

UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS EM BEBIDAS NÃO FERMENTADAS

USE OF PROBIOTICS IN NON-FERMENTED DRINKS

Msc. Taciane Peron¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais
IF SUDESTE MG – Rio Pomba, Minas Gerais Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-5184-4594>.
taciane.peron@gmail.com

Msc. Fabrício Oliveira Ramos²

Centro Universitário Governador Ozanan Coelho – UNIFAGOC – Ubá, Minas Gerais, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-6299-5822>
fabricao.amos@unifagoc.edu.br

Prof^a. Coorientadora Dra. Eliane Maurício Furtado Martins³

Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais
IF SUDESTE MG – Rio Pomba, Minas Gerais Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-7621-5575>
eliane.martins@ifsudestemg.edu.br

Prof. Orientador Dr. Maurilio Lopes Martins⁴

Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais
IF SUDESTE MG – Rio Pomba, Minas Gerais Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-8494-0873>
maurilio.martins@ifsudestemg.edu.br

¹Elaboração do projeto e redação de itens do artigo, além de sua formatação. Primeira Redação.

²Análise Formal, Conceituação, Escrita – Segunda Redação, Reformatação e Edição.

³Coorientação em todas as etapas do trabalho, desde o projeto até a escrita, revisão e validação.

⁴Orientação em todas as etapas do trabalho, desde o projeto até a escrita, revisão do artigo.

Recebido: 20/12/2023. Parecer: 18/04/2024. Corrigido: 23/04/2024. Aprovado: 24/04/2024.

Publicado: 29/04/2024



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

RESUMO

Os probióticos, microrganismos vivos que, quando administrados aos hospedeiros em quantidades adequadas, fornecem benefícios à saúde, têm sido amplamente utilizados na indústria de alimentos como ingrediente importante no desenvolvimento de produtos com alegação funcional. Produtos lácteos são as matrizes mais utilizadas como veículo de probióticos, mas observa-se um crescente interesse pelas matrizes vegetais, entre elas bebidas à

base de frutas e cereais. O presente trabalho teve como objetivo a realização de uma revisão bibliográfica sobre a utilização de probióticos em bebidas não fermentadas, usando o Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), PubMed® e *Science Direct* como motores de busca. A utilização de microrganismos probióticos em bebidas representa um grande desafio devido a fatores como multiplicação, sobrevivência, viabilidade, estabilidade e funcionalidade no

Revista Higiene Alimentar, v.38 (298): e1153, Jan/Jun, 2024. ISSN 2675-0260

DOI: 10.37585/HA2024.01bebidas

processamento, armazenamento e consumo, além das possibilidades de mudanças nas características sensoriais. Portanto, o desenvolvimento de bebidas não fermentadas enriquecidas com bactérias probióticas deve considerar a estipe, a matriz e tecnologia empregada na produção, para que de fato elas tenham alegação funcional e possam ser uma possibilidade de alimento prático e saudável.

Palavras-chave: Alimento Funcional. Matriz Vegetal. Saúde.

ABSTRACT

Probiotics, living microorganisms that, when administered in appropriate quantities to hosts, provide health benefits, have been widely used in the food industry as an important ingredient in the development of products with functional claims. Dairy products are the most commonly used matrices as probiotic carriers, but there is a growing interest in plant-based matrices, including fruit and cereal-based beverages. This study aimed to conduct a literature review on the use of probiotics in non-fermented beverages using search engines such as Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (Scielo), PubMed®, and Science Direct. The use of probiotic microorganisms in beverages represents a significant challenge because factors such as growth, survival, viability, stability, and functionality in processing, storage, and consumption, as well as potential changes in sensory characteristics, are crucial for product quality. Therefore, the development of non-fermented beverages enriched with probiotic bacteria should consider the strain, matrix, and technology employed in production, so that they can truly have functional claims and be a practical and healthy food option.

Keywords: Functional Food. Vegetable Matrix. Health.

1 INTRODUÇÃO

Os probióticos são definidos como microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (QUIGLEY, 2019). Tais benefícios comumente são exercidos por meio de quatro mecanismos principais: interferência com patógenos potenciais, melhora da função de barreira, imunomodulação e produção de neurotransmissores (SÁNCHEZ *et al.*, 2017). Estudos demonstram que microrganismos podem ser usados no tratamento e na prevenção de diversas patologias e que a conscientização do consumidor sobre esse papel proporcionou um crescimento no mercado de produtos probióticos. Nesse contexto, os alimentos probióticos podem atuar de forma positiva no manejo da nutrição e saúde (SEGURABADILLA *et al.*, 2020).

