

SUCO DE JABUTICABA ADICIONADO DE PROBIÓTICO MICROENCAPSULADO COM ALGINATO E CASCA DE JABUTICABA: DESENVOLVIMENTO E SIMULAÇÃO GASTROINTESTINAL IN VITRO

Palavras-Chave: Alimentos funcionais; jabuticaba; probióticos; microencapsulação.

Bruna Adriani Meroni Coelho – FEA, UNICAMP

Marina Vilar Geraldi – FEA, UNICAMP

Prof. Dr. Mário Roberto Maróstica Junior (Orientador) – FEA, UNICAMP

INTRODUÇÃO

Os alimentos funcionais são aqueles que contêm em seu conteúdo compostos bioativos que conferem benefícios devido aos vários efeitos metabólicos e fisiológicos que desempenham no organismo do indivíduo que os ingere

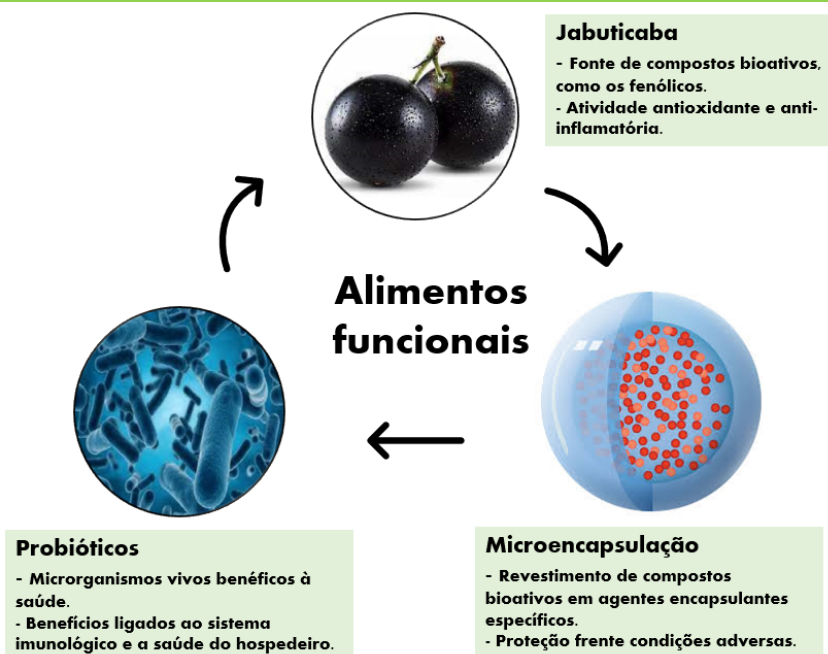


Figura 1. Esquemática de tópicos do projeto.

regularmente, sendo os ácidos graxos, fibras, compostos fenólicos e probióticos exemplos de compostos que conferem funcionalidade aos alimentos (VIDAL et al., 2012).

Portanto, levando em consideração a importância de alimentos funcionais, assim como seus devidos benefícios, o projeto tem como objetivo avaliar e descrever o potencial da jabuticaba no desenvolvimento de novos produtos funcionais, bem como sua associação com os probióticos e com a tecnologia de microencapsulação.

METODOLOGIA

Devido a pandemia do Corona Vírus e a suspensão das atividades presenciais da Unicamp, as atividades práticas para realização do projeto foram impossibilitadas de serem realizadas. Desta forma, como substituição dessas atividades, foi realizada uma revisão sistemática abordando o tema do projeto, de modo que se alcance resultados através de embasamento científico.

Para a elaboração desta revisão sistemática focada na avaliação do potencial da jabuticaba no desenvolvimento de novos produtos de caráter funcional, foram realizadas pesquisas no portal eletrônico Google Acadêmico. As pesquisas foram delimitadas por ano de publicação, sendo buscados artigos publicados de 2016 a 2021, a partir das seguintes associações de palavras chaves: “JABUTICABA AND FUNCTIONAL FOODS”, “JABUTICABA AND PROBIOTICS” e “JABUTICABA AND MICROENCAPSULATION”, sendo encontrados 666, 212 e 326 resultados, respectivamente.

Para a seleção dos artigos, foram utilizados como critérios de inclusão, estudos experimentais publicados em inglês e português, que relataram a utilização da jabuticaba para a produção de alimentos funcionais, bem como sua utilização associada a produtos com probióticos e associada com a tecnologia de microencapsulação. A partir da leitura dos títulos e resumos, foram excluídos aqueles estudos e artigos que fugiam da temática e não se enquadravam nos critérios de inclusão. Para a inclusão, foi realizada a leitura completa dos artigos selecionados, e excluídos aqueles que não eram relevantes ou que estavam em duplicata. Após criteriosa seleção, foram incluídos 34 artigos.

O fluxograma apresentado na figura 2 resume as etapas realizadas para seleção dos artigos.

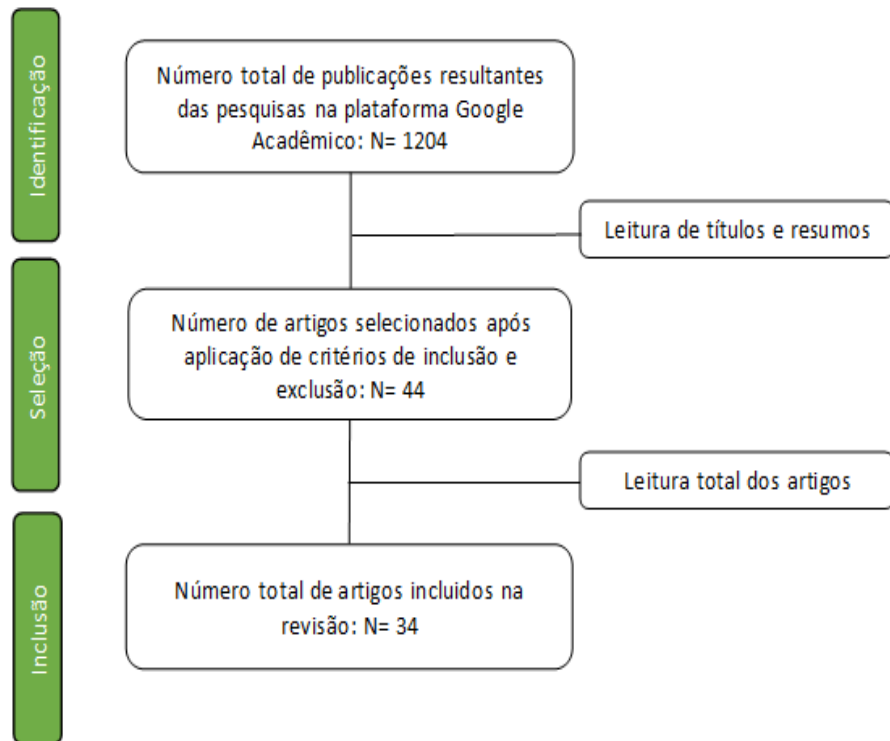


Figura 2. Fluxograma das etapas de seleção dos artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos selecionados foram divididos em 4 tabelas para apresentação de seus resultados. Essa divisão foi realizada de acordo com a temática do estudo e do tipo de produto desenvolvido. Assim, os estudos foram separados em: Produtos funcionais utilizando jabuticaba (23,53%); produtos funcionais utilizando a casca da jabuticaba (32,35%); tecnologia de microencapsulação em compostos obtidos da jabuticaba (23,53%); produtos de jabuticaba como veículos de probióticos (20,59%). As tabelas estão apresentadas a seguir.

Tabela 1. Produtos funcionais utilizando frações da jabuticaba.

