

## ESTUDO DO CRESCIMENTO DE *Lactocaseibacillus casei* EM SUCOS MISTOS DE CAJÁ E JOÃO-GOMES

### RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento do microrganismo probiótico *Lactocaseibacillus casei* em sucos mistos de cajá e chás das folhas e caules de João-gomes. Para isso, foram determinadas as condições ótimas de concentração de base mista (cajá e folhas ou caules de João-gomes) e pH inicial dos sucos para crescimento do microrganismo. Desta forma, foram utilizados dois planejamentos experimentais centrais variando-se a base mista de 25,86 a 54,14% e o pH inicial de 4,29 a 7,11. De acordo com a análise estatística, a viabilidade de *L. casei* NRRL B-442 nos sucos mistos sofreu influência ( $p < 0,05$ ) da concentração da base mista e do pH inicial após 24 h de fermentação. As condições ótimas para produção da bebida contendo cajá e folhas de João-gomes foram 45,43% de base mista e 6,1 de pH inicial e daquela com cajá e caules foram 40,45% de base mista e 6,0 de pH inicial. Diante disso, as bebidas mistas se mostraram como boas matrizes para veicular o microrganismo probiótico.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a preocupação da sociedade quanto à qualidade dos alimentos consumidos tem aumentado. Desta forma, os profissionais da área de alimentos têm buscado ampliar a disponibilidade por meio de pesquisas de novos produtos que suprissem não apenas as necessidades nutricionais básicas da população. Nesse contexto, surgiram os alimentos funcionais, que fornecem ao organismo suas necessidades básicas com relação ao aporte energético, além de adicionarem benefícios nutricionais e fisiológicos ao consumidor (1).

Dentro da categoria de alimentos funcionais, os probióticos têm sido amplamente estudados para sua aplicação em alimentos, devido a inúmeras atribuições em relação aos seus benefícios à saúde (2, 3, 4). Os probióticos são definidos como microrganismos vivos, que quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (5, 6).

Tradicionalmente, os alimentos probióticos são inseridos em alimentos de origem láctea. No entanto, tais produtos podem ser inadequados para indivíduos que apresentam restrições alimentares como intolerância a lactose, alergia às proteínas do leite ou ainda aos que são adeptos do vegetarianismo. Desta forma, os sucos de frutas e hortaliças tem se apresentado como substratos ideais para elaboração desses alimentos, uma vez que eles já contêm nutrientes benéficos, como minerais, vitaminas, fibras e antioxidantes (7, 8, 9).

Atualmente, os sucos mistos de frutas e hortaliças, com sabores e aromas exóticos tem se tornado populares, por apresentarem vantagens, tais como a possibilidade de combinação de diferentes aromas, sabores e componentes nutricionais (10, 11). Desta forma, sucos envolvendo frutos como o cajá e a hortaliça João-gomes podem ser produtos promissores para a elaboração de probióticos. Essas espécies possuem alto potencial agrônomico e socioeconômico e, por integrarem a agrobiodiversidade local, podem trazer forte impulso para agricultura familiar local (12).

## OBJETIVO

Objetivo geral: Avaliar o crescimento do microrganismo probiótico *Lacticaseibacillus casei* em sucos mistos de cajá e chás das folhas e caules de joão-gomes.

Objetivos específicos: Determinar a concentração ideal e o pH inicial ideal na elaboração de sucos mistos probióticos contendo cajá e folhas ou caules de joão-gomes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados de viabilidade nos sucos mistos, houve aumento da contagem de células viáveis de *L. casei* NRRL B-442, visto que foram inoculadas 7,00 log UFC/mL em todos os ensaios e após 24 horas de fermentação estes apresentaram contagens superiores (Tabela 1). Resultados similares foram reportados por Pereira et al. (13) que avaliaram as condições de crescimento de *L. casei* na bebida de cupuaçu. Esses autores concluíram que o cupuaçu é uma boa matriz para a produção da bebida probiótica, visto que não foram observadas perdas na viabilidade. Portanto, pode-se concluir que o cajá e as folhas de joão-gomes e o cajá e os caules de joão-gomes são boas matrizes para a produção de sucos probióticos.

