

# DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA E GASEIFICADA A BASE DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS DE ABACAXI E GENGIBRE: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL

Vanessa Louyse Dantas de Medeiros <sup>1</sup>  
Josué Anuar Costa de Medeiros <sup>2</sup>  
Raquel Macêdo Dantas Coelho <sup>3</sup>

## RESUMO

As bebidas fermentadas de frutas são produtos comercialmente promissores, pois, contribuem para a redução de perdas pós-colheita de frutos perecíveis. E ainda, o abacaxi pode ser considerado uma excelente matéria prima, sendo bastante favorável ao processo de fermentação alcoólica, devido ao seu alto teor de açúcar, substrato importante para as leveduras durante a fermentação. Como também, o gengibre, que devido seus compostos, tem um alto potencial para ser utilizado como substituto de antioxidantes sintéticos na indústria de alimentos. Dessa forma, este trabalho apresentou como objetivo o desenvolvimento de uma bebida fermentada alcóolica e gaseificada a base de resíduos agroindustriais de abacaxi e gengibre, visando a redução das perdas pós colheita do fruto, bem como analisar suas características físico-químicas e sensoriais. Esta foi desenvolvida no Laboratório de Bioprocessos de Alimentos do Campus Currais Novos. No final do estudo, a bebida produzida apresentou pH em torno de 3,7, sólidos solúveis totais de 5 °Brix e teor alcoólico de 8,4%, estando enquadrada na legislação brasileira vigente, além disso, o produto obtido foi bem avaliado na caracterização sensorial, demonstrando ser comercialmente viável.

**Palavras-chave:** Bebidas fermentadas de frutas, Abacaxi, Fermentação alcoólica, Gengibre, Resíduos.

## INTRODUÇÃO

A indústria de alimentos, em especial a de processamento de frutos, produz ao longo de sua cadeia produtiva uma grande quantidade de resíduos agroindustriais que causam inúmeros problemas ambientais (Sena & Nunes, 2006, p. 94), mas que possuem em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas (MATIAS *et al.*, 2005, p. 144).

<sup>1</sup> Graduando do Curso Técnico de Alimentos do Instituto Federal - IFRN, [vanessalouysed@gmail.com](mailto:vanessalouysed@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduado pelo Curso Técnico de Alimentos do Instituto Federal - IFRN, [joseuanuarm@gmail.com](mailto:joseuanuarm@gmail.com);

<sup>3</sup> Professora orientadora: Doutoranda do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará - UFC, [raquel.coelho@ifrn.edu.br](mailto:raquel.coelho@ifrn.edu.br).

VIEIRA *et al.*, (2017, p. 2) afirmam que um dos principais entraves decorrentes da industrialização do abacaxi é a significativa quantidade de resíduos orgânicos que são gerados durante o processo de obtenção desses produtos. No entanto, os resíduos do fruto também podem ser utilizados como matéria prima na produção de bebida fermentada, vinagre e aguardente (CRESTANI *et al.*, 2010, p. 1478).

Ademais, por apresentar constituintes aromáticos, voláteis e compostos pungentes, o gengibre pode ser incorporado nas formulações de alimentos para melhorar o aroma e fornecer outras características sensoriais interessantes (PEREIRA, 2007, p. 15).

Como forma de aproveitar os nutrientes presentes nos resíduos descartados e impedir que causem impactos ambientais, objetivou-se, com esta pesquisa, desenvolver uma bebida fermentada alcoólica e gaseificada a base de resíduos agroindustriais de abacaxi (como cascas e talos) e gengibre. Bem como, analisar suas características físico-químicas e sensoriais.

## **METODOLOGIA**

A bebida foi formulada no laboratório de Bioprocessos de Alimentos do IFRN Campus Currais Novos e os resíduos do processamento do abacaxi utilizados para a produção do fermentado foram adquiridos através de doações de agroindústrias beneficiadoras de frutas do Estado do Rio Grande do Norte. Já o gengibre foi adquirido no comércio local.