Produto	Forma de uso da jabuticaba	Principais resultados da adição da jabuticaba nos produtos	Referências
Leite cultivado light.	Polpa e farinha da casca da jabuticaba	Adição de jabuticaba nos leites proporcionaram manutenção e aumento no crescimento das bactérias lácticas durante todo o armazenamento de 30 dias.	MENDONÇA et al., 2017.
Iogurte de jabuticaba.	Polpa e farinha da casca de jabuticaba liofilizada	Iogurte elaborado com a proteína albumina adicionado do xarope de jabuticaba resulta em um aumento do conteúdo fenólico total no final do armazenamento (28º dia), já o elaborado com a proteína isolada do leite adicionado de xarope tem uma diminuição do conteúdo fenólico no final do armazenamento.	COENTRÃO et al., 2019.
Kefir de água.	Polpa de jabuticaba	Utilização de polpa de jabuticaba dispensa o uso de corantes e contribui com características desejáveis à bebida.	DESTRO et al., 2019.
Gelado comestível de kefir.	Polpa de jabuticaba	Alto teor de compostos fenólicos, antioxidantes, bactérias lácticas e leveduras. Boa aceitabilidade sensorial ao longo de todo armazenamento (60 dias).	PLETSCH et al., 2019.
Néctar pronto para consumo.	Polpa de jabuticaba	Boa aceitabilidade sensorial. A utilização da polpa de jabuticaba em conjunto com a polpa de jussara liofilizada atribuíram ao produto um alto teor de compostos fenólicos e antocianinas.	SUEMITSU et al., 2020.
Geleia de melancia.	Extratos de polpa e extratos de casca e semente.	Contribuíram para um grande aumento da capacidade antioxidante das geleias.	RODRIGUES, I. 2020.
Suco de jabuticaba.	Fruto inteiro (polpa, semente e casca)	Aplicação de diferentes tratamentos garantiram a estabilidade microbiológica dos sucos durante o armazenamento refrigerado. Processo de alta pressão isostática resultou em uma maior extração dos compostos bioativos.	GERALDI et al., 2021.
Iogurte.	Extrato liofilizado de semente de jabuticaba	Aumento na capacidade antioxidante e compostos fenólicos totais do iogurte. Efeito prebiótico em ratos portadores de câncer colorretal, além de modular a microbiota intestinal bacteriana.	FIDELIS et al., 2021.

Tabela 2. Produtos funcionais utilizando casca de jabuticaba.

Produto	Forma de uso da casca	Resultados provenientes do uso da casca de jabuticaba	Referências
Chá funcional	Pó de casca de jabuticaba	Infusão aquosa (chá) é capaz de extrair os compostos bioativos presentes na casca de jabuticaba, sendo uma alternativa prática para seu consumo.	SILVA et al., 2017.
Presuntos reestruturados	Farinha de casca de jabuticaba	Aumento de fibras e compostos fenólicos nos presuntos, com aceitação sensorial quando utilizado casca de jabuticaba nas concentrações de 0,5 e 1%.	ALVES et al., 2017.
Muffin	Farinha de casca de jabuticaba	Aumento de umidade, cinzas, fonte de fibras e diminuição de lipídios e proteínas, além de boa aceitação sensorial de público infantil com adição de até 9% de farinha de casca de jabuticaba.	MICHELETTI et al., 2018.
Queijo petit suisse	Extrato concentrado da casca de jabuticaba.	Quanto maior a concentração de extrato, maior o teor de antocianinas e capacidade antioxidante do produto. Durante o período de armazenamento, o teor de antocianinas diminui, porém a atividade antioxidante permanece estável.	SAITO et al., 2019.
Bebidas proteicas	Extrato fenólico concentrado da jabuticaba	Contribuíram para alta capacidade antioxidante na bebida e boa aceitação sensorial.	ROCHA et al., 2019a.
Sorvete	Extrato aquoso da casca da jabuticaba	Aumento no nível de compostos fenólicos, antocianinas e capacidade antioxidante.	BOGER et al., 2019.
Leite de vaca enriquecido	Extrato fenólico da casca da jabuticaba	Uso de nanoemulsões de extrato em vez do extrato bruto promove uma menor alteração na cor, e um aumento no conteúdo de compostos bioativos e atividade antioxidante in vitro, além de grande estabilidade.	DI MAIO et al., 2019.
Barra de cereal	Casca de jabuticaba desidratada	Amostra contendo casca de jabuticaba teve maior aceitação sensorial e causou aumento na acidez da barra, desfavorecendo o desenvolvimento de microrganismos (MO's) deteriorantes.	RODRIGUES, R. 2020.
Pães de forma integrais	Farinha da casca de jabuticaba	Redução dos níveis de carboidratos e lipídios, e aumento da umidade, minerais, fibras e compostos fenólicos.	FERREIRA, S., et al., 2020.
Bebida esportiva à base de permeado de soro de leite	Extrato fenólico da casca de jabuticaba	Atuação como pigmento natural e contribuíram na adição de atividade antioxidante à bebida.	FERREIRA, P., et al., 2020.
Macarons	Extrato da casca de jabuticaba rico em antocianinas	Utilização dos extratos como corante natural em macarons apresentou maior estabilidade comparado ao corante comercial.	ALBUQUERQUE et al., 2020

Tabela 3. Microencapsulação de extratos obtidos da jabuticaba.

Material encapsulante	Principais resultados	Referências
Maltodextrina; maltodextrina e goma xantana.	A microencapsulação por liofilização do extrato aquoso de jabuticaba proporciona uma menor degradação dos compostos bioativos.	RODRIGUES et al., 2018.
Quitosana.	A microencapsulação do extrato da casca de jabuticaba em cápsulas de quitosana permitiram a estabilidade dos polifenóis durante o período de armazenamento de 60 dias sob refrigeração e temperatura ambiente, e estabilidade de 30 dias sob temperaturas mais altas.	CABRAL et al., 2018.
Maltodextrina.	O extrato de jabuticaba aquoso microencapsulado adicionado em mortadela melhorou a aceitação sensorial de textura e sabor do produto, porém características como aroma e cor foram reduzidas. A oxidação lipídica e a maioria das características físico-químicas e microbiológicas não foram afetadas.	BALDIN et al., 2018.
Maltodextrina; goma arábica; maltodextrina e goma arábica.	Encapsulação de extrato de jabuticaba utilizando como material encapsulante a goma arábica obteve os melhores resultados de eficiência de encapsulação e retenção de antocianinas.	SANTOS, 2018.
Maltodextrina; goma arábica; concentrado proteico de soro de leite; blends dos três.	Todas as microcápsulas apresentaram alta concentração de antocianinas e compostos fenólicos, porém as microcápsulas com materiais individuais obtiveram maior eficiência de encapsulação dos blends de extratos fenólicos de jabuticaba, jussara e mirtilo.	ROCHA et al., 2019b.
Goma gelana.	Todos os géis de goma gelana desenvolvidos tiveram bons resultados como carreadores de antocianinas, porém os géis sem adição de cálcio apresentaram maior eficiência na retenção de antocianinas durante a simulação gastrointestinal, mostrando a influência da composição da matriz.	SANTOS, CUNHA, 2019.
Alginato de sódio e quitosana.	A microencapsulação foi capaz de amenizar os efeitos do calor em compostos antioxidantes e polifenóis presentes nos extratos de jabuticaba que são instáveis a altas temperaturas. Os tratamentos que tiveram menores perdas de polifenóis após cozimento dos biscoitos foram aqueles com maiores teores de alginato.	SOUSA MENDES et al., 2021.
Pectina; pectina e frutooligosacarídeo (FOS); pectina e inulina.	A pectina combinada com inulina apresentou bons resultados de encapsulação e estabilidade dos polifenóis do extrato da casca de jabuticaba. Os melhores resultados foram alcançados quando utilizado a combinação de pectina e inulina com maior grau de polimerização (DP ≥ 23).	TARONE et al., 2021.

Tabela 4. Produtos formulados com jabuticaba como veículos de probióticos.

Produto	Probióticos utilizados	Referências
Suco de jabuticaba.	Lactobacillus rhamnosus GG	CAMPOS DE OLIVEIRA et al., 2017.
Geleia de jabuticaba.	Bifidobacterium animalis subsp. lactis Bb12	CEDRAN, RODRIGUES, BICAS, 2021.
Sobremesa láctea cremosa fermentada.	Lactobacillus plantarum CNPC003 (cultura indígena) e L. rhamnosus LR32 (comercial)	ALMEIDA NETA et al., 2018.
Meio de cultivo para probióticos adicionado de subproduto da jabuticaba liofilizado e digerido.	Lactobacillus acidophilus, L. casei e Bifidobacterium animalis subsp. lactis	LACERDA MASSA et al., 2020.
Sorvetes.	Grãos de Kefir fermentados (cultura probiótica fermentativa)	FERREIRA, J., et al., 2020.
Sobremesas lácteas não fermentadas.	Lactobacillus mucosae CNPC007, Lactobacillus plantarum CNPC020 (autóctones) e Lactobacillus rhamnosus LR32 (comercial).	SOUSA et al., 2021.
Extratos de jabuticaba e mirtilo adicionados de probióticos.	Bifidobacterium e Lactobacillus	HOLKEM et al., 2021.

Nos estudos apresentados na **Tabela 4**, foram constatados que subprodutos da jabuticaba associados a probióticos são capazes de conferir propriedades benéficas a saúde, podendo ser observado efeito sinérgico entre probióticos e fenólicos.

Sabe-se que matrizes láctea são favoráveis para a viabilidade dos probióticos, assim como comprovados nos estudos de Almeida Neta et al. (2018), Ferreira, J. et al. (2020) e Sousa et al. (2021). Já no desenvolvimento de produtos não lácteos como veículos de probióticos, como no caso do suco de jabuticaba, a sobrevivência e viabilidade das cepas probióticas apresentam baixa resistência as condições do trato gastrointestinal simulado *in vitro* (CAMPOS DE OLIVEIRA et al., 2017), sendo uma alternativa para esse problema, o uso da microencapsulação.

No estudo de Cedran, Rodrigues e Bicas (2021), foi desenvolvida uma geleia de jabuticaba como veículo de probiótico, que assim como o suco, não é uma matriz favorável para o crescimento de probiótico, porém neste estudo, o probiótico *Bifidobacterium Bb12* foi encapsulado

utilizando uma mistura de alginato-casca de jabuticaba em pó como material encapsulante. A tecnologia de microencapsulação favoreceu a sobrevivência do probiótico incorporado na geleia e durante os testes de sobrevivência no trato gastrointestinal *in vitro*, indicando os benefícios dessa tecnologia na sobrevivência de probióticos, e podendo destacar ainda que a associação do alginato-casca de jabuticaba proporcionou uma maior eficiência na encapsulação (CEDRAN, RODRIGUES e BICAS, 2021).

CONCLUSÕES

Todos os estudos de desenvolvimento de produtos funcionais apresentados na revisão indicam que a adição de frações da jabuticaba, em destaque sua casca, proporcionam uma melhora nutricional do alimento, além de contribuir para que haja alegação funcional do mesmo. Ainda, essas frações da jabuticaba se mostraram capazes de produzirem atividades prebióticas positivas nos probióticos, estimulando o crescimento e metabolismo dos probióticos, comprovando seus benefícios e as diversas possibilidades de seu uso. Porém, quando incorporados em matrizes não lácteas, a viabilidade dos probióticos apresenta baixa resistência.

A tecnologia de microencapsulação se mostra como um grande recurso para solucionar este problema de viabilidade de probióticos em matrizes não lácteas, e também para garantir uma maior estabilidade e conservação dos compostos bioativos presentes nos extratos da jabuticaba, permitindo assim, a incorporação e preservação de ambos em diferentes matrizes alimentares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, B.R.; PINELA, J.; BARROS, L.; OLIVEIRA, M. B. P. P.; FERREIRA, I. C.F.R. Anthocyanin-rich extract of jaboticaba epicarp as a natural colorant: Optimization of heat- and ultrasound-assisted extractions and application in a bakery product. **Food Chemistry**, v. 316, June 2020.
- ALMEIDA NETA, M. C.; ROCHA DE QUEIROGA, A.P.; ALMEIDA, R. L. J.; CAETANO SOARES, A.; MARINHO GONÇALVES, J.; SOARES FERNANDES, S.; DE SOUZA, M.C.; OLBRICH DOS SANTOS, K.M.; ALONSO BURITI, F.C.; ROLIM FLORENTINO, E. Fermented Dessert with Whey, Ingredients from the Peel of Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) and an Indigenous Culture of *Lactobacillus plantarum*: Composition, Microbial Viability, Antioxidant Capacity and Sensory Features. **Nutrients**, 2018.
- ALVES, A. P. C.; MARQUES, T. R.; CARVALHO, T. C. L.; PINHEIRO, A. C. M.; RAMOS, E. M.; CORRÊA, A. D. Elaboration and acceptability of restructured hams added with jaboticaba skin. **Food Sci. Technol (Campinas)**, Campinas, v. 37, n. 2, p. 232-238, Apr. 2017.
- BALDIN, J. C.; MUNEKATA, P. E. S.; MICHELIN, E. C.; POLIZER, Y. J.; SILVA, P. M.; CANAN, T. M. PIREAS, M. A.; GODOY, S. H. S.; FÁVARO-TRINDADE, C. S.; LIMA, C. G.; FERNANDES, A. M.; TRINDADE, M. A. Effect of microencapsulated Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) extract on quality and storage stability of mortadella sausage. **Food Research International**, v. 108, p. 551–557, 2018.
- BOGER, B.; LEAL B, A.; LUCCHETTA, L.; PORTO P, E. Use of jaboticaba (*Plinia cauliflora*) skin in the processing of ice creams. **Rev. chil. nutr.**, Santiago, v. 46, n. 2, p. 154-159, abr. 2019.
- CABRAL, B. R. P.; OLIVEIRA, P.M.; GELFUSO, G.M.; QUINTÃO, T.S.C.; CHAKER, J.A.; KARNIKOWSKI, M.G.O.; GRIS, E.F. Improving stability of antioxidant compounds from *Plinia cauliflora* (jaboticaba) fruit peel extract by encapsulation in chitosan microparticles. **Journal of Food Engineering**, v. 238, p. 195-201, 2018.
- CAMPOS DE OLIVEIRA, D.; FURTADO MARTINS, E. M.; LOPES MARTINS, M.; BRETAS MARTINS, G.; LIMA BINOTI, M.; CAMPOS, A. N. R.; RAMOS, A. M.; SILVA, M. H. L.; 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 jaboticaba juice. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 38, n. 3, p. 1277-1293, 2017.
- CEDRAN, M. F.; RODRIGUES, F. J.; BICAS J. L. Encapsulation of *Bifidobacterium* BB12® in alginate-jaboticaba peel blend increases encapsulation efficiency and bacterial survival under adverse conditions. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 105, p. 119-127, 2021.
- COENTRÃO, C. A. M.; MÁRSICO, E. T.; FRASAO, B. S.; RIBEIRO, R. O. R.; GARCIA, L. G. C.; SILVA, F. A.; GOMES DA CRUZ, A.; SIMÕES, J. S.; OLIVEIRA SILVA, A. C. Iogurtes de jaboticaba enriquecidos com proteína de soro de leite ou albumina: avaliação do conteúdo fenólico e cor. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. Seção: Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 26 n. 4, 2019.
- DESTRO, T. M.; PRATES, D. F.; WATANABE, L. S.; GARCIA, S.; BIZ, G.; SPINOSA, W. A. Organic brown sugar and jaboticaba pulp influence on water kefir fermentation. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 43, e005619, 2019.
- DI MAIO, G.; PITTIA, P.; MAZZARINO, L.; MARASCHIN, M.; KUHNEN, S. Cow milk enriched with nanoencapsulated phenolic extract of jaboticaba (*Plinia peruviana*). **J Food Sci Technol**, v. 56, 2019.
- FERREIRA, J. V.; SCHIRMANN, G.S.; SANTOS, M. L. P.; ZAGO, A. C.; BORTOLINI, V. M. S.; ROCKENBACH, R.; BRAGANÇA, G. C. M. Parâmetros físico-químicos e aceitabilidade de sorvetes desenvolvidos a partir de diferentes leites fermentados por kefir, jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg) e mel de abelha silvestre. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 11, p.85434-85451, nov. 2020.
- FERREIRA, P. R.; MARINS, J. C. B.; OLIVEIRA, L. L.; BASTOS, D. S. S.; SOARES JUNIOR, D. T.; SILVA, C. D.; FONTES, E. A. F. Beverage based on whey permeate with phenolic extract of jaboticaba peel: A pilot study on effects on muscle and oxidative stress in trained individuals. **Journal of Functional Foods**, v. 65, 2020.
- FERREIRA, S. P. L.; JARDIM, F. B. B.; FONSECA, C. R.; COSTA, L. L. Whole-grain pan bread with the addition of jaboticaba peel flour. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 50, n. 8, e20190623, 2020.
- FIDELIS, M.; SANTOS, J. S.; ESCHER, G. B.; ROCHA, R. S.; CRUZ, A. G.; MENDANHA CRUZ, T.; MARQUES, M. B.; NUNES, J. B.; CARMO, M. A. V.; ALMEIDA, L. A.; KANESHIMA, T.; AZEVEDO, L.; GRANATO, D. Polyphenols of jaboticaba [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O.Berg] seeds incorporated in a yogurt model exert antioxidant activity and modulate gut microbiota of 1,2-dimethylhydrazine-induced colon cancer in rats. **Food Chemistry**, v. 334, 2021.
- GERALDI, M. V.; BETIM CAZARIN, C. B., DIAS-AUDIBERT, F.L.; PEREIRA, G.A.; CARVALHO, G.G.; KABUKI, D.Y.; CATHARINO, R.R.; PASTORE, G. M.; BEHRENS, J. H.; CRISTIANINI, M.; MARÓSTICA JUNIOR, M. R. Influence of high isostatic pressure and thermal pasteurization on chemical composition, color, antioxidant properties and sensory evaluation of jaboticaba juice. **LWT Food Sci. Technol.**, v. 139, 2021.
- HOLKEM, A. T.; ROBICHAUD, V.; FÁVARO-TRINDADE, C. S.; LACROIX, M. Chemopreventive Properties of Extracts Obtained from Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg.) in Combination with Probiotics. **Nutrition and Cancer**, v. 73; ed. 4; p. 671-685, 2021.
- LACERDA MASSA, N. M.; MENEZES, F. N. D. D.; ALBUQUERQUE, T. M. R.; OLIVEIRA, S. P. A.; LIMA, M. S.; MAGNANI, M.; SOUZA, E. L. Effects of digested jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg) by-product on growth and metabolism of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* indicate prebiotic properties. **LWT Food Sci. Technol.**, v. 131, 2020.
- MENDONÇA, C. D. DE; CIABOTTI, S.; MAGALHÃES, M. L.; CARLOS, F. G.; VITAL, A. R. Interferência da adição da biomassa e farinha de banana verde (*Musa spp.*) e farinha da casca de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) na multiplicação de bactérias probióticas em leite cultivado light. **ForScience**, v. 5, n. 2, 6 out. 2017.
- MICHELETTI, J.; SOARES, J. M.; FRANCO, B. C.; CARVALHO, I. R. A.; CANDIDO, C. J.; SANTOS, E. F.; NOVELLO, D. The addition of jaboticaba skin flour to muffins alters the physicochemical composition and their sensory acceptability by children. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 21, e2017089, 2018.
- PLETSCH, Lidia Betina Hendges et al. Gelado comestível de kefir adicionado de polpa de jaboticaba e morango. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S.l.], v. 74, n. 1, p. 39-50, nov. 2019.
