



FERMENTADO TINTO DE AÇAÍ: UMA AULA EXPERIMENTAL DE TECNOLOGIA DE FRUTAS E HORTALIÇAS NO IFAP – CAMPUS MACAPÁ

Ana K. S. Vale^{1,2}; Gilvanete M. Ferreira^{1,3}; Ivanilson S. Gemaque^{1,4}; Silvane M. C. Glória^{1,5}; Rafael H. H. Pinto^{1,6}; Jamil da Silva^{1,7}

¹Instituto Federal do Amapá - BR-210, Km 03 – Macapá, AP

anakarolinnevale@gmail.com²; gilvanete.ferreira@ifap.edu.br³; ivanilsonsalesgemaque@gmail.com⁴;
silvanequimica2021@gmail.com⁵; rafael.pinto@ifap.edu.br⁶; jamil.silva@ifes.edu.br⁷

Palavras-Chave: Ensino de Química; Brix; Turbidez;

1 Introdução

O açaí é um fruto que está há muito tempo na mesa dos povos do norte do Brasil e vem conquistando brasileiros e mundo afora. Com características bastante regionais, suas propriedades organolépticas dão ao fruto uma identidade amazônica que pode ser obtida através do mosto do açaí. A palmeira do açazeiro (*Euterpe oleacea*) produz o fruto tipicamente amazônico. Para o cultivo desta planta o solo deve ser úmido e o clima quente. Com relação ao consumo, o açaí é um alimento primordial à população nortista. E, aos poucos, esse fruto de coloração roxo-escuro está caindo no gosto dos brasileiros e de alguns países que já se renderam ao gosto atípico do fruto. No norte do Brasil é consumido na forma de um líquido pastoso, com ou sem proteínas, e esse fruto também pode usado para a produção de vinho (lembrando que o nome vinho vem de vinícola de uva).

Ainda não existe um nome específico, porém chamamos de vinho de açaí, em razão do processo de obtenção do fermentado de açaí ser semelhante ao processo do vinho produzido com suco de uva. O Pará é o maior produtor de açaí no Brasil, com cerca de 90% da produção nacional. Segundo o IBGE (2020), no Amapá, a extração desse produto movimentou R\$ 6 milhões em 2019 (3.059 toneladas), o que representa cerca de 1% da produção nacional.

O uso de polpas de frutas na produção de bebidas fermentadas surge como uma maneira de aproveitar as matérias-primas, evitar desperdícios e agregar valor aos produtos. O açaí é uma fruta originária da região amazônica, encontrada em países como Brasil (PA, AP, AM e MA), Peru, Colômbia e Suriname. Acredita-se que o consumo do açaí seja uma prática antiga de tribos indígenas da região, que utilizavam a fruta como alimento e medicamento por ser nutritivo e um poderoso antioxidante.

Palmeira de grande porte (*Euterpe oleracea*), nativa da região amazônica, que produz pequenos frutos roxo-escuros de polpa comestível. A fruta é produzida por uma espécie de palmeira que cresce em áreas alagadas e florestas úmidas da região amazônica (Tavares. 2022). O termo açaí tem origem indígena da língua tupi, *iwasa'i*, e seu significado literal é "fruto que chora" (MICHAELIS, 2024). Outros nome que podem ser encontrados são açaí-do-pará, açazeiro, coqueiro-açaí, pina, tucaniei, uacaí. Ou também é o refresco feito com o suco do açaí.

O vinho é uma bebida alcoólica fermentada por difusão, que é obtido genericamente pela fermentação alcoólica de um suco de fruta madura, principalmente a uva (*Vitis Vinifera*). Admite-se, tradicionalmente, que o nome vinho seja reservado só para a bebida proveniente da uva. Para bebidas produzidas por fermentação alcoólica que não seja uva, deve-se indicar o nome da fruta; chamamos de tinto pela sua coloração avermelhada. Qualquer fruta que contenha níveis razoáveis de açúcar é possível de se produzir um bom vinho, com sabores característicos de cada fruta (Corazza, Rodrigues e Nozaki, 2000).

O interesse em explorar novas formas de consumo do açaí, como a produção de bebidas fermentadas, justifica-se pela necessidade de agregar valor ao fruto e diversificar o mercado de

produtos derivados. Ao documentar a produção de vinho de açaí, ressalta-se a importância de técnicas de fermentação que preservem as características organolépticas do fruto, contribuindo para o desenvolvimento de novos produtos que podem beneficiar a economia local e ampliar o reconhecimento do açaí em diferentes mercados.