### **Elaboração do fermentado alcoólico**

As proporções das matérias-primas utilizadas para a elaboração da bebida foram quatrocentas gramas de resíduos e cem gramas de gengibre para um litro de água. Inicialmente, as cascas de abacaxi foram trituradas com o uso de um liquidificador, adicionando, depois, água fervente e suco de limão a fim de diminuir a pungência do gengibre e contribuir para conservação do fermentado. Em seguida, adicionou-se duzentos e vinte gramas por litro de sacarose, corrigindo o °Brix para 18°, e ácido tartárico em conjunto com carbonato de cálcio até que o pH atingisse o valor 4, a fim de garantir a eficiência da levedura e evitar reações oxidativas, assim como a proliferação de microrganismos. Posteriormente, inoculou-se quatro gramas da levedura (*Saccharomyces cerevisiae*).

Ocorreram duas fermentações: a primeira conduzida em kitasato e a segunda em garrafas de vidro, com capacidade de 600ml, em estufa B.O.D. (Demanda Bioquímica de

(83) 3322.3222

contato@joinbr.com.br

www.joinbr.com.br

Oxigênio) a temperatura controlada de 24°C. A primeira foi realizada em 48h, seguida da separação do bagaço por filtração. Para a segunda fermentação, adicionou-se uma solução de sacarose (*priming*) com 4g de sacarose para 20 mL de água, por litro, objetivando fornecer mais substrato às leveduras e conseqüentemente elevando a produção de CO<sub>2</sub>, contribuindo para a carbonatação da bebida. Após 24 horas, sob temperatura de 24°C, as bebidas foram armazenadas em geladeira.

### **Análises Físico-Químicas**

O pHmetro utilizado para a análise do índice hidrogeniônico foi o modelo *AK90* de bolso da marca *AKSO*. O aparelho foi calibrado previamente com soluções-tampão de 7 e 4 para então ser introduzido em béqueres de 100ml contendo 50ml da bebida, podendo ser feita a leitura no visor.

Os sólidos solúveis foram medidos através de refratometria com o auxílio de um refratômetro da marca *Karaltay*, modelo *WYA (2WAJ)*. Algumas gotas da bebida foram pipetadas entre o prisma incidente e o prisma refrativo. Dessa forma, observou-se o resultado obtido através da lente ocular presente no aparelho. O teor alcoólico foi determinado por ebuliometria, através de ebuliômetro da marca *Toscolab*, segundo as instruções do fabricante. A determinação da acidez total titulável foi realizada conforme a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

### **Análise Sensorial**

O fermentado foi submetido à análise sensorial por meio de um teste afetivo, em que se utilizou a escala hedônica de 9 pontos, ancorada pelas notas 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo). O teste foi aplicado no IFRN Campus Currais Novos, no horário das 8h e 30 min às 10h e 30min, em sala climatizada a 20°C, com grupos de até dez pessoas.

As amostras foram servidas em taças de vidro para vinho, contendo aproximadamente 20 mL da amostra refrigerada, cobertas com vidros de relógios para retenção dos compostos voláteis do fermentado, a fim de não comprometer a avaliação do atributo aroma.

Foram avaliados os seguintes atributos para cada amostra: aparência, cor, aroma, sabor e aceitação global. Também foi verificada a atitude de compra dos julgadores, sendo o objetivo da análise sensorial verificar a aceitação do público ao produto.

## DESENVOLVIMENTO

Dados estatísticos relatam que os volumes perdidos, em relação às frutas tropicais, estão próximos de 30%, no Brasil. Uma associação entre a diversificada flora frutífera brasileira e as tecnologias de produção de bebidas alcoólicas fermentadas pode ser uma confluência para o aproveitamento da produção ou para gerar novas perspectivas, quando da utilização de frutas nativas (FILHO, 2016, p. 138).

Durante o processamento, 30 a 40% do abacaxi é desperdiçado, sendo esses rejeitos representados por talos, coroas e cascas. A partir desses resíduos agroindustriais, pode-se obter álcool etílico, ácidos cítricos, málico e ascórbico, bromelina e rações para animais (LIMA, 2008, p. 79). O Abacaxi é uma planta proveniente de regiões tropicais e subtropicais da família *Bromeliaceae*, que compreende aproximadamente 50 gêneros, destacando-se, pela sua importância econômica, os gêneros *Ananas* e *Pseudananas* (REINHARDTE, 2000, p. 13).

Este pode ser considerado uma excelente matéria prima para o processo de fermentação alcoólica, uma vez que apresenta altas concentrações de açúcares, substrato importante para as leveduras durante a fermentação (GUIMARÃES & ROSA, 2010, p.2), o que provoca a formação dos produtos.

