

APLICAÇÕES DO REAPROVEITAMENTO DO SUBPRODUTO DA LARANJA EM ALIMENTOS

TEIXEIRA, Camila Cristina Rodrigues¹; PINTO, Ellen Godinho²; FERNANDES, Ana Paula Stort³; MARTINS, Wiaslan Figueiredo⁴; SOARES, Dayana Silva Batista⁵

¹ Estudante do Curso de Superior em Tecnologia de Alimentos - TAL – IF Goiano, e-mail; ² Docente Depto de alimentos – TAL – IF Goiano. E-mail: ellen.godinho@ifgoiano.edu.br; ³ Docente Depto de alimentos – TAL – IF Goiano. E-mail: ana.stort@ifgoiano.edu.br; ⁴ Docente Depto de alimentos – TAL – IF Goiano. E-mail: wiaslan.martins@ifgoiano.edu.br; ⁵ Docente Depto de alimentos – TAL – IF Goiano. E-mail: dayana.soares@ifgoiano.edu.br

RESUMO: São descartados por volta de 1,3 bilhões de toneladas de cascas e sementes de laranjas, uma alternativa para as empresas é que elas reaproveitem esses resíduos levando em consideração o alto valor nutricional desses subprodutos. Assim, este trabalho tem como objetivo demonstrar algumas formas de reaproveitamentos desses resíduos, por meio de uma revisão integrativa. Foi realizado buscas de artigos com palavras-chaves em comuns, objetivando-se uma pesquisa mais ampla do assunto estudado. Os artigos abordaram sobre o destaque do reaproveitamento da casca da laranja e do seu suco concentrado. Esses subprodutos oriundos do processamento de suco de laranja tem a função de fibra alimentar além de poder atuar como substituto de gordura em sorvete e bolos. Portanto, a exploração do conteúdo desses resíduos pode levar a novos produtos com valor agregado, o que teria impacto significativo nas indústrias de processamento de alimentos.

Palavras-chave: casca de laranja; reaproveitamento; subproduto cítrico.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal beneficiador de laranja para a produção de suco concentrado para exportação e consumo interno. Os resíduos desse alimento é pouco explorado pela indústria alimentícia, sendo eles: óleos essenciais, carboidratos solúveis, celulose, propectina, pectina, flavonoides, aminoácidos, essências aromáticas e vitamina C (AMARAL et al., 2021).

Esses subprodutos da laranja podem representar até 60% da fruta, na laranja, por exemplo, aproximadamente 50% da fruta é suco, e os outros 50% é casca, albedo e sementes. Com isso, pode-se deferir que o processamento de sucos cítricos produz uma grande quantidade de subprodutos (DAMIANI et al., 2020).

Um dos componentes em alta quantidade nos resíduos da casca de laranja é a fibra alimentar que vem sendo estudada não só pelo seu grande potencial em prevenir as doenças crônicas não transmissíveis, mas também por suas propriedades na redução de gorduras em formulações. Estudos mostram que a fibra contida da laranja, tem um grande potencial na substituição de gordura na produção de alimentos, como os derivados da carne, fornecendo um produto de textura mais suave, muito semelhante ao convencional, reduzindo o teor de gordura e o valor energético (OLIVEIRA; WINKELMANN; TOBAL, 2019).

A fibra alimentar de frutas cítricas tem melhor qualidade, quando comparada a outras fontes alternativas, pois possui uma maior proporção de fibra dietética solúvel. Isso é importante, considerando que a ingestão de fibra alimentar deve ser equilibrada, ou seja, a fração solúvel em água deve representar entre 30% e 50% da fibra dietética total (CRIZEL, 2013).

Com esses fatores de grande influência na indústria alimentícia, essa revisão tem como objetivo analisar os resultados da influência dos subprodutos adquirido a partir do suco de laranja como fibra alimentar em alimentos, e suas outras possíveis aplicações.

METODOLOGIA

Para identificar os estudos foi utilizado o método de pesquisas para adquirir informações sobre o tema discutido. Para a pré-seleção analisaram-se se os artigos, pesquisados no google acadêmico, foram usadas as

palavras-chaves: subprodutos vegetais, subprodutos da casca da laranja e resíduos do suco concentrado da laranja.