O referido trabalho tem como objetivo demonstrar a elaboração do fermentado alcoólico a partir do mosto do açaí (*Euterpe oleacea*) produzido no laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais do IFAP, campus Macapá, por bolsistas do PIBID em uma aula do curso Técnico Integrado em Alimentos.

2 Material e Métodos

O experimento foi proposto por bolsistas do PIBID, acadêmicos do curso de Licenciatura em Química do IFAP, campus Macapá. A supervisão dos trabalhos foi realizada por professores da Química e também do curso Técnico Integrado em Alimentos. A realização da atividade ocorreu no Laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais as aulas de Tecnologia de Frutas e Hortaliças, utilizando polpa de açaí comercializada em Macapá- AP. A proposta de intervenção partiu dos acadêmicos após terem acompanhado algumas aulas experimentais. A metodologia para a produção do fermentado seguiu Corazza, Rodrigues e Nazaki (2000).

2.1 Materiais

Para a produção do vinho fermentado foram usados: açúcar (marca Guanabara), água mineral, fermento (Red Star Premier Classique) e polpa de açaí. As vidrarias incluíram béqueres de 100 mL e 500 mL, provetas de 100 mL e 250 mL, Kitassato de 100 mL, balde plástico alimentício de 5 L, funil de Büchner e algodão. Equipamentos: turbidímetro, medidor de pH (mPA210), balança analítica (Weblabor sp 110 V) e calorímetro CR-410 (KONICA MINOLTA).

2.2 Preparação do Fermentado

Foram separados 1000 g de polpa de açaí, armazenados em um recipiente de 5 L. Adicionaram-se 368,7 g de sacarose e 631 mL de água mineral. Pesou-se 0,5 g de fermento e dissolveu-se 200 mL da amostra em um béquer de 500 mL. A solução foi misturada com um agitador magnético e aquecimento IKA HS 7, medido o Brix e deixado por 7 dias para fermentação.

2.3 Processamento após a fermentação

Após 7 dias, a solução foi filtrada a vácuo sete vezes para remover gordura e sólidos. Transferiu-se para um Kitassato de 250 mL, com bomba a vácuo e algodão, eliminando sólidos e excesso de gordura até obter uma amostra líquida sem interferentes.

2.4 Características Físico-Químicas

A solução foi transferida para uma proveta para análise de teor alcoólico, Brix e temperatura, e refrigerada por uma semana. Novas análises foram feitas na semana seguinte, incluindo medições de pH em três amostras, turbidez, e análise de cor no colorímetro. A densidade foi calculada usando um picnômetro, com todos os aparelhos calibrados para garantir resultados precisos.

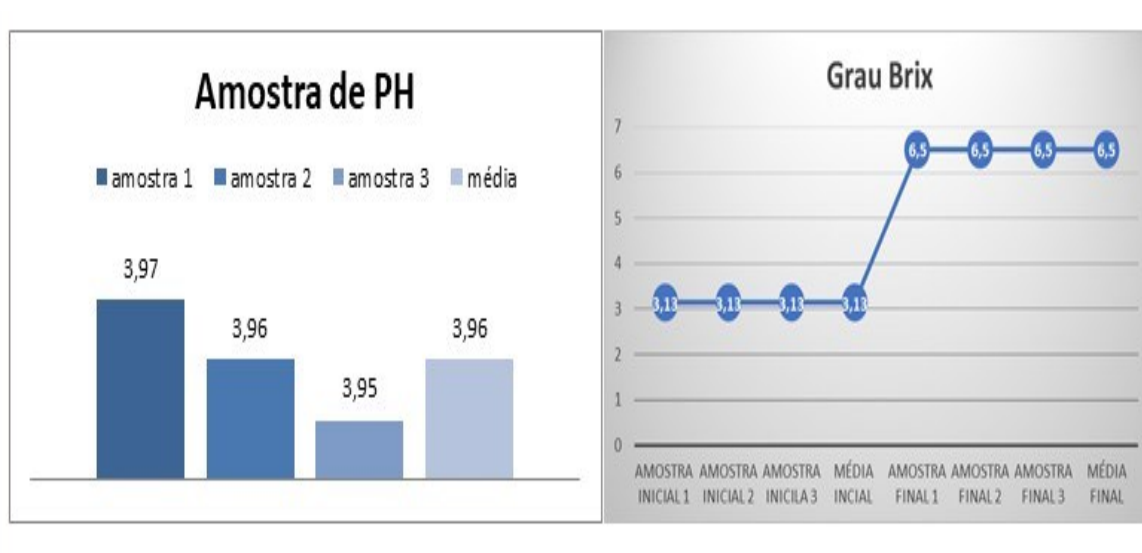
3 Resultados e Discussão

A avaliação analítica de vinho espumante é essencial para determinar sua qualidade, condição de conservação e processo de envelhecimento. Dentre as análises necessárias, incluem-se aquelas estabelecidas pelo Padrão de Identidade e Qualidade de Vinhos Espumantes Brasileiros, como acidez total, acidez volátil, açúcares residuais, densidade, teor alcoólico, quantidade de dióxido de enxofre livre e total, pH e cor (Rizzon e Agnol, 1994). Dentre essas análises, este trabalho abordou medidas de pH, teor alcoólico, densidade, Brix, cor, temperatura e turbidez.