Ainda, o gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) tem um alto potencial para ser utilizado como substituto de antioxidantes sintéticos na indústria alimentícia, sendo utilizado há vários séculos na medicina tradicional para aliviar sintomas como inflamação, doenças reumáticas e desconfortos gastrointestinais (JUSTO, 2008, p. 1700).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análises Físico-Químicas

**Tabela 1** — Análises Físico-Químicas

pH	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez total (mEq.L <sup>-1</sup> )	Teor Acóolico (% v.v-1)
3,77	5	6,66	8,5

Fonte: do autor

Como explana a Tabela 1, foram realizadas análises quatro análises – pH, sólidos solúveis totais, teor alcoólico e acidez total titulável – e anotado seus respectivos resultados. O valor do pH (acidez real ou a concentração de íons H<sup>+</sup>) e seu resultado é justificado pela utilização do abacaxi, fruta cítrica, e pela formação de ácidos que são produtos da ação das leveduras. Não há valores estabelecidos por legislação para o parâmetro em questão, porém o baixo pH dos fermentados é um fator importante para inibir a contaminação bacteriana, além de favorecer o crescimento das leveduras (MUNIZ *et al.*, 2002, p. 315). Este valor de pH foi similar ao encontrado por OLIVEIRA *et al.* (2012, p. 707), no fermentado de casca residual da desidratação osmótica de abacaxi de 3,09.

O valor de sólidos solúveis final é explicado devido ao consumo da sacarose pelas leveduras para realizar a fermentação, que de início se tinha 18 °Brix e foi decrescendo ao longo do processo até estagnar em 5 °Brix. Resultados semelhantes foram encontrados em outros fermentados, como o de umbu, que apresentou 6,4 °Brix (DE PAULA *et al.*, 2012, p. 1690) e os produzidos por Muniz *et al.* (2002, p. 314), com frutos de ata, ciriguela e mangaba, que apresentaram valores de sólidos solúveis em torno de 5 a 6 °Brix.

O valor de acidez total titulável do fermentado é representado pela presença de ácidos provenientes da própria matéria prima (tartárico, málico e cítrico), bem como de ácidos produzidos durante a fermentação, como o láctico e o acético. Este parâmetro encontra-se dentro do estabelecido pela legislação, pois segundo a Portaria N° 64 (BRASIL, 2008, p. 4), a acidez total deve apresentar um valor mínimo de 50 mEq.L<sup>-1</sup> e no máximo de 130 mEq.L<sup>-1</sup>. Atenta-se que Oliveira *et al.*, (2012, p. 707) produziram um fermentado a partir da calda do abacaxi e obtiveram um valor inferior ao exigido (45,10 mEq.L<sup>-1</sup>).

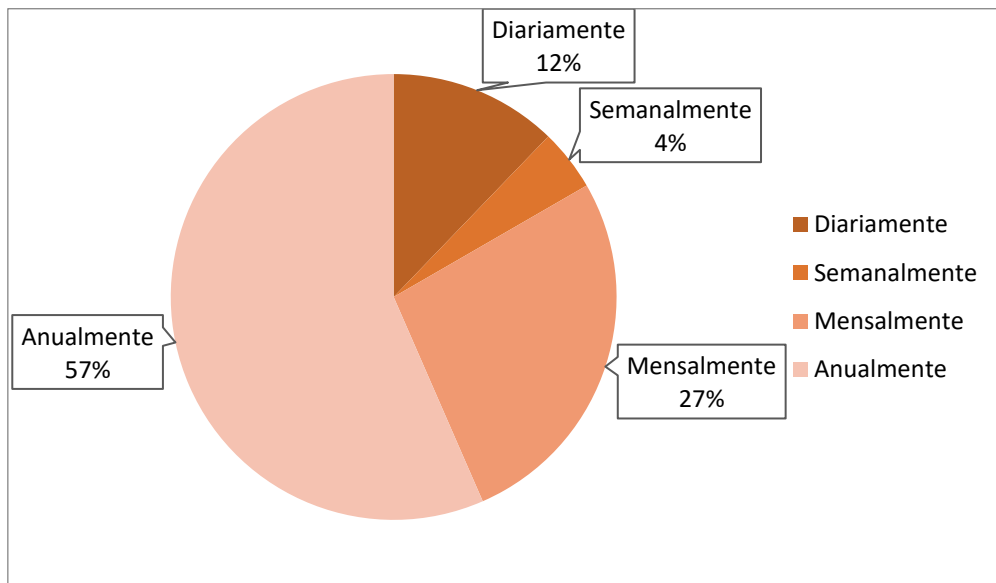
De acordo com a Portaria N° 64 (BRASIL, 2008, p. 3) os fermentados de frutas devem apresentar graduação alcoólica entre 4,00 a 14,00% em volume à 20°C. Dessa forma, a bebida em questão apresentou 8,5% de álcool, valor dentro do estabelecido pela legislação. O teor alcoólico do presente trabalho foi aproximado ao teor obtido por Muniz *et al.* (2002, p. 317), que produziu fermentados de ata (ou pinha) com 8,4% de álcool.

### **Análise Sensorial**

A análise sensorial foi realizada por 60 provadores na faixa de 18 a 43 anos, em que 60% eram mulheres e 40% homens. O primeiro questionamento era a frequência que os participantes consumiam vinho, e a maioria respondeu anualmente como mostra a Figura 1.

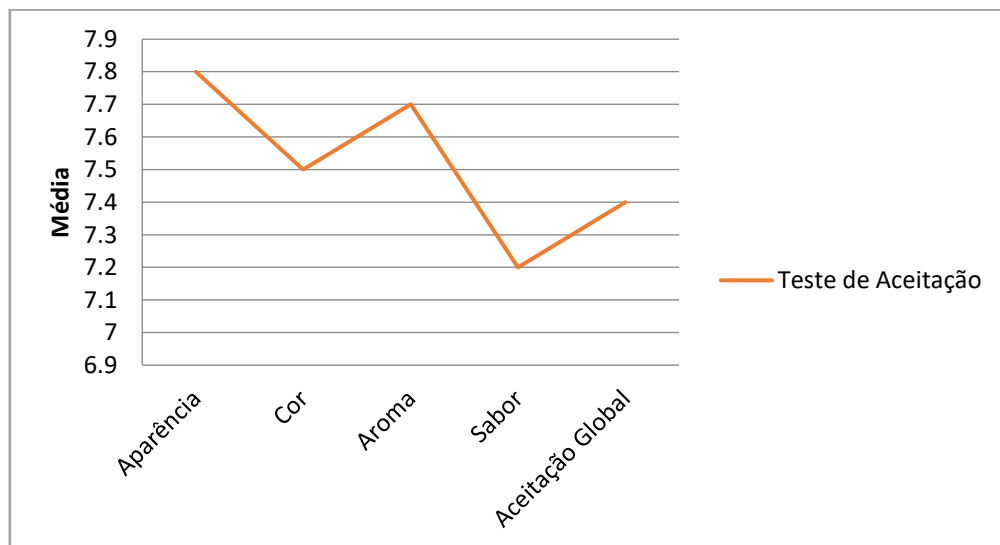
Posteriormente, realizou-se o teste de aceitação por escala hedônica de 1 a 9 que requeria a avaliação dos fatores: aparência, cor, aroma, sabor e aceitação global, esses obtiveram valores médios satisfatórios, expressa a Figura 2. O sabor apresentou a média mais baixa, apesar de ainda apresentar um valor positivo, justificada pela falta de treinamento dos provadores e tendo em vista que a maioria consome vinho apenas anualmente, o que gera certo estranhamento quanto a este atributo.

**Figura 1** — Consumo de Vinho



Fonte: do autor

**Figura 2** — Média dos Parâmetros Sensoriais



Fonte: do autor

E, por fim, foi avaliado a intenção de compra numa escala de 1 a 5 (certamente não compraria, possivelmente compraria, talvez comprasse/ talvez não comprasse, possivelmente compraria e certamente compraria, respectivamente). A média dos resultados foi 4, indicando que, possivelmente, os provadores comprariam a bebida, caso ela fosse comercializada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando tudo o que foi apresentado, a produção de uma bebida fermentada alcoólica e gaseificada, à base de resíduos agroindustriais de abacaxi e gengibre pode cooperar de forma considerável com a diminuição das perdas nos processos produtivos e das consequências geradas pelo descarte inadequado dos resíduos de frutas no meio ambiente. Simultaneamente ao reaproveitamento, o desenvolvimento desse fermentado também consiste em um produto inovador, que pode ser incorporado à indústria de bebidas alcoólicas.