Tabela 1 – Viabilidade (log UFC/mL) de *Lacticaseibacillus casei* NRRL B-442 em sucos mistos probióticos de cajá e joão-gomes, após 24 h de fermentação.

Ensaio	Concentração de base mista (%)	pH inicial	Viabilidade <sup>1</sup> (log UFC/mL)	Viabilidade <sup>2</sup> (log UFC/mL)
1	30,00	4,7	7,84 ± 0,04	8,10 ± 0,01
2	30,00	6,7	8,52 ± 0,04	8,05 ± 0,02
3	50,00	4,7	7,39 ± 0,07	7,63 ± 0,06
4	50,00	6,7	8,05 ± 0,05	8,24 ± 0,03
5	25,86	5,7	8,09 ± 0,04	8,99 ± 0,02
6	54,14	5,7	8,73 ± 0,06	8,71 ± 0,04
7	40,00	4,29	7,09 ± 0,04	7,24 ± 0,03
8	40,00	7,11	8,12 ± 0,09	7,71 ± 0,08
9	40,00	5,7	8,41 ± 0,04	7,91 ± 0,04
10	40,00	5,7	8,42 ± 0,09	8,03 ± 0,03
11	40,00	5,7	8,43 ± 0,05	7,92 ± 0,04

<sup>1</sup>Viabilidade dos sucos mistos de cajá e folhas de joão-gomes; <sup>2</sup>Viabilidade dos sucos mistos de cajá e caules de joão-gomes.

De acordo com a análise estatística, a viabilidade de *L. casei* NRRL B-442 nos sucos mistos sofreu influência ( $p < 0,05$ ) da concentração da base mista e do pH inicial após 24

h de fermentação. De acordo com a tabela da ANOVA, os valores de F calculados para os modelos de viabilidade dos sucos contendo folhas e caules de joão-gomes foram de 15,25 e 37,65, respectivamente. Assim, como os valores foram maiores que o valor de F<sub>5,5</sub> tabelado (5,05) no intervalo de 95% de confiança, os modelos podem ser considerados estatisticamente significativos. Os modelos de regressão obtidos para viabilidade dos sucos mistos contendo cajá e folhas e cajá e caules de joão-gomes estão expressos pelas Equações 1 e 2.

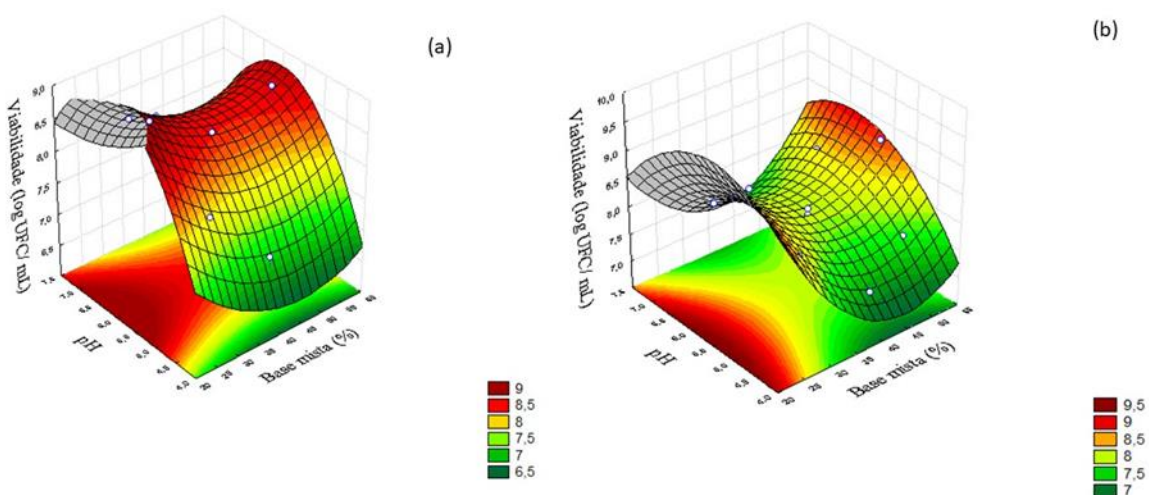
Viabilidade do suco misto de cajá e folhas de joão-gomes (log UFC/mL) = 8,42 - 0,32 BM + 0,30 BM<sup>2</sup> + 0,70 pH - 0,96 pH<sup>2</sup> - 0,01 BM . pH (1)