Preservar a eficácia dos microrganismos probióticos configura desafios importantes que precisam ser enfrentados durante o desenvolvimento de produtos com alegação funcional (TERPOU *et al.*, 2019). É importante que os benefícios à saúde, propriedades sensoriais, vida de prateleira e sobrevivência do microrganismo no trato gastrointestinal sejam cuidadosamente avaliados nesses alimentos, pois essas características determinam a funcionalidade e interferem na aceitação

pelo consumidor. Os efeitos específicos da cepa das espécies probióticas são determinantes neste processo, mas as matrizes portadoras também podem desempenhar um papel fundamental (FLACH *et al.*, 2018).

Os produtos lácteos são comumente utilizados na veiculação de probióticos. No entanto, identifica-se que o aumento do interesse dos consumidores abriu novas perspectivas para pesquisa e desenvolvimento de produtos não lácteos com essas propriedades. Várias matrizes e substratos, como cereais, sucos de frutas ou suas misturas, estão sendo utilizados para fornecer esses microrganismos benéficos (BANSAL *et al.*, 2016). É possível observar na literatura estudos que trazem bebidas e sucos como veículo desses microrganismos, apontando diversos benefícios à saúde (DE ALMEIDA *et al.*, 2019; FURTADO *et al.*, 2019; PRATES *et al.*, 2020; WEN *et al.*, 2020; MENDES *et al.*, 2021; MOSTAFA; ALI; MOHAMED, 2021, GUERRA *et al.*, 2023).

Diante dos desafios que envolvem a aplicação de probióticos em alimentos, especialmente bebidas, o presente trabalho teve como objetivo a realização de uma revisão bibliográfica sobre a utilização de probióticos em bebidas não fermentadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se trata de uma revisão elaborada a partir de busca entre as

publicações científicas nas bases Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), PubMed® e *Science Direct*. O estudo versa sobre o uso de probióticos tendo ênfase nas matrizes não fermentadas. A busca foi realizada no período de fevereiro de 2020 a outubro de 2023, utilizando a combinação dos seguintes descritores: probióticos, benefícios para a saúde e bebidas não fermentadas com adição de probióticos. A busca foi realizada na língua portuguesa e inglesa dando preferência para as publicações mais recentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Microrganismos probióticos

Os probióticos são importantes para equilibrar a microbiota intestinal e, assim, influenciar a saúde humana. Eles apresentam uma variedade de efeitos, que vão desde a influência no estado nutricional até as implicações nas condições clínicas em todo o corpo, desde o intestino até outros órgãos, como o cérebro e a pele (LEE *et al.*, 2018).

Algumas doenças crônicas não transmissíveis comuns da atualidade como: síndrome metabólica, doenças inflamatórias, câncer e alguns distúrbios de comportamento, estão correlacionadas à disbiose, caracterizada pelo desequilíbrio na composição das comunidades microbianas associadas ao hospedeiro (TIFFANY; BÄUMLER, 2019). Mudanças na transmissão vertical do microbioma, uso

de antissépticos e antibióticos e os hábitos alimentares na sociedade industrializada parecem estar relacionados à origem da disbiose. Assim, gerar e manter a diversidade na microbiota é um novo alvo clínico para promoção da saúde e prevenção de doenças (ÁLVAREZ *et al.*, 2021).

O impacto dos probióticos, não está relacionado apenas a sua capacidade de ocupar a microbiota, mas também no compartilhamento de genes e metabólitos, influenciando diretamente as células epiteliais e imunológicas. Essas observações reforçam o efeito da recomendação do seu uso, por exemplo, associados a medicamentos convencionais para resistência à insulina, doenças infecciosas, doenças inflamatórias e distúrbios psiquiátricos (WIEËRS *et al.*, 2020).

Estudos recentes demonstram que as funções probióticas podem diferir amplamente com referência a dados intra-espécies ou relacionados entre espécies

(JI *et al.*, 2019). Nesse contexto, a escolha da estirpe utilizada na formulação do produto é essencial para identificar o benefício que o mesmo pode oferecer como demonstrado no Quadro 1, que apresenta ainda a atualização taxonômica proposta por Zheng *et al.* (2020).