O pH dos vinhos desempenha um papel crucial em sua estabilidade, e valores próximos a

4,00 são propícios para o crescimento das leveduras. Além disso, outros aspectos da fermentação, como o desenvolvimento de bactérias indesejáveis, a eficácia do dióxido de enxofre, a solubilidade das proteínas, a atividade da bentonita e reações de escurecimento também são afetados pelo pH (Muniz, 2002). O pH do fermentado do açaí apresentou média de 3,96 – valor aproximado do estudo apresentado acima e como mostrado na figura 1.

Figura 1 – Medidas e média de pH das amostras e Variação do Grau Brix Inicial e Final.



Fonte: Autoria Própria (2024).

SILVA et al. (2010), em estudos para bebida fermentada de laranja e uva, encontrou valores de pH foi de 2,9 para a laranja e 3,2 para o vinho de uva. Comparado ao fermentado de açaí deste trabalho, que apresentou o valor de 3,96, percebe-se que os valores ficaram próximos. O valor de pH também pode ser comparado com o de outras soluções (Nelson, 2014). Um refrigerante de cola (pH 3,0) ou um vinho tinto (pH 3,7) possuem uma quantidade de íons H^+ cerca de 10.000 vezes maior do que a do sangue (pH 7,4). O fermentado de açaí produzido neste trabalho tem valores de pH mais próximos aos de um vinho tinto.

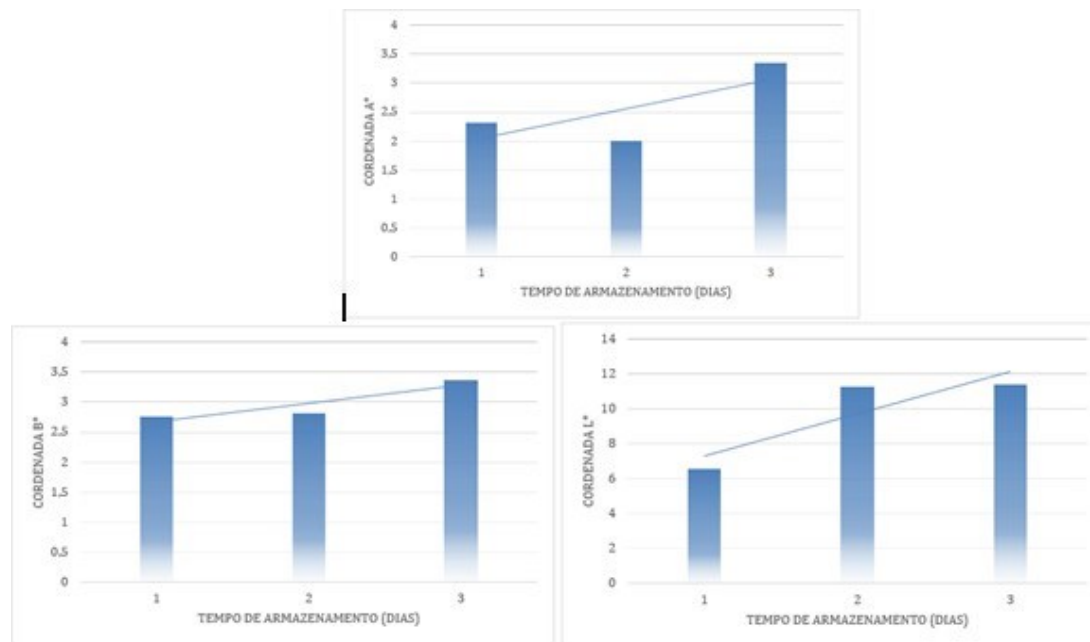
O Brix, que é uma escala de medida que indica a quantidade de sólidos solúveis em uma solução, como, por exemplo, o teor de açúcares. Para Seguenka (2014), no vinho tinto a média do Brix em quatro amostras foi de 5,9, já a do fermentado de açaí após os 7 dias nas três amostras constaram 6,5 de Brix. A figura 1 demonstra os valores de grau Brix ao longo desses 7 dias e é possível observar que houve um aumento no Brix: no início apresentou 3,13 e no final foi de 6,5.