Viabilidade do suco misto de cajá e caules de joão-gomes (log UFC/mL) = 7,95 - 0,17 BM + 0,82 BM<sup>2</sup> + 0,31 pH - 0,56 pH<sup>2</sup> + 0,33 BM . pH (2)

Em que: BM = Concentração da base mista (%); pH = Potencial hidrogeniônico inicial.

Com base na análise da superfície de resposta, a viabilidade (Figura 1) sofreu influência da concentração de base mista e pH inicial. Os pontos ótimos para viabilidade de *L. casei* NRRL B-442, numericamente colhidos através dos pontos críticos das Equações 1 e 2, foram obtidos em concentração de base mista de 45,43% e pH inicial de 6,1, para a bebida contendo folhas de joão-gomes e de 40,45% e 6,0 para o suco contendo caules.

Figura 1 – Superfície de resposta da viabilidade (log UFC/mL) de *Lactocaseibacillus casei* NRRL B-442 em sucos mistos probióticos de cajá e folhas de joão-gomes (a) e cajá e caules de joão-gomes (b), de acordo com concentração de base mista e pH inicial.



No que se refere a concentração de base mista, Prestes et al. (14), utilizando polpa de guabiroba em leites fermentados com *Bifidobacterium* BB-12, reportaram que os compostos bioativos presentes na guabiroba proporcionaram maior crescimento do

microrganismo probiótico. Desta forma, os compostos bioativos do cajá e do João-gomes (vitaminas e compostos fenólicos) (15, 16) podem ser responsáveis pelo maior crescimento de *L. casei*.

Quanto ao pH, os resultados obtidos são similares aos encontrados por outras pesquisas previamente descritas na literatura, que mostram o pH como uma variável fundamental para crescimento e estabilidade das bactérias lácticas (17, 18).