Este trabalho pode servir de inspiração para outros novos produtos, que também visem a redução de impactos ambientais, e para formulações futuras, deixa-se a indicação de uma filtração eficiente, talvez o acréscimo de uma possível etapa de clarificação, pois foi observado uma leve turbidez na bebida. Ademais, os resultados apresentados destacam uma ação eficiente da levedura, pois a bebida formulada apresentou excelentes valores quanto as análises realizadas, estando todas dentro dos limites exigidos pela legislação brasileira vigente.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Aprova os regulamentos técnicos para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para fermentado de fruta, sidra, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 24 de abril de 2008, Seção 1, p. 9, 2008.

CHIARELLI, R. H. C.; NOGUEIRA, A. M. P.; VENTURINI FILHO, W. G. Fermentados de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg): processos de produção, características físico-químicas e rendimento. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 48, n. 4, p. 277-282, 2005.

CRESTANI, M. et al. Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p.1473-1483, jun., 2010.

DE PAULA, Breno; FILHO, Celso Duarte Carvalho; DA MATTA, Virginia Martins; MENEZES, Julia da Silva; LIMA, Pâmela da Costa; PINTO, Claudia Oliveira; CONCEIÇÃO, Lauro Eduardo Macedo Guedes. Produção e caracterização físico-química de fermentado de umbu. **Ciência Rural**, Santa Maria - RS, p. 1688-1693, Setembro 2012.

FILHO, Waldemar Gastoni Venturini (coord.). **Bebidas alcoólicas**. Ciência e tecnologia. 2. Ed. São Paulo: Blucher, 2016. 575 p. v. 1. ISBN 978-85-212-0955-3.

GUIMARÃES, N.C.; ROSA, H.D.S. **Estudo da influência da suplementação com minerais na fermentação do mosto de abacaxi**. Cadernos de Pós-Graduação da FAZU Uberaba, v.1, 2010. Disponível em: <http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/337/243>. Acesso em: 24 jul 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do IAL: **Métodos químicos e físicos para análise de Alimentos**. 3. ed: São Paulo, 2008.

JUSTO, Oselys R; et al. Avaliação do Potencial Antioxidante de Extratos Ativos de Plantas Obtidos por Extração com Fluido Supercrítico. **Química Nova**. vol. 31, n.7, p. 1699-1705, 2008.

LIMA, U. A. **Agroindustrialização de frutas**. 2.ed. Piracicaba, SP: FEALQ, 2008.

MATIAS, M.F.O.; OLIVEIRA, E.L.; GERTRUDES, E.; MAGALHÃES, M.A. Use of fibres obtained from the cashew (*Anacardium occidentale*, L) and guava (*Psidium guayava*) fruits for enrichment of food products. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.48, p.143-150, 2005.

MUNIZ, C. R.; BORGES, M. F.; ABREU, F. A. P.; NASSU, R. T.; FREITAS, C. A. S. Bebida fermentada a partir de frutos tropicais. **Boletim do CEPPA**, v. 20, n. 2, p. 309-322, 2002.

OLIVEIRA, Lucas Athayde; LORDELO, Frederico dos Santos; TAVARES, José Torquato de Queiroz; CAZETTA, Marcia Luciana. ELABORAÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA UTILIZANDO CALDA RESIDUAL DA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE ABACAXI (*Ananas comosus* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Paraná, p. 702-711, 2012.

PEREIRA, R.C.B. Obtenção de óleo essencial e oleoresina de gengibre por arraste com vapor e extração com solvente. **Ver. Univ. Rural**, Rio de Janeiro, v.27, n.1, p.10-20, 2007.

REINHARDTE, Domingo Haroldo; SOUZA, Luiz Francisco da Silva; CABRAL, José Renato Santos. **Abacaxi**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.

SENA, R.F.; NUNES, M.L. Utilização de resíduos agroindustriais no processamento de rações para carcinicultura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, v.7, n.2, p.94-102, 2006.

VIEIRA, E. C. S. et al. Aceitabilidade e características físico-químicas de geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêssego. **Científica**, Jaboticabal, v.45, n.2, 2017.