Os probióticos têm vários benefícios à saúde ao modular o microbioma intestinal. No entanto, limitações tecnológicas como controle de viabilidade têm dificultado sua aplicação nos setores alimentício e farmacêutico. Assim, o foco está mudando gradualmente de bactérias probióticas viáveis para paraprobióticos não viáveis e/ou biomoléculas derivadas de probióticos, os pós-bióticos. Os paraprobióticos e os pós-bióticos são os conceitos emergentes no campo dos alimentos funcionais porque conferem uma série de propriedades promotoras da saúde (NATARAJ *et al.*, 2020).

Quadro 1 - Probióticos utilizados na indústria alimentícia, estirpes e benefícios à saúde.

Microrganismo	Estirpe	Benefícios	Referência
<i>Lactobacillus casei</i> atual <i>Lacticaeibacillus casei</i>	Shirota (LcS)	Prevenção de hipersecreção de cortisol e alívio dos sintomas associados ao estresse. Alteração da microbiota oral	Takada <i>et al.</i> , 2016. Hu <i>et al.</i> , 2019.
<i>Lactobacillus plantarum</i> atual <i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	P8	Alívio de estresse, ansiedade, melhora de memória e sintomas cognitivos	Lew <i>et al.</i> , 2019

<i>Lactobacillus reuteri</i> atual <i>Limosilactobacillus reuteri</i>	LR-99	Modulação de índice de massa corporal	Kong <i>et al.</i> , 2021
<i>Lactobacillus sakei</i> atual <i>Latilactobacillus sakei</i>	ADM14	Efeitos antiobesidade e modulação da microbiota intestinal	Won <i>et al.</i> , 2020
<i>Enterococcus faecium</i> <i>Bifidobacterium longum</i>	CRL183 ATCC15707	Modulação da microbiota intestinal, redução do ganho de peso e tamanho dos adipócitos	Marchesin <i>et al.</i> , 2018
<i>Lactobacillus fermentum</i> atual <i>Limosilactobacillus fermentum</i>	LLB3	Redução da glicemia	Hartajanie <i>et al.</i> , 2020
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> atual <i>Lactocaseibacillus rhamnosus</i>	ATCC9595	Efeito anti-infeccioso	Mendes <i>et al.</i> , 2021

Fonte: autoria própria.

Assim, o foco está mudando gradualmente de bactérias probióticas viáveis para paraprobióticos não viáveis e/ou biomoléculas derivadas de probióticos, os pós-bióticos. Os paraprobióticos e os pós-bióticos são os conceitos emergentes no campo dos alimentos funcionais porque conferem uma série de propriedades promotoras da saúde (NATARAJ *et al.*, 2020).

A definição de paraprobióticos refere-se ao uso de células microbianas inativadas (não viáveis) ou frações celulares para fornecer benefícios à saúde do consumidor. A ingestão de paraprobióticos pode ser uma alternativa potencial para pessoas com baixa imunidade, por exemplo. Eles têm atraído muita atenção por causa de sua longa vida

útil, segurança e efeitos benéficos, como modulação da imunidade, modificação das respostas biológicas, redução do colesterol, propriedades anti-inflamatórias e antiproliferativas (AKTER; JONG-HYUN; JUNG, 2020).

Os pós-bióticos são definidos como uma preparação de microrganismos inanimados e/ou seus componentes que confere um benefício à saúde do hospedeiro. Por não conter microrganismos vivos, os riscos associados à sua ingestão são minimizados (SALMINEN *et al.*, 2021).

Estudos *in vitro* e *in vivo* demonstraram que alguns pós-bióticos e paraprobióticos possuem características como anti-inflamatórios, imunomoduladores, antiproliferativo, antioxidante e antimicrobiano. Essas

bioatividades podem estar envolvidas em efeitos de promoção da saúde, mas os mecanismos de ação e as vias de sinalização envolvidas não estão totalmente elucidados (CUEVAS-GONZÁLEZ; LICEAGA; AGUILAR-TOALÁ, 2020).

Um fator importante que estimula o interesse em pós-bióticos é sua estabilidade inerente, tanto durante os processos industriais, quanto no armazenamento. Manter a estabilidade de microrganismos vivos é um desafio tecnológico, pois muitos organismos probióticos são sensíveis ao oxigênio e ao calor. Pós-bióticos podem ser mais adequados do que probióticos para regiões geográficas cuja temperatura ambiente cause problemas de armazenamento de microrganismos vivos (SALMINEN *et al.*, 2021).