Conforme a fermentação avança, a quantidade de açúcar disponível para as leveduras diminui, resultando em um aumento da concentração de álcool no vinho de açaí. Como o Brix é uma medida indireta da concentração de açúcar, os valores tendem a aumentar à medida que os açúcares são consumidos e convertidos em álcool.

Para análise de cor utilizou-se o aparelho CIELab. O sistema CIELab incorpora a teoria de cores opostas, em que certas cores não podem coexistir simultaneamente, como verde e vermelho, ou amarelo e azul. Esse sistema utiliza uma representação cartesiana com três eixos: L^* para luminosidade, a^* para o componente verde/vermelho e b^* para o componente azul/amarelo para analisar três amostras de 50 mL que foram transferidas para um béquer de 100 mL. Gerou-se dados

após a verificação da cor. As informações obtidas foram inseridas no gráfico de maneira organizada como demonstra a seguir no (figura 2).

Figura 2- Valores obtidos para as colorimétricas L* a* b*



Autoria Própria (2024).

Ocorre variação das coordenadas de cor a* e b* ao longo de um período de armazenamento da amostra. Os valores de a* têm uma flutuação ligeira nos primeiros dias de armazenamento, indicando que eles não são constantes nesse período. No entanto, nos últimos dois dias de armazenamento há um aumento repentino nos valores de a*. Já os valores de b* permanecem praticamente constantes durante a maior parte do período de armazenamento, até o terceiro dia, quando também apresentam um aumento repentino. Isso significa que esses valores não variam muito até o terceiro dia, mas sofrem uma mudança abrupta nesse momento. O acondicionamento pode ter afetado as coordenadas de cor a* e b*, resultando em flutuações ou mudanças específicas durante o período analisado.

Na concepção de Ferreira (2021), ao longo de um determinado período, a coordenada a* registra uma redução constante, ao passo que a coordenada b* demonstra um incremento gradual até chegar aos 473 dias de armazenamento. No que se refere à coordenada L*, pode ser constatado que o comportamento varia entre as amostras a partir dos 300 dias de armazenamento. E como é mostrado no figura 2, as coordenadas a* b* e L* aumentam, mesmo sendo um prazo de somente 7 dias observado.

Para a densidade alcançou-se $1,12 \text{ g cm}^{-3}$, similar ao trabalho de Sousa et al., (2018). O valor se aproximou também da temperatura, que foi de $26,4^\circ\text{C}$, como é mostrado no Quadro 1, o experimento feito por Corazza et al. (2001) A temperatura que foi adquirida na fermentação está adequada, pois a fermentação ideal varia entre 25 e 36 graus Celsius. Temperaturas abaixo do limite atrasam o processo de fermentação, enquanto temperaturas acima causam evaporação do álcool e aumentam a possibilidade de contaminações (Cavalcanti, 2011).

O teor alcoólico foi parecido com o fermentado de mandacaru feito pela pesquisadora Almeida (2011), que apresentou 10,4, visto que o do vinho de açaí mostrou 7,9 como foi destacado a seguir no Quadro 1. Possivelmente, esse valor encontrado foi devido a defeitos técnicos no

equipamento durante o processo de filtração a vácuo. Com isso, pode ter havido alteração (perda) do teor alcoólico.

Quadro 1- Médias do teor alcoólico, densidade e temperatura do açaí tinto.

Características Final	Teor alcoólico	Densidade	Temperatura
1	7,9	1,12	26,4

Fonte: autoria própria

Os vinhos, antes de serem comercializados, precisam apresentar máxima clareza e transparência. Para alcançar esse padrão, eles passam por um processo de filtração, que diminui a turbidez e assegura a estabilidade, tanto química quanto biológica. Esse procedimento é essencial para manter a qualidade e a segurança do vinho, garantindo que ele permaneça agradável ao paladar e seja visualmente atraente. A turbidez é medida em NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez). Esse é um parâmetro que quantifica a opacidade do líquido, causada pela presença de partículas em suspensão, como sedimentos, células de leveduras, ou outras impurezas. Quanto maior o valor de NTU, mais turvo está o líquido, indicando uma maior quantidade de partículas em suspensão.

No contexto da produção de vinhos, um baixo valor de NTU é desejável, pois indica uma maior claridade e diafanidade, características importantes para a qualidade visual do produto. A filtração é uma etapa crucial para reduzir o NTU a níveis adequados para comercialização. Na tabela 2 comparamos a média dada pelo turbidímetro do vinho tinto nas quatro amostras feito por Seguