



BEBIDA FERMENTADA DE ABACAXI (TIPO ALUÁ) PARA AGREGAR VALOR AOS PRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR

Palavras-Chave: ananás, bebida fermentada, probióticos

Autores(as):

Beatriz Ternero Santana, FEA – UNICAMP

Prof^(a). Dr^(a). Maria Tereza P. S. Clerici (orientadora), FEA – UNICAMP

Gustavo H. Torres Almeida Camilo (co-orientador), FEA - UNICAMP

Dr. Larissa Pereira Margalho, FEA - UNICAMP

Prof. Dr. Anderson de Souza Sant'Ana, FEA – UNICAMP

Dr. Henrique Silvano Arruda, FEA – UNICAMP

Felipe Tecchio Borsoi, FEA - UNICAMP

Prof^(a). Dr^(a). Glaucia Maria Pastore, FEA – UNICAMP

Prof. Dr. Mário Roberto Maróstica Junior, FEA – UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A ONU definiu 2019-2028 como o decênio da agricultura familiar. Com isso, a ciência e tecnologia de alimentos devem focar nestes produtores, e suas formas de organização (cooperativas e agroindústrias), na produção de alimentos com maior valor agregado e nutricional a fim de combater a fome, as doenças crônicas não transmissíveis e a pobreza rural, alguns dos objetivos do desenvolvimento sustentável, proposto pela mesma entidade (ONU, 2019).

Segundo Pimentel *et al.* (2021), bebidas fermentadas tradicionais obtidas de frutas e vegetais são fontes de bactérias ácido lácticas e leveduras potencialmente probióticas, as quais produzem metabólitos bioativos (ex: metabólitos de polifenóis e ácidos orgânicos) e possuem propriedades anti microbianas, impedindo o crescimento de patógenos durante o processo fermentativo. Dessa forma, a fermentação é uma maneira sustentável de agregar valor aos produtos e coprodutos da agroindústria familiar e de preservar e melhorar as qualidades nutricionais e sensoriais de alguns alimentos, como o abacaxi.

Assim, essa pesquisa teve por objetivo produzir bebida fermentada de casca de abacaxi (tipo aluá), visando diminuir as perdas pós-colheita dos frutos e co-produtos da

extração do suco e prosseguir com avaliação das características físico-químicas e microbiológicas, comparando diferentes tempos de fermentação e armazenamento.

METODOLOGIA:

A contagem de bactérias ácido lácticas (BAL) foi realizada a partir do plaqueamento em profundidade com Ágar de Man, Rogosa & Sharpe (MRS). Foi usada sobrecamada de ágar MRS para garantir condições microaerófilas. Já para a contagem de leveduras realizou-se o plaqueamento em superfície utilizando o meio Dicloran Base com Rosa Bengala (DRBC). Após o plaqueamento, as placas de bactérias ácido lácticas foram incubadas em estufa a 30°C por 72h e as placas de leveduras foram incubadas em estufa a 25°C por 5 dias.

Para a determinação de atividade antioxidante nas amostras foi utilizado o método de redução do ferro (FRAP) (WOOTON-BEARD et al., 2011). A absorbância das amostras foi medida a 593 nm e comparado com o suco controle. A capacidade antioxidante total das amostras foi determinada a partir de uma curva padrão utilizando o antioxidante Trolox e expressa em mg/mL de equivalente do mesmo.

Os polifenóis totais foram analisados pelo método de Folin–Ciocalteu seguindo o procedimento previamente descrito por Wootton-Beard e colaboradores. A absorbância foi lida a 725 nm e comparada com a curva padrão de ácido gálico. Os resultados foram expressos em µg de equivalentes de ácido gálico por ml de amostra.

A análise de açúcares foi realizada por Cromatografia Líquida de alta eficiência (HPLC) acoplada à detecção por amperometria pulsada (HPAEC-PAD), em sistema DIONEX ICS-5000 (Thermo Fisher Scientific, Waltham, USA) de acordo com Pereira et al. (2018), com modificações. Os açúcares foram identificados nas amostras comparando os tempos de retenção dos padrões e das amostras. As curvas de calibração foram construídas com padrões (0,25–12,50 µg/mL) para quantificar os açúcares nas amostras. A quantificação dos componentes foi expressa em mg/mL de amostra.

As análises de acidez foram realizadas em uma amostra de cada tempo de fermentação (0h, 24h e 48h) e armazenagem (7, 14, 21 e 28 dias). A acidez foi determinada por titulação com solução padrão de NaOH 0,1M, seguindo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ; 1985).

Os resultados foram expressos por suas médias e desvio padrão. Foi utilizado o teste t para avaliar as diferenças significativas entre os diferentes tempos de fermentação com a significância fixada em 0.05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos da avaliação microbiológica, na qual foi realizada a contagem de bactérias ácido lácticas (BAL) e de leveduras indicaram que após 48h de fermentação a

bebida possui $2,1 \times 10^9$ UFC de BAL por porção (200 mL) e $6,0 \times 10^6$ UFC de leveduras por porção e após 28 dias sob refrigeração esses valores caem para $1,0 \times 10^5$ UFC de BAL por porção e $2,0 \times 10^4$ UFC de leveduras por porção. A alta concentração de BAL no produto final pode representar um reservatório de bactérias potencialmente probióticas. Assim como o kimchi, a fermentação espontânea do aluá gera grande quantidade de gêneros e espécies de BAL que não podem ser categorizados como probióticos, em uma primeira análise

Comparando o tempo 0h e 48h, podemos afirmar que o processo extraiu compostos fenólicos e aumentou a atividade antioxidante da bebida, pois após 48h atingimos $147,7 \pm 14,45$ µg de ácido gálico/mL e $328,61 \pm 6,72$ mg de trolox/mL, respectivamente. Esse resultado indica uma propriedade da bebida no combate às doenças crônicas não transmissíveis, já que estas apresentam como mecanismo geral compartilhado o *stress* oxidativo na circulação (CAMPS, 2014). Esses metabólitos de polifenóis são mais biodisponíveis e podem agir sequestrando radicais livres no corpo, inibindo o desenvolvimento das DCNT.

Os resultados de acidez obtidos indicaram que esta aumenta de forma significativa ao longo das primeiras 24 horas de fermentação, mostrando que esse processo pode ter formado ácidos importantes para a bebida fermentada. Durante o tempo em que a bebida ficou armazenada, a acidez não apresentou diferenças significativas, indicando que as bactérias ácido lácticas presentes tem seu metabolismo consideravelmente reduzido na temperatura de refrigeração uma vez que não há ácidos sendo gerados. Segundo Jackson (2008), a leve redução da acidez pode significar que os ácidos presentes estão sendo metabolizados em compostos voláteis pelas leveduras.

Amostra	Polifenóis totais (µg/mL)	Atv. antiox (mg/mL)	% acidez
0h	71,45 ± 17,42 a	89,33 ± 4,57 a	0,75 a
24h	138,22 ± 18,69 b	322,17 ± 5,64 be	2,53 b
48h	147,72 ± 14,45 c	328,61 ± 6,72 bce	2,66 b
7 dias	138,22 ± 18,69 b	327,53 ± 4,57 bc	2,45 b
14 dias	125,80 ± 19,44 d	339,33 ± -0,79 c	2,49 b
21 dias	123,27 ± 20,67 d	350,06 ± 3,50 d	2,41 b
28 dias	132,57 ± 21,05 bd	314,66 ± 1,35 e	2,33 b

Tabela 1 – Resultados físico-químicos para a bebida fermentada de casca de abacaxi em diferentes tempos de fermentação e armazenamento refrigerado.

Na análise de açúcares foi possível identificar a presença de sacarose, glicose e frutose na bebida em quantidades expressivas durante todo o período de fermentação, sendo que após 48h este foram quantificados em $11,60 \pm 0,12$ mg/mL, $8,72 \pm 0,1$ mg/mL e $6,28 \pm 0,07$ mg/mL de bebida, respectivamente. A arabinose também foi identificada, porém

em baixa concentração, $0,11 \pm 0,0$ mg/mL de bebida após 48h de fermentação. Ao contrário, xilitol, sorbitol, manitol e ramnose não foram detectados nas amostras. Ao final da fermentação, a sacarose foi o único açúcar que teve sua concentração reduzida, indicando que houve consumo desse substrato em maior quantidade pelos microrganismos fermentativos.

CONCLUSÕES:

A partir da contagem de microrganismos foi possível concluir que a bebida fermentada produzida a partir da casca de abacaxi possui potencial probiótico, além de oferecer outros benefícios à saúde devido a presença de compostos fenólicos e grande atividade antioxidante. A bebida foi produzida apenas com as cascas do abacaxi, que normalmente são descartadas, sem alto custos com equipamento e sem utilização de energia elétrica. Assim, a partir de uma parte normalmente descartada, foi obtido uma bebida com alto valor agregado, jpa que o processo extraiu fenólicos da casca e criou um reservatório de microrganismos potencialmente probióticos Assim, os objetivos almejados com a pesquisa foram alcançados.

BIBLIOGRAFIA

CAMPS, J. Oxidative Stress and Inflammation in Non-communicable Diseases - Molecular Mechanisms and Perspectives in Therapeutics.v. 824, 2014

JACKSON, R. S. **Wine science: principles and applications**. 3 ed. San Diego: Academic Press, 2008.

LUTZ. I. A. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 25-26.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU. **Década da Agricultura Familiar: Carta aberta de Julio Berdegue, representante regional da FAO**. FAO, Publicado em 27 de agosto 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detailevents/pt/c/1206221/>. Acesso em: 26/07/2023.

PEREIRA, Gustavo Araujo; ARRUDA, Henrique Silvano; MORAIS, Damila Rodrigues de; EBERLIN, Marcos Nogueira; PASTORE, Glaucia Maria. Carbohydrates, volatile and phenolic compounds composition, and antioxidant activity of calabura (*Muntingia calabura* L.) fruit. **Food Research International**, [S.L.], v. 108, p. 264-273, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.046..>

PIMENTEL, T. C. et al. (2021). **Understanding the potential of fruits, flowers, and ethnic beverages as valuable sources of techno-functional and probiotics strains: Current**

scenario and main challenges. Trends in Food Science and Technology, 114 (February), 25–59. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.024>

RAMÍREZ, J. C. R.; ULLOA, P. R.; GONZÁLEZ, M. Y. V.; ULLOA, J. A.; ROMERO, F. A. **Bacterias lácticas: Importancia en alimentos y sus efectos en la salud.** Revista Fuente, v.2, n. 7, 16 p., 2011.

WOOTTON-BEARD, P. C.; MORAN, A.; RYAN, L. Stability of the total antioxidant capacity and total polyphenol content of 23 commercially available vegetable juices before and after in vitro digestion measured by FRAP, DPPH, ABTS and Folin-Ciocalteu methods. Food Research International, v. 44, n. 1, p. 217–224, 2011.