- ROCHA, J. C. G.; BARROS, F. A. R.; PERRONE, I. T.; VIANA, K. W. C.; TAVARES, G. M.; STEPHANI, R.; STRINGHETA, P. C. Microencapsulation by atomization of the mixture of phenolic extracts. **Powder Technology**, v. 343, p. 317-325, 2019b.
- ROCHA, J. C. G.; VIANA, K. W. C.; MENDONÇA, A. C.; NEVES, N. A.; CARVALHO, A. F.; MINIM, V. P. R.; BARROS, F. A. R.; STRINGHETA, P. C. Protein beverages containing anthocyanins of jaboticaba. **Food Sci. Technol**, Campinas, v. 39, n. 1, p. 112-119, Mar. 2019a.
- RODRIGUES, L. M.; JANUÁRIO, J. G. B.; SANTOS, S. S.; BERGAMASCO, R.; MADRONA, G. S. Microcapsules of 'jaboticaba' byproduct: Storage stability and application in gelatin. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande, v. 22, n. 6, p. 424-429, 2018.
- RODRIGUES, I. C. **Estudo do processamento de geleia de melancia enriquecida com extratos de jaboticaba e extrato de sementes de chia: características físico-química e potencial antioxidante**. 2020. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.
- RODRIGUES, R. C. **Elaboração de barra de cereal com a utilização de casca de jaboticaba e colágeno hidrolisado**. 2020. 65 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2020.
- SAITO, T. et al. Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) peel extract increases bioactive compounds in petit-suisse cheese. **International Food Research Journal**, v. 26, n. 1, p. 277–285, 2019.
- SAITO, T. et al. Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) peel extract increases bioactive compounds in petit-suisse cheese. **International Food Research Journal**, v. 26, n. 1, p. 277–285, 2019.
- SANTOS, M. A. D.. **Desenvolvimento e caracterização de microcápsulas de casca de jaboticaba (*Myrciaria Cauliflora* Berg)**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2018.
- SILVA, J. K.; BATISTA, A. G.; BETIM CAZARIN, C. B.; DIONÍSIO, A. P.; BRITO, E. S.; MARQUES, A. T. B.; MARÓSTICA JUNIOR, M. R. Functional tea from a Brazilian berry: Overview of the bioactives compounds. **LWT Food Sci. Technol.**, v. 76, p. 292-298, 2017. SILVA, V. S.; ORLANDELLI, R. C. DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS NOS ÚLTIMOS ANOS: UMA REVISÃO. **Revista Uningã**, Maringá, v. 56, n. 2, p. 182-194, 2019.
- SOUSA, M.C., SANTOS, W.M., ORLEANS DA SILVA, J.M.; RAMOS, F. P.; FREITAS, A. S.; ALMEIDA NETA, M. C.; OLBRICH DOS SANTOS, K. M.; BURITI, F. C. A.; FLORENTINO, E. R. Non-fermented Dairy Desserts with Potentially Probiotic Autochthonous Lactobacilli and Products from Peel of Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*). **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, v. 13, p. 765-775, 2021.
- SOUSA MENDES, D. C.; ASQUIERI, E. R.; BATISTA, R. D.; MORAIS, C. C.; RAMIREZ ASCHERI, D. P. MACEDO, I. Y. L.; SOUZA GIL, E. Microencapsulation of jaboticaba extracts (*Myrciaria cauliflora*): Evaluation of their bioactive and thermal properties in cassava starch biscuits. **LWT Food Sci. Technol.**, v. 137, 2021.
- MONTEIRO, M.; MELO, L. Development, sensory profile and physicochemical properties of jaboticaba nectar with lyophilized jussara pulp. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 51, n. 2, e20196633, 2020.
- TARONE, A. G.; SILVA, E. K.; BETIM CAZARIN, C. B.; MARÓSTICA JUNIOR, M. R. Inulin/fructooligosaccharides/pectin-based structured systems: Promising encapsulating matrices of polyphenols recovered from jaboticaba peel. **Food Hydrocolloids**, v. 111, 2021.
- VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M. S.; CORREIA, M. G. S. “A ingestão de Alimentos Funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças”. **Cadernos de Graduação Ciências Biológicas e da Saúde**, vol. 1, n. 15, p. 43-52, 2012.