A avaliação para a seleção dos artigos foi realizada pelos autores deste trabalho e, em seguida, apresentado para verificar se havia divergência de opiniões, e essas foram sanadas por meio de um consenso. A seleção foi, inicialmente, realizada através de palavras-chave, seguida por resumos, e quando selecionados, por leitura completa dos artigos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No estudo realizado por Chau e Huang (2003), foi analisado o teor de fibra alimentar de casca de laranja (*Liucheng*). Os autores observaram que a casca contém 57 % de fibra dietética total; deste 47,6 % se caracterizam como fração insolúvel e 9,41 % de fração solúvel. A fração insolúvel é a fração dominante proporcionando assim benefícios para a saúde, tais como regulação intestinal. Crizel (2013) determinou que os polissacarídeos pécnicos e celulose foram os principais constituintes da fibra. As habilidades de gelificação e espessamento de fibra laranja foram exploradas em iogurte enriquecido com este subproduto. Na pesquisa Dias; Pulzatto (2010), constataram que a fibra de laranja aumentou a viscosidade do iogurte, e verificaram que após a pasteurização os níveis de fibra foram superiores a 6%, reforçaram a cadeia formada do gel.

Larrea et al. (2005), investigaram os efeitos de incorporação da polpa de laranja extrusada sobre a qualidade das bolachas. Esses autores verificaram aumento no teor de fibra dietética do biscoito (11,25 % de massa seca) em relação ao controle (2,10 % massa seca).

Rincón, Vásquez e Padilla (2005), estudaram a composição química e os compostos bioativos presentes nas farinhas da casca da laranjas. Os resultados demonstraram teores elevados de fibras alimentares, além da presença de compostos polifenólicos com atividade antioxidante significativa.

Sáenz et al. (2007), realizaram um estudo onde desenvolveram um “snack” utilizando resíduos em pó da indústria de processamento de suco de laranja como fonte de fibra alimentar, o produto obtido apresentou uma boa fonte de fibras e teve uma boa aceitação. Analisaram os efeitos da fibra de citros nas propriedades físicas, químicas e sensoriais de sorvete. Três tipos de sorvetes foram elaborados: sorvetes com estabilizante/emulsificante, sorvete com fibra de citros e sorvetes com estabilizante/emulsificante e fibras de citros, proporcionou um efeito positivo sobre a resistência à fusão (CRIZEL, 2013).

Romero-Lopez et al. (2011), obtiveram uma fibra de bagaço de laranja e a adicionaram em “muffins” em substituição a farinha de trigo, nas concentrações de 10 % e 15 %. A fibra provocou um aumento de 40 % a 63 % no teor de fibras dos “muffins” em comparação com um bolo controle e não ocasionou mudanças sensoriais perceptíveis aos consumidores.

Oliveira; Winkelmann; Tobal (2019) desenvolveram um sorvete saboreado de chocolate com adição da farinha de casca de laranja onde este teve aceitabilidade de próxima ao sorvete padrão com gordura e obteve um maior teor de fibras e um decréscimo do teor de lipídios.

Boff et al. (2013) também avaliaram as propriedades reológicas de sorvetes com gordura e com substitutos de gordura, a adição de substitutos de gordura a base de proteína e carboidratos não aumentou as propriedades elásticas dos sorvetes, mas aumentou as propriedades viscosas.

Ferronato e Rossi (2018) extraíram óleo essencial da casca de laranja e encontraram os principais antioxidantes D-limoneno (91,4%) e betamirceno (2,46%), e posteriormente desenvolveram gelatina sabor laranja com óleo essencial extraído obteve índice de aceitação de 83,21%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a incorporação de resíduos da casca de laranja é uma alternativa viável para elaboração de produtos alimentícios, garantindo a valorização de subprodutos e a redução do desperdício, que provoca prejuízos à saúde humana e ambiental. Além disso, seu reaproveitamento como forma de ingrediente, pode conferir, na maioria dos casos, melhoria das características físico-químicas, capacidade antioxidante, compostos bioativos e dos atributos sensoriais do alimento elaborado.

REFERÊNCIAS

AMARAL, S. M.B; CALVALCANTE, M. R.; FREITAS, F. N. F.; MAIA, M. B. Resíduos da laranja na elaboração de produtos alimentícios: uma revisão. **Research Society and Development**. v.10, n.6, p. 2 2021.