## CONCLUSÃO

O fruto cajá e as folhas e caules de João-gomes apresentam-se boas matrizes para veicular o crescimento do microrganismo probiótico *Lactcaseibacillus casei* NRRL B-442. As condições ótimas para produção da bebida contendo cajá e folhas de João-gomes foram 45,43% de base mista e 6,1 de pH inicial e daquela com cajá e caules foram 40,45% de base mista e 6,0 de pH inicial. Os sucos mistos reúnem características adequadas para tornarem-se alternativas saudáveis e isenta de lactose no mercado de alimentos funcionais contendo probióticos.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (ITAL). Indústria de alimentos 2030: ações transformadoras em valor nutricional dos produtos, sustentabilidade da produção e transparência na comunicação com a sociedade. **Editores: Raul Amaral Rego, Airton Vialta, Luis Fernando Ceribelli Madi – 1. ed.** – São Paulo: Ital/Abia, 2020.
2. MATSUMOTO, M.; SAKAMOTO, M.; BENNO, Y. Dynamics of fecal microbiota in hospitalized elderly fed probiotic LKM512 yogurt. **Microbiology and Immunology**, v. 53, n. 8, p. 421-432. 2009.
3. RANADHEERA, R. D. C. S.; BAINES, S. K.; ADAMS, M. C. Importance of food in probiotic efficacy. **Food Research International**, v. 43, n. 1, p. 1-7, 2010.
4. SAAD, S.M.I.; CRUZ, A.G.; FARIA, J.A.F. **Probióticos e Prebióticos em Alimentos: Fundamentos e Aplicações Tecnológicas**. 1. ed. São Paulo: Livraria Varela, 672p, 2011.
5. FAO/WHO. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. **Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization Working Group Report**, 2002.
6. HILL, C.; GUARNER, F.; REID, G.; GIBSON, G. R.; MERENSTEIN, D. J.; POT, B.; MORELLI, L.; CANANI, R. B.; FLINT, H. J.; SALMINEN, S.; CALDER, P. C.; SANDERS, M. E. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Gastroenterology & Hepatology**, v. 11, p. 507-514, 2014.
7. PEREIRA, A. L. F.; ALMEIDA, F. D. L.; DE JESUS, A. L. T.; DA COSTA, J. M. C., & RODRIGUES, S. Storage stability and acceptance of probiotic beverage from cashew apple juice. **Food and Bioprocess Technology**, v. 6, n. 11, p. 3155–3165, 2013.
8. PIMENTEL, T. C.; MADRONA, G. S.; PRUDENCIO, S. H. Probiotic clarified apple juice with oligofructose or sucralose as sugar substitutes: Sensory profile and acceptability. **LWT - Food Science and Technology**, v. 62, p. 838–846, 2015.
9. PEREIRA, A. L. F.; RODRIGUES, S. Chapter 15. **Turning Fruit Juice Into Probiotic Beverages. Fruit Juices**. Elsevier, 2018.
10. CLIMACO, G. N.; ABREU, V. K. G.; LEMOS, T. O.; PEREIRA, A. L. F. Mixed Nectar of Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) and Green Tea and the Effect of Preservatives and Storage on Nutritional and Sensorial Characteristics. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 7, n. 5, p. 361-369. 2019.
11. MENDONÇA, G. R.; CAMPOS, R. S.; ABREU, V. K. G.; LEMOS, T. O.; PEREIRA, A. L. F. Effect of extract or infusion of leaves of the Hibiscus sabdariffa L. in the production and storage

- of the beverage blends with cupuassu: physico-chemical and sensory acceptance. **Journal of Food Science and Technology**, v. 58, n. 6, p. 2395–2405, 2021.
12. KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São Paulo, 768p, 2014.
  13. PEREIRA, A. L. F.; FEITOSA, W. S. C.; ABREU, V. K. G.; LEMOS, T. O.; GOMES, W. F.; NARAIN, N.; RODRIGUES, S. Impact of fermentation conditions on the quality and sensory properties of a probiotic cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) beverage. **Food Research International**, v. 100, p. 603–611, 2017.
  14. PRESTES, A. A.; VERRUCK, S.; VARGAS, M. O.; CANELLA, M. H. M.; SILVA, C. C.; BARROS, E. L. S.; DANTAS, A.; OLIVEIRA, L. V. A.; MARAN, B. M.; MATOS, M.; HELM, C. V.; PRUDENCIO, E. S. Influence of guabiroba pulp (*campomanesia xanthocarpa* o. berg) added to fermented milk on probiotic survival under *in vitro* simulated gastrointestinal conditions. **Food Research International**, v. 141, p. 110135, 2021.
  15. OLIVEIRA, S. A.; COSTA, J.; AFONSO, A. R. M. Caracterização e comportamento higroscópico do pó da polpa de cajá liofilizada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, 2014
  16. TOLOUEI, S. M. L. et al. Ethnopharmacological approaches to *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. – Exploring cardiorenal effects from Brazillian Cerrado. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 238, 2019.
  17. ENUJIUGHA, V.N.; BADEJO, A.A. Probiotic potentials of cereal-based beverages. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 57, n. 4, p. 790–804, 2017.
  18. SWAIN, M.R.; ANANDHARAJ, M.; RAY, R.C.; PARVEEN, R.R. Fermented Fruits and Vegetables of Asia: A Potential Source of Probiotics. **Biotechnology Research International**, p. 1–19, 2014.