3.2 Microrganismos probióticos utilizados em alimentos

Os probióticos têm se destacado como um ingrediente importante no desenvolvimento de novos alimentos funcionais pelos efeitos que estes produtos podem apresentar na promoção da saúde e prevenção de doenças (HIJOVA, 2021).

No Brasil, para alegação da propriedade funcional ou de saúde é importante a comprovação da segurança e eficácia do produto, devendo ser apresentados a caracterização do microrganismo; o perfil de resistência a

antimicrobianos e informações sobre a base; determinação da atividade hemolítica para espécies com potencial hemolítico; estudos disponíveis na literatura que descrevam efeitos adversos observados com a cepa em questão; demonstração de eficácia e, também, viabilidade do microrganismo (BRASIL, 2008; BRASIL, 2021). A quantidade viável de probióticos deve estar entre 10^8 e 10^9 UFC na porção sugerida como recomendação diária do produto pronto para o consumo, conforme indicação do fabricante (BANSAL *et al.*, 2016).

A utilização de bactérias probióticas em alimentos apresenta muitos desafios relacionados ao seu crescimento, sobrevivência, viabilidade, estabilidade e funcionalidade do processamento ao consumo, além das possibilidades de mudanças nas características sensoriais. Portanto, o desenvolvimento desses produtos requer conhecimento das propriedades fisiológicas e tecnológicas dos microrganismos utilizados e das matrizes alimentares, sendo importante considerar características como resistência à oxidação, pH, temperatura, atividade de água, entre outros fatores, além da utilização de carboidratos e metabólitos (MIN *et al.*, 2018).

Preservar a eficácia das bactérias probióticas é um objetivo que precisa ser alcançado durante o desenvolvimento de produtos alimentícios funcionais. Várias abordagens são realizadas para melhorar

e sustentar a viabilidade das células microbianas, como seleção de estirpes, tecnologias de imobilização, desenvolvimento de simbióticos, entre outras. Da mesma forma, para distribuir com sucesso os probióticos no intestino, as células devem sobreviver ao processamento e armazenamento dos alimentos e suportar as condições de estresse encontradas no trato gastrointestinal. Portanto, a seleção adequada de probióticos e sua entrega eficaz permanece um desafio tecnológico com foco especial em sustentar a viabilidade da cultura probiótica no produto formulado (TERPOU *et al.*, 2019).

As cepas de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* ainda são os probióticos mais amplamente usados em alimentos funcionais e suplementos dietéticos, mas os considerados probióticos de próxima geração, como *Faecalibacterium prausnitzii*, *Akkermansia muciniphila* ou cepas de Clostridia, têm demonstrado resultados promissores (VALLIANOU *et al.*, 2020). *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., cepas de *Enterococcus* spp, *Streptococcus* spp e leveduras como *Saccharomyces* spp. são os microrganismos mais comuns na elaboração desses alimentos (STAVROPOULOU; EMONET, 2020).

3.3 Bebidas não fermentadas enriquecidas com bactérias probióticas

Os probióticos têm sido tradicionalmente fornecidos através de produtos lácteos fermentados, mas outra possibilidade são os alimentos não fermentados, como vegetais e frutas. A capacidade desses produtos de melhorar a saúde também depende da matriz utilizada. As matrizes alimentares podem afetar a estabilidade dos microrganismos durante a passagem pelo trato gastrointestinal. A escolha da tecnologia de produção para a fabricação de alimentos probióticos depende da consistência da matéria-prima usada (por exemplo, líquido ou sólido) e do método de produção (por exemplo, fermentado ou não). A adição na forma microencapsulada a alimentos não fermentados tem sido uma alternativa utilizada (NEFFE-SKOCIŃSKA *et al.*, 2018).

Frequentemente, o sucesso das bebidas probióticas é limitado pelas características dos ingredientes e a baixa viabilidade das cepas durante o armazenamento (PIRES *et al.*, 2020). O processamento escolhido pode influenciar na viabilidade da matriz quando se refere à entrega de microrganismos, como observado por Oliveira *et al.* (2017), que demonstraram que o branqueamento afetou a viabilidade de *Lactobacillus rhamnosus* GG no suco de jabuticaba, indicando que o mesmo não era bom veículo. Nesse estudo, a cultura probiótica não sobreviveu às condições simuladas do trato gastrointestinal, sendo sugerido o uso

de prebiótico e outras culturas associadas para a manutenção do produto, além de mais pesquisas nessa área.