BOFF, C. C.; CRIZEL, T. M.; ARAUJO, R. R.; RIOS, A.O. Desenvolvimento de sorvete de chocolate utilizando fibra de casca de laranja como substituto de gordura. **Ciência Rural**, v.42, n.10, p. 3-5, 2013.

CHAU, C.-F.; HUANG, Y.-L. Comparison of the Chemical Composition and Physicochemical Properties of Different Fibers Prepared from the Peel of Citrus sinensis L. Cv. 'Liucheng'. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.51, n.9, p.2615- 2618, 2003.

CRIZEL, T. D. M. **Aproveitamento dos subprodutos da indústria de suco de laranja para aplicações em alimentos**. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Rio Grande do Sul- Porto Alegre, p. 7, 2013.

DAMIANI, C.; MARTINS, G. A. S; BECKER, F. S. **Aproveitamento de resíduos vegetais: Potenciais e limitações**. Editora universitária da Universidade Federal de Tocantins, p. 14, Palmas-TO, 2020.

DIAS, B. M.; PULZATTO, M. E. Elaboração e avaliação de iogurte adicionado de pectina obtida da casca de laranja pêra (citrus sinensis l. Osbeck). **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, nº 367/368, p. 26-34, 2009.

FERRONATO, A. N.; ROSSI, R. C. Extração e aplicação do óleo essencial da casca da laranja como um ingrediente natural. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v.12, n. 2, p. 4-6, 2018.

LARREA, M. A.; CHANG, Y. K.; BUSTOS, F. M. Some functional properties of extruded orange pulp and its effect on the quality of cookies. **Food Science and Technology**, v.38, n.10, p. 213-220, 2005.

OLIVEIRA, N. A. S.; WINKELMANN, D. O. V.; TOBAL, T. M. Farinhas e subprodutos da laranja sanguínea-de-mombuca: caracterização química e aplicação em sorvete. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 22, p. 3-4, 2019.

RINCÓN, A. M.; VÁSQUEZ, A. M.; PADILLA, F. C. Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de cáscaras de naranja (Citrus sinensis), mandarina (Citrus reticulata) y toranja (Citrus paradisi) cultivadas en Venezuela. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 55, n. 3, p. 305-310, 2005.

ROMERO-LOPEZ, M. R., OSORIO-DIAZ, P., BELLO-PEREZ, L. A., TOVAR, J., BERNARDINO-NICANOR, A. Fiber concentrate from orange (Citrus sinensis L.) bagase: characterization and application as bakery product ingredient. **International Journal of Molecular Sciences**, v.12, n.4, p. 2174-2186, 2011.

SÁENZ, C.; ESTEVEZ, A. M.; SANHUEZA, S. Utilización de residuos de la industria de jugos de naranja como fuente de fibra dietética en la elaboración de alimentos. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. v.57, n.2, p. 1-2, 2007.

PRODUÇÃO DE KOMBUCHA UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS À BASE DE INFUSÕES: UMA REVISÃO

RODRIGUES, Fellype Alves¹; PINTO, Ellen Godinho²; SOARES, Dayana Silva Batista³; FERNANDES, Ana Paula Stort⁴; FEITEN, Mirian⁵; MARTINS, Wiaslan Figueiredo⁶

¹ Discente do Curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino médio, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, fellype.rodrigues@estudante.ifgoiano.edu.br; ² Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, ellen.godinho@ifgoiano.edu.br; ³ Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, dayana.soares@ifgoiano.edu.br; ⁴ Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, ana.stort@ifgoiano.edu.br; ⁵ Professora da Universidade Estadual de Maringá, mirianfeiten.mf@gmail.com; ⁶ Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, wiaslan.martins@ifgoiano.edu.br.

