2013). Vale mencionar que Araújo (2017), também utilizou o fruto no seu trabalho, estudando a estabilidade de néctar probiótico de cupuaçu durante estocagem refrigerada. Ele buscou avaliar a estabilidade do néctar em duas formulações: 11% de açúcar e 5,58% de sucralose. Foram realizadas determinações de viabilidade do *Lactobacillus casei*, biomassa, pH, atividade antioxidante e compostos fenólicos a cada 7 dias por 42 dias a 7 °C, no qual sensorialmente, os néctares probióticos foram bem aceitos.

É interessante destacar o trabalho realizado por Hanna (2014) que além do objetivo de desenvolver o produto e utilizar o recurso natural amazônico, sua metodologia aproveita o soro de queijo, que representa um dos principais problemas de resíduos da indústria de laticínios, isso acontece devido a sua elevada carga orgânica e grande volume gerado (Perry, 2004; Gabardo, 2011). Na produção de pasta de ricota, o autor usou o fruto tucumã devido ele ser amplamente consumido pela população amazônica, além de pouco ácido, com baixos teores de açúcar, alto teor de  $\beta$ -caroteno e alto valor energético. A produção é puramente extrativista e tem por finalidade o atendimento de demanda de polpa, tendo poucos registros de aplicações biotecnológicas. (Simões, 2010). Este trabalho tem aspectos relevantes quando se leva em consideração sobre os pontos abordados: aproveitamento e aplicação de um recurso que não possui muitas aplicações registradas em publicações.

#### 4. Conclusão

Esse levantamento nos permitiu compreender que existem publicações na área, nacionalmente e internacionalmente, o que demonstra a relevância do tema, mas que no Brasil, parece ainda não haver uma grande produção de conhecimento técnico científico sobre recursos naturais amazônicos como fonte probiótica, sendo necessária novas investigações para haver um aprimoramento dos produtos desenvolvidos.

Ressalta-se ainda que essa pesquisa se limitou à proposta de investigação em três bases de dados: BDTD, Google Acadêmico Portal dos Periódicos Capes, podendo haver outras pesquisas com a mesma temática publicada sobre as contribuições científicas para a comunidade científica mundial que investigam e avaliam a partir de parâmetros físico-químicos, sensoriais e moleculares dos produtos desenvolvidos e recursos analisados.

Por meio da pesquisa realizada, entendemos que os recursos naturais amazônicos probióticos possuem características interessantes e conferem sabor e aroma exóticos, com elevada aceitação sensorial. Em vista disso, tem ganhado visibilidade no Brasil e no Mundo, não apenas na comunidade acadêmica, em investigações sobre os seus benefícios à saúde, mas tem ganhado o mercado e movimentado a economia.

Ressalta-se a necessidade de realização de mais estudos com foco nos recursos amazônicos como fonte de probióticos, uma vez que eles demonstram potencial para sua utilização e possuem boa aceitação sensorial. Nós entendemos que a atualização

das informações apontadas sobre este tema pode indicar boas perspectivas de trabalhos futuros, com intuito de se obter um banco de informações acessível aos pesquisadores interessados nesta temática.

## Referências

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1993). Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. 8 p.
- Akter, Mst Sorifa et al. (2011). Nutritional compositions and health promoting phytochemicals of camu-camu (*Myrciaria dubia*) fruit: A review. *Food Research International*, 44(7), 1728-1732.
- Almeida, R. B (2019). *Desenvolvimento de bebida láctea fermentada probiótica sabor açaí*. Orientadora: Adriana Crispim de Freitas. 31f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz.
- Almeida, M. H. B. et al. (2008) Potentially probiotic açai yogurt. *International Journal of Dairy Technology*, 61(2), 178-182.
- Amaral, F. R., et al. (2005) Qualidade do leite de búfalas: composição. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. 29(2), 106-110.
- Araújo, E. S. de. (2017) *Estabilidade de néctar probiótico de cupuaçu durante estocagem refrigerada*. Orientadora: Ana Lúcia Fernandes Pereira. 2017. 49f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz.
- Barbosa, R. C. M. V. (2003). *Desenvolvimento e análise sensorial do tablete de pequi (Caryocar brasiliense)*. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Barros, V. C., & de Freitas, A. C. (2021) Leite Fermentado Liofilizado De Bacuri (*platonía insignis*). *Ciências biológicas: realidades e virtualidades 3*. Atena editora. 1-388-416.
- Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº. 46 de 23/10/2007. *Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados*. D.O.U., Brasília, 24/10/2007.
- Cabral, N. S. M. (2014) *Kefir sabor chocolate: caracterização microbiológica e físico-química*. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro, Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- Campos, D. C. dos S. (2017) *Compostos bioativos em produtos lácteos adicionados de polpa de açaí e camu-camu suplementados com bactérias probióticas*. Orientador: Leandro Timoni Buchidid Camargo Neves. 115f. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Roraima, Boa Vista.
- Contim, L. S. R. (2007) *Produção do quefir com polpa de graviola (Annona muricata) e avaliação das características microbiológicas, físico-químicas e de sua aceitabilidade*. Orientadora: Ila Maria de Aguiar Oliveira. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- Costa Junior, J. S. et.al (2011c). Evaluation of antioxidant effects in vitro of garcinielliptone FC (GFC) isolated from *Platonia insignis* Mart. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(2), .293-299.
- Costa Junior, J. S. et al. (2013a). Citotoxic and leishmanicidal properties of garcinielliptone FC, a prenylated benzophenone from *Platonia insignis*. *Natural Product Research* 27(4-5), 470-474.
- Costa Júnior, J. S. et al. (2010.b) Evaluation of effects of ethanolic extract (EE) from *Platonia insignis* Mart. on pilocarpine-induced seizures. *Journal of biological Science*, 10, 747-753.
- Costa, Sedy Larisse Damásio. 2013. *Determinação da formulação do néctar de cupuaçu com diferentes concentrações de polpa*. Orientadora: Virlane Kelly Lima da Silva. 57f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos-Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz.
- Cook, M. T. et al. 2012. Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery. *Journal of Controlled Release*, v.162, p.56-67.
- Cunha Júnior, P. C. da et al. 2021. Bebida simbiótica à base de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* HBK): produção, caracterização, viabilidade probiótica e aceitação sensorial. *Ciência Rural*, 51(2).
- Darnet, S., Serra, J. L., Rodrigues, A. M. C., & Silva, L. H. M. (2011) A high-performance liquid chromatography method to measure tocopherols in assai pulp (*Euterpe oleracea*). *Food Research International*, 44(7), 2107-2111.
- De Almeida, S. De F. O. (2013) *Isolamento e identificação bioquímica de bactérias acéticas durante a fermentação do cacau (Theobroma cacao L.)*. Dissertação de Mestrado (Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Pará.
- De Carvalho, L. S., Pereira, K. F., & De Araújo, E. G. (2015) Características botânicas, efeitos terapêuticos e princípios ativos presentes no pequi (*Caryocar brasiliense*). *Arq. Cienc. Saúde UNIPAR*. 19(2), 147-157.
- De Lima, B. R. (2012). *Caracterização e quantificação de aflatoxinas por HPLC-MS/MS e avaliação de compostos fenólicos por HPLC-DAD-MS/MS em amostras de castanha do Brasil (Bertholletia excelsa)*. Relatório de pesquisa de Iniciação Científica.
- Do Nascimento Silva, A. et al. (2021) Contagem de microrganismos probióticos e estudo de pós-acidificação refrigerada em leite fermentado zero lactose com Buriú. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 3817-3833.
- Franco, B. D. G. M., & Landgraff, M. (2005) *Microbiologia dos alimentos*. Atheneu.

- Ferreira, E. S., Silveira, C. S., Lucien, V. G., & Amaral, A. S. (2006) Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K). *Alimentos e Nutrição*, 17(2), 203-208.
- Gabardo, S. *Otimização da bioconversão de lactose do soro de queijo em etanol em sistemas de biorreatores imobilizados*. Orientador: Marco Antonio Záchya Ayub. 83f. (Dissertação de mestrado e Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- Gallardo-Escamilla, F. J., Kelly A. L., & Delahunty C. M. (2007) Mouthfeel and flavour of fermented whey with added hydrocolloids. *International Dairy Journal*, 17(4), 308-315.
- Guimarães, S. C. N. et al. (2020). Desenvolvimento de formulações fermentadas probióticas mistas enriquecidas com óleos de frutos amazônicos. *Brazilian Journal of Development*, 6(3), 10882-10901.
- Ghosh S., Sinha A., & Sahu C. (2007) Isolation of putative probionts from the intestines of Indian major carps. *Isr J Aquac.*, 59(3), 127-132.
- Hanna, A. C. S (2014). *Aproveitamento de soro de queijo para a produção de pasta de ricota sabor tucumã (Astrocaryum aculeatum MEYER)*. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- Hertzler, S. R., & Clancy, S. M (2003). Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. *J. Am. Diet. Assoc.*, 153(5), 582-587.
- Irigoyen, A., Arana I., Castiella M., Torres P., & Ibáñez F. C (2005) Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. *Food Chemistry*, 90,613-620.
- Jordão, F. G. (2005) *Perfil sensorial e aceitabilidade de suco de laranja integral pasteurizado e suco de laranja reconstituído*. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba.
- Kang, J., Li, Z., Wu, T., Jensen, G. S., Schauss, A. G., & Wu, X. (2010). Anti-oxidant capacities of flavonoid compounds isolated from acai pulp (*Euterpe oleracea* Mart.). *Food Chemistry*, 122(3), 610-617.
- Kotzent, S. (2017) *Bactérias com potencial probiótico do intestino de tambaqui (Colossoma macropomum)*. Orientadora: Fabiana Pilarski..60f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal.
- Leal, C. L. et al. (2009) Potencial probiótico de mousse de manga elaborada com diferentes hidrocolóides. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 64(371), 40-47.
- Leite, S. T (2015). *Iogurte simbiótico de açaí (Euterpe edulis Mart.): caracterização físico-química e viabilidade de bactérias lácticas e probiótica*. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES.
- Marques, L. G (2008). *Liofilização de frutas tropicais*. Orientador: José Teixeira Freire 255p. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.
- Monteiro, R. C da R. et al. (2015) Desenvolvimento e avaliação da qualidade de sorvete de iogurte simbiótico, de leite de búfala enriquecido com polpa de açaí. Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE). *Nucleus*, 12(2).
- Neves, E. *Arqueologia da amazônia*. Zahar, 2006.
- Nicolas, P., Bessières, P., Ehrlich, S. D., Maguin, E., & Guchte, M. V. (2007) Extensive horizontal transfer of core genome genes between two *Lactobacillus* species found in the gastrointestinal tract. *BioMed Central Evolutionary Biology*, 7(141), 1-14.
- Novello, D., & Pollonio, M. A. R. (2011) Caracterização e propriedades da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e subprodutos. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 29(2).
- Paula, N. R. F. et al. (2020) Development and Physicochemical, Sensory and Microbiological Characterization of Ferment Milk With Addition of Cupuaçu. *Journal of Agricultural Science*, 12(5),122-130.
- Pelais, A. C. A. et al (2020) Viabilidade de bactérias probióticas do gênero *Lactobacillus* em néctar de taperebá: efeito nas propriedades físico-químicas e sensoriais. *Brazilian Journal of Development*, 6(5), 25945-25960.
- Pinto, G. B. (2014) *Prospecção Tecnológica das atividades industriais do açaí em bases de patentes gratuitas*. IFRJ Instituto Federal do Rio de Janeiro. Campus de Realengo. RJ.
- Prates, R. C. & Bacha, C. J. C. (2011). Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia. *Economia e Sociedade*, 20, 601-636.
- Perry, K. S. P. (2004). Queijos: Aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. *Quim. Nova*, 27(2), 293-300.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM. [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1).
- Saad, S. M. I., Komatsu, T. R., Granato, D., Branco, G. F., & Buriti, F. C. A (2011). Probióticos e Prebióticos em Alimentos: Aspectos Tecnológicos, Legislação e Segurança no Uso. In: Saad, S. M. I., Cruz, A. G., Faria, J. A. F. *Probióticos e Prebióticos em Alimentos: Fundamentos e Aplicações Tecnológicas*. São Paulo: Varela, 23-49.
- Sato, S. T. A. et al. (2020). Isolation and genetic identification of endophytic lactic acid bacteria from the Amazonian Açaí fruits: probiotics features of selected strains and their potential to inhibit pathogens. *Frontiers in microbiology*, 11,1-13.

- Santos Filho, A. L. dos (2018). *Efeito das condições de fermentação e da estocagem na qualidade de suco probiótico de cacau*. Orientadora: Ana Lúcia Fernandes Pereira. 59f.. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz.
- Silva, V. M., & Bitello, A. R. (2016) Verificação da presença de *Salmonella* spp. em alimentos minimamente processados em um Município do interior do rio grande do sul. *Revista Destaques Acadêmicos*, 8(3), 109-115.
- Simões, D. L. V. (2010) *Composição nutricional e elaboração do biscoito e da barra de cereal do fruto tucumã (Atrocaryum vulgare Mart)*. 59f Dissertação (mestrado) Universidade de Nova Lisboa, Lisboa – Portugal.
- Snelling, A. M (2005). Effects of probiotics on the gastrointestinal tract. *Current Opinions in Infectious Diseases*, 18(5), 420-426.
- Souza, E. B. (2017). Transição nutricional no Brasil: análise dos principais fatores. *Cadernos UniFOA*, 5(13), 49-53.
- Ramesh, D, et al. (2015) Isolation of potential probiotic *Bacillus* spp. and assessment of their subcellular components to induce immune responses in *Labeo rohita* against *Aeromonas hydrophila*. *Fish Shellfish Immun* 45(2): 268-276.
- Rosso, V. V., & Mercadante, A. Z. (2007) Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 5062-5072.
- Yamaguchi, S. K. F. et al. (2017) Liofilização de produtos lácteos: Uma revisão. *Revista Espacios*, 38(22),1-12.