Oliveira *et al.* (2020a), a partir da elaboração de um suco misto de manga e cenoura adicionado de *Lactiplantibacillus plantarum*, mostraram que a produção dos sucos mistos probióticos processados por alta pressão isostática é industrialmente interessante, uma vez que esse processo foi capaz de preservar melhor as características sensoriais e nutricionais dos sucos. O suco mostrou-se um bom veículo para bactérias probióticas, sendo uma alternativa de alimento funcional e tendo a possibilidade de atender a demanda de vegetarianos, pessoas que fazem dieta com restrição de colesterol ou que apresentam alergia e/ou intolerância a alimentos lácteos (OLIVEIRA *et al.*, 2020b).

Quando também submetido ao processo de alta pressão isostática, o suco de manga Ubá com frutos de juçara, palmeira da Mata Atlântica, demonstrou ser uma boa opção para ofertar *L. rhamnosus* GG, mantendo os níveis do probiótico acima de 10^8 UFC/mL durante 30 dias armazenados a 4 °C (MOREIRA *et al.*, 2017).

Pires *et al.* (2020) elaboraram uma bebida mista de abacaxi e juçara com adição de *L. rhamnosus* GG, evidenciando a capacidade da mistura como um bom veículo para a estirpe utilizada. O estudo demonstrou viabilidade da bebida

probiótica quando exposta as condições do trato gastrointestinal humano, evidenciada pela capacidade de colonização intestinal.

A matéria-prima e os ingredientes utilizados e as etapas de processamento podem prejudicar a viabilidade probiótica, sendo necessário verificar cuidadosamente a compatibilidade dos ingredientes com a cultura escolhida, selecionar a cepa e avaliar as etapas de processamento. O efeito da adição de probióticos nas propriedades tecnológicas e sensoriais dos produtos pode ser dependente da matéria-prima, concentração e cepa do probiótico e forma de adição (PIMENTEL, 2021), reforçando a importância da tecnologia de alimentos e realização de mais estudos nessa área para nortear as inovações.

4 CONCLUSÃO

É indiscutível o potencial dos probióticos na promoção de saúde. A utilização dos mesmos na indústria alimentícia permite agregar valor ao produto e impõe um grande desafio a ser vencido, para que o consumidor tenha a possibilidade de melhorar a acessibilidade a esses microrganismos, através do consumo de alimentos. O desenvolvimento de bebidas não fermentadas enriquecidas com bactérias probióticas deve considerar além da cepa, a matriz e suas características, bem como a tecnologia empregada na produção dos produtos, para que de fato eles tenham alegação

funcional e possam ser uma possibilidade de alimento saudável.

Assim, a utilização de probióticos em bebidas não fermentadas pode ser uma estratégia interessante para melhorar a saúde intestinal e fortalecer o sistema imunológico dos consumidores. Os estudos realizados até o momento mostram resultados promissores, mas é fundamental continuar investigando essa área para entender melhor como os probióticos podem ser incorporados em diferentes tipos de bebidas e quais são os benefícios específicos de cada combinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKTER, S.; JONG-HYUN, P.; JUNG, H. K. Potential Health-Promoting Benefits of Paraprobiotics, Inactivated Probiotic Cells. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 30, n. 4, p. 477-481, 2020.
- ÁLVAREZ, J.; REAL, J. M. F.; GUARNER, F.; GUEIMONDE, M.; RODRÍGUEZ, J. M.; PIPAON, M. S.; SANZ, Y. Gut microbes and health. **Gastroenterologia y Hepatologia**, v. 44, n. 7, p. 519-535, 2021.
- BANSAL, S; MANGAL, M; SHARMA, S. K.; GUPTA, R. K. Non-dairy Based Probiotics: A Healthy Treat for Intestine. Critical Reviews in **Food Science and Nutrition**, v. 56, p. 1856-1867, 2016.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. IX Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, abril de 2008.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Instrução Processual de Petição de Avaliação de Probióticos para Uso em Alimentos **Guia nº 21/2021** – versão 2, de 05/05/2021.
- CUEVAS-GONZÁLEZ, P. F.; LICEAGA, A. M.; AGUILAR-TOALÁ, J. E. Postbiotics and paraprobiotics: From concepts to applications. **Food Research International**, v. 136, p. 109502, 2020.
- DE ALMEIDA BIANCHINI CAMPOS RC, MARTINS EMF, DE ANDRADE PIRES B, DO CARMO GOUVEIA PELUZIO M, DA ROCHA CAMPOS AN, RAMOS AM, DE CASTRO LEITE JÚNIOR BR, DE OLIVEIRA MARTINS AD, DA SILVA RR, MARTINS ML. 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 Res Int.** Feb; 116:1247-1257, 2019.
- FLACH, J.; WAAL, M. B. V. D.; NIEUWBOER, M. V. D.; CLAASSEN, E.; LARSEN, O. F. A. The underexposed role of food matrices in probiotic products: Reviewing the relationship between carrier matrices and product parameters. Critical Reviews in **Food Science and Nutrition**, v. 58, n. 15, p. 2570-2584, 2018.
- FURTADO, LL; MARTINS, ML; RAMOS, AM; SILVA, RR DA; LEITE JUNIOR, BR DE C; MARTINS, EMF. Viability of probiotic bacteria in tropical mango juice and the resistance of the strains to gastrointestinal conditions simulated in vitro. **Semina: Ciências Agrárias** 40(1): 149-162, 2019.
- GUERRA, A. C., MARTINS, E. M. F., PAULA, D. A., LEITE JÚNIOR, B. R. C., SILVA, R. R., FRANCO, F. S. C., MARTINS, M. L., & OLIVEIRA, G. H. H. Viability and resistance of *Lactobacillus rhamnosus* GG to passion fruit beverages with whey protein isolate. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas SP v. 26, 2023.
- HIJOVA, E. Probiotics and prebiotics, targeting obesity with functional foods.