RESUMO: A demanda por alimentos saudáveis vem aumentando cada vez mais ao passar dos anos e durante a pandemia de Covid-19 um dos principais alimentos consumidos foram as bebidas fermentadas. Seu consumo e demanda registraram aumento em muitos países, em razão dos efeitos antioxidantes e outros benefícios advindos de seu consumo. Um exemplo dessas bebidas é a *kombucha*. A *kombucha* é bastante requisitada por apresentar uma ótima fonte de vitaminas, minerais, enzimas e ácidos orgânicos, que são extremamente saudáveis para o corpo. Diante desse contexto, objetivou-se, com este trabalho, realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a produção da bebida *kombucha* utilizando diferentes tipos de substratos à base de infusões, por meio de uma revisão integrativa. Os resultados das pesquisas demonstraram a variedade de substratos à base de infusões que podem ser utilizados para a produção de *kombucha* e que, dependendo do substrato, pode ocorrer diferença no processo fermentativo e acidificação do produto.

Palavras-chave: scoby; chá; fermentação; bebida probiótica

INTRODUÇÃO

As bebidas não alcoólicas fermentadas são produzidas à base de frutas, chás, especiarias, cereais, açúcares e outros tipos de matérias-primas básicas, e têm ganhado cada vez mais destaque, em decorrência de suas propriedades sensoriais e funcionais (MARTIN; LINDNER, 2022).

Atualmente, uma bebida não alcoólica tem se popularizado no mundo todo, chamada de *kombucha*. Conhecida popularmente de “refrigerante natural”, apresenta sabor ácido e adocicado, além de carbonatação característica (SELBYVILLE, 2020). A bebida é obtida a partir da fermentação de solução adoçada de chá – em geral, verde ou preto – por uma comunidade microbiana conhecida como SCOBY (cultura simbiótica de bactérias e leveduras), organizada de forma de uma película celulósica facilmente reconhecida (MARTIN; LINDNER, 2022).

No Brasil, o consumo de *kombucha* tem crescido principalmente nos últimos anos, cujos fabricantes artesanais e industriais têm investido em linhas inovadoras do produto, com frequentes lançamentos de sabores ou combinações distintas. Embora os chás verde e preto sejam os mais comumente utilizados para o preparo da *kombucha* – e sejam imprescindíveis para que se atenda ao padrão legal vigente quanto à espécie utilizada –, o uso de outros substratos à base de infusões para elaboração da bebida tem sido avaliado, seja na forma de matéria-prima básica, seja em combinação com infusões de *Camellia sinensis* (chá verde), como a erva-cidreira, tomilho, erva-mate e hibisco (MARTIN; LINDNER, 2022). Além disso, o preparo de *kombucha* por meio de uma combinação com extratos de plantas medicinais de *Terminalia catappa* e *Aegle marmelos* têm sido avaliado, com o objetivo de melhorar uma série de aspectos benéficos (KAEWKOD et al., 2022).

Diante desse contexto, objetivou-se, com este trabalho, realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a produção da bebida *kombucha* utilizando diferentes tipos de substratos à base de infusões, por meio de uma revisão de literatura.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nas evoluções das indústrias e técnicas de processamento de alimentos, a *kombucha* pode ser preparada usando diferentes tipos de substratos à base de infusões. Em alguns artigos, o café, a erva-mate, a flor do café, o hibisco, o milefólio e as folhas da *Terminalia catappa* e da *Aegle marmelos* foram usados como diferentes tipos de substratos, analisando suas características físicas, químicas e microbiológicas na produção de *kombucha*. O Quadro 1 abaixo apresenta os artigos selecionados para esta revisão, com os seus respectivos substratos, objetivo do estudo e referência.

Quadro 1. Demonstração dos substratos analisados nesta revisão bibliográfica

Substrato alternativo	Objetivo do estudo	Referência
Erva-mate	Desenvolvimento e caracterização de <i>kombucha</i> produzida a partir de chá Verde e extrato de erva-mate	Paludo (2017)
Café	Analisar os aspectos de saúde, bem-estar e segurança do consumo de <i>kombucha</i>	Watawana et al. (2015)
	Produzir <i>kombucha</i> de café com <i>Lactobacillus rhamnosus</i> e <i>Lactobacillus casei</i> e caracterizar sua diversidade microbiana	Bueno, Chouljenko e Sathivel (2021)
Flor de café	Desenvolvimento de <i>kombucha</i> de flor de café	Kanniah (2020)
Hibisco	Caracterização química de <i>kombucha</i> à base de chá-preto e hibisco	Santos et al. (2018)
Milefólio	Avaliar a composição química e atividade biológica de novos tipos de <i>kombucha</i> com milefólio	Vitas et al. (2018)
Folhas de <i>Terminalia catappa</i> e <i>Aegle marmelos</i>	Determinar as propriedades físicas e químicas da <i>kombucha</i> com diferentes tipos de substratos	Kaewkod et al. (2022).

Fonte: elaborada pelos autores

Após a conclusão do processo de fermentação, os principais produtos formados no *kombucha* são etanol, ácido glucônico e ácido acético (ABACI et al., 2022). O nível mínimo de pH nas *kombuchas* é de 2,5 e o máximo é 4,2. Nas pesquisas que utilizaram os substratos de hibisco, flor de café, milefólio, café e erva-mate, os valores de pH variam entre 2,37 e 2,62. No trabalho de Kaewkod et al. (2022), o pH da *kombucha* de *Terminalia catappa* foi de 2,75, enquanto a *kombucha* de *Aegle marmelos* apresentou pH 3,26, sendo o pH da *kombucha* fermentada no chá-preto (tradicional de 2,7). Diante desses resultados é visível que o menor pH apresentado é o de 2,37, sendo então a *kombucha* mais ácida, e a *kombucha* de *Aegle marmelos* foi a que apresentou maior pH, tendo assim, um menor sabor ácido.

De acordo com Kaewkod et al. (2022) foi possível analisar que a bebida *kombucha* utilizando folhas medicinais de *Terminalia catappa* e de *Aegle marmelos*, apresenta maior quantidade de benefícios comparados ao chá de preto e aos outros tipos de substratos avaliados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das pesquisas demonstraram a variedade de substratos à base de infusões que podem ser utilizados para a produção de *kombucha* e que, dependendo do substrato, pode ocorrer diferença no processo fermentativo e acidificação do produto.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. Ao Grupo Multidisciplinar de Pesquisas em Ciência e Tecnologia de Alimentos (GMPCTA-CNPq) pela contribuição intelectual no desenvolvimento deste trabalho, que faz parte da linha de pesquisa “Caracterização da matéria-prima, produção, análises de qualidade, tendência de mercado e inovação de alimentos de origem animal e vegetal”.

FINANCIADORES

Ao CNPq pela Bolsa de Iniciação Científica através do Edital nº 07 de 06 de abril de 2022 (PIBIC-EM/PIVIC-EM) – Edital de Pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABACI, N. et al. Kombucha – An ancient fermented beverage with desired bioactivities: A narrowed review. **Food chemistry**, n. 112, 2022.

BUENO, F.; CHOULJENKO, A.; SATHIVEL, S. Development of coffee kombucha containing *Lactobacillus rhamnosus* and *Lactobacillus casei*: Gastrointestinal simulations and DNA microbial analysis. **LWT**, v. 142, 2021.

KAEWKOD, T. et al. Combinations of traditional kombucha tea with medicinal plant extracts for enhancement of beneficial substances and activation of apoptosis signaling pathways in colorectal cancer cells. **Food Science and Technology**, v. 42, e107521, 2022.

KANNIAH, J. Una tostaduría de Brasil lanza la kombucha de flor de café. **Perfect Daily Grind**, 2020.

MARTIN, J. G. P.; LIDNER, J. D. **Microbiologia de alimentos fermentados**. Editora Édgard Blucher. São Paulo 704 p., 2022.

PALUDO, N. **Desenvolvimento e caracterização de kombucha obtida a partir de chá verde e extrato de erva-mate: processo artesanal e escala laboratorial**. Trabalho de conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

SANTOS, Y. M. A. et al. Chemical characterization of Kombucha based on hibiscus and black tea. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 3, p. 32-37, 2018.

SELBYVILLE, D. **Crescimento da previsão do mercado de Kombuchá em 16% CAGR até 2025: Global Market Insights, Inc.** Global Market Insights, Inc. Jan., 2020.

VITAS, J. S. et al. Chemical composition and biological activity of novel types of kombucha beverages with yarrow. **Journal of Functional Foods**, v. 44, p. 95-102, 2018.

WATAWANA, M. I. et al. Health, wellness, and safety aspects of the consumption of kombucha. **Journal of Chemistry**, v. 1, p. 1-11, 2015.