Bratisl Lek Listy, v. 122, n. 9, p. 647-652, 2021.

HU, X.; HUANG, Z.; ZHANG, Y.; HONG, Y.; ZHENG, Y. Effects of a probiotic drink containing *Lactobacillus casei* strain Shirota on dental plaque microbiota. **Journal of International Medical Research**, v. 47, n. 7, p. 3190-3202, 2019.

JI, Y.; CHUNG, Y. M.; PARK, S.; JEONG, D.; KIM, B.; HOLZAPFEL, W. H. Dose-dependent and strain-dependent anti-obesity effects of *Lactobacillus sakei* in a diet induced obese murine model. **Peer J Life & Environment**, v. 21, n. 7, p. e6651, 2019.

KONG, X.; LIU, K.; ZHUANG, P.; TIAN, R.; LIU, S.; CLAIRMONT, C.; LIN, X.; SHERMAN, H.; ZHU, J.; WANG, Y.; FONG, M.; LI, A.; WANG, B. K.; WANG, J.; YU, Z.; SHEN, C.; CUI, X.; CAO, H.; DU, T.; WAN, G.; CAO, X. The Effects of *Limosilactobacillus reuteri* LR-99 Supplementation on Body Mass Index, Social Communication, Fine Motor Function, and Gut Microbiome Composition in Individuals with Prader-Willi Syndrome: a Randomized Double-Blinded Placebo-Controlled Trial **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, 13, 1508–1520, 2021.

LEE, E.; SONG, E.; NAM, Y.; LEE, S. Probiotics in human health and disease: from nutraceuticals to probiotics. **Journal of Microbiology**, v. 56, n. 11, p. 773-782, 2018.

LEW, L.; HOR, Y.; YUSOFF, N. A. A.; CHOI, S.; YUSOFF, M. S. B.; ROSLAN, N. S.; AHMAD, A.; MOHAMMAD, J. A. M.; ABDULLAH, M. F. I. L.; ZAKARIA, N.; WAHID, N.; SUN, Z.; KWOK, L.; ZHANG, H.; LIONG, M. Probiotic *Lactobacillus plantarum* P8 alleviated stress and anxiety while enhancing memory and cognition in stressed adults: A randomised, double-blind, placebo-controlled study. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 5, p. 2053-2064, 2019.

MARCHESIN, J. C.; CELIBERTO, L. S.; ORLANDO, A. B.; MEDEIROS, A. I.; PINTO, R. A.; ZUANON, J. A. S.; SPOLIDORIO, L. C.; SANTOS, A.; TARANTO, M. P.; CAVALLINI, D. C. U. A

soy-based probiotic drink modulates the microbiota and reduces body weight gain in diet-induced obese mice. **Journal of Functional Foods**, v. 48, p. 302-313, 2018.

MENDES, Y. C.; MESQUITA, G. P.; COSTA, G. D. E.; SILVA, A. C. B.; GOUVEIA, E.; SILVA, M. R. C.; MONTEIRO-NETO, V.; MIRANDA, R. C. M.; SILVA, L. C. N.; ZAGMIGNAN, A. Evaluation of Growth, Viability, Lactic Acid Production and Anti-Infective Effects of *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 9595 in Bacuri Juice (*Platonia insignis*). **Foods**, v. 10, n. 603, 2021.

MIN, M.; BUNT, C. R.; MASON, S. L.; HUSSAIN, M. A. Non-dairy probiotic food products: An emerging group of functional foods. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 59, n. 16, p. 2626-2641, 2018.

MOREIRA, R. M.; MARTINS, M. L.; JÚNIOR, B. R. C. L.; MARTINS, E. M. F.; RAMOS, A. M.; CRISTIANINI, M.; CAMPOS, A. N. R.; STRINGHETA, P. C.; SILVA, V. R. O.; CANUTO, J. W.; OLIVEIRA, D. C.; PEREIRA, D. C. S. Development of a juçara and Ubá mango juice mixture with added *Lactobacillus rhamnosus* GG processed by high pressure. **LWT**, v. 77, p. 259-268, 2017.

MOSTAFA, H. S.; ALI, M. R.; MOHAMED, R. M. Production of a novel probiotic date juice with anti-proliferative activity against Hep-2 cancer cells. **Food Sci. Technol**, v. 41, p. 105-115, 2021.

NATARAJ, B. H.; ALI, S. A.; BEHARE, P. V.; YADAV, H. Postbiotics-parabiotics: the new horizons in microbial biotherapy and functional foods. **Microbial Cell Factories**, v. 19, n. 1, p. 168, 2020.

NEFFE-SKOCIŃSKA, K.; RZEPKOWSKA, A.; SZYDŁOWSKA, A.; KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA, D. Trends and Possibilities of the Use of Probiotics in Food Production. In: HOLBAN, A. M.; GRUMEZESCU, A. M. **Alternative and Replacement Foods**, p. 65-94, 2018.

OLIVEIRA, D. C.; MARTINS, E. M. F.; MARTINS, M. L.; MARTINS, G. B.,

BINOTI, M. L.; CAMPOS, A. N. R.; STRINGHETA, P. C. Blanching effect on the bioactive compounds and on the viability of *Lactobacillus rhamnosus* GG before and after in vitro simulation of the digestive system in jabuticaba juice.

Semina: Ciências Agrárias, 38, 1277–1294, 2017

OLIVEIRA, P. M.; JÚNIOR, B. R. C. L.; MARTINS, E. M. F.; CRISTIANINI, M.; MARTINS, M. L.; VIEIRA, E. N. R.; BINOTI, M. L.; PAULA, D. A.; RAMOS, A. M. Impact of high pressure and thermal processing on probiotic mixed mango and carrot juices. **Journal Food Processing Preservation**, v. 44, p. e14530, 2020a.

OLIVEIRA, P. M.; JÚNIOR, B. R. C. L.; MARTINS, E. M. F.; MARTINS, M. L.; VIEIRA, E. N. R.; BARROS, F. A. R.; CRISTIANINI, M.; COSTA, N. A.; RAMOS, A. M. Mango and carrot mixed juice: a new matrix for the vehicle of probiotic lactobacilli. **Journal of Food Science and Technology**, v. 58, n. 1, p. 98-109, 2020b.

PIMENTEL, T. C.; OLIVEIRA, L. I. G.; SOUZA, R. C.; MAGNANI, M. Probiotic non-dairy frozen dessert: Technological and sensory aspects and industrial challenges. **Trends in Food Science & Technology**, v. 107, p. 381-388, 2021

PIRES, B. A.; CAMPOS, R. C. A. B.; CANUTO, J. W.; DIAS, T. M. C.; MARTINS, E. M. F.; LICURSI, L.; JÚNIOR, B. R. C. L.; MARTINS, M. L. *Lactobacillus rhamnosus* GG in a mixed pineapple (*Ananas comosus* L. Merril) and jussara (*Euterpe edulis* Martius) beverage and its survival in the human gastrointestinal tract. **LWT**, v. 134, p. 110028, 2020.

PRATES, F. C.; LEITE JÚNIOR, B. R. C.; MARTINS, E. M. F.; CRISTIANINI, M.; SILVA, R. R.; CAMPOS, A. N. R.; GANDRA, S. O. S.; OLIVEIRA, P. M.; MARTINS, M. L. Development of a mixed jussara and mango juice with added *Lactobacillus rhamnosus* GG submitted to sub-lethal acid and baric stresses. **Journal of Food Science and Technology**, v. 57, n. 12, p. 4524-4532, 2020.

QUIGLEY, E. M. M. Microbiome-directed therapies: past, present, and future: Prebiotics and Probiotics in Digestive Health. **Clinical Gastroenterology and Hepatology**, v. 17, p. 333–344, 2019.

SALMINEN, S.; COLLADO, M. C.; ENDO, A.; HILL, C.; LEBEER, S.; QUIGLEY, E. M. M.; SANDERS, M. E.; SHAMIR, R.; SWANN, J. R.; SZAJEWSKA, H.; VINDEROLA, G. The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 18, p. 649-667, 2021.

SÁNCHEZ, B.; DELGADO, S.; BLANCO-MÍGUEZ, A.; LOURENÇO, A.; GUEIMONDE, M.; MARGOLLES, A. Probiotics, gut microbiota, and their influence on host health and disease. **Molecular Nutrition e Food Research**, v. 61, n. 1, 2017.

SEGURA-BADILLA, O.; HERNÁNDEZ, M. L.; GARCÍA, A. K.; LÓPEZ, O. V.; ALONSO, P. A.; CALIXTO, J. R.; CRUZ, A. R. N. Use of coconut water (*Cocos nucifera* L) for the development of a symbiotic functional drink. **Heliyon**, v. 6, n. 3, p. e03653, 2020.

STAVROPOULOU, E.; EMONET, S. Probiotics: benefits and harms. **Revue Medicale Suisse**, v. 16, n. 710, p. 1916-1919, 2020.

TAKADA, M.; NISHIDA, K.; KATAOKA-KATO, A.; GONDO, Y.; ISHIKAWA, H.; SUDA, K.; KAWAI, M.; HOSHI, R.; WATANABE, O.; IGARASHI, T.; KUWANO, Y.; MIYAZAKI, K.; ROKUTAN, K. Probiotic *Lactobacillus casei* strain Shirota relieves stress-associated symptoms by modulating the gut-brain interaction in human and animal models. **Neurogastroenterology & Motility**, v. 28, n. 7, p. 1027-1036, 2016.

TERPOU, A.; PAPADAKI, A.; LAPPA, I. K.; KACHRIMANIDOU, V.; BOSNEA, L. A.; KOPSAHELIS, N. Probiotics in Food Systems: Significance and Emerging Strategies Towards Improved Viability and Delivery of Enhanced Beneficial Value. **Nutrients**, v. 11, n. 7, p. 1591, 2019.

TIFFANY, C. R.; BÄUMLER, A. J.
Dysbiosis: from fiction to function.
American Journal of Physiology
Gastrointestinal and Liver Physiology,
v. 317, n. 5, p. G602-G608, 2019.

VALLIANOU, N.; STRATIGOU, T.;
CHRISTODOULATOS, G. S.; TSIGALOU,
C.; DALAMAGA, M. Probiotics, Prebiotics,
Synbiotics, Postbiotics, and Obesity:
Current Evidence, Controversies, and
Perspectives. **Current Obesity Reports**.
v. 9, n. 3, p. 179-192, 2020.

WIEËRS, G.; BELKHIR, L.; ENAUD, R.;
LECLERCQ, S.; FOY, J. P.; DEQUENNE,
I.; TIMARY, P.; CANI, P. D. How
Probiotics Affect the Microbiota. **Frontiers**
Cellular Infection Microbiology, v. 9, p.
454, 2020.

WON, S.; CHEN, S.; LEE, S. Y.; LEE, K.
E.; PARK, K. W.; YOON, J. *Lactobacillus*
sakei ADM14 Induces Anti-Obesity Effects
and Changes in Gut Microbiome in High-
Fat Diet-Induced Obese Mice. **Nutrients**,
v. 12, n. 12, p. 3703, 2020.

ZHENG J., WITTOUCK S., SALVETTI E,
FRANZ C.M.A.P, HARRIS H.M.B.,
MATTARELLI P., et al. A taxonomic note
on the genus *Lactobacillus*: Description of
23 novel genera, emended description of
the genus *Lactobacillus* Beijerinck 1901,
and union of Lactobacillaceae and
Leuconostocaceae. **Int J Syst Evol**
Microbiol. v.10, n.4, p. 2782–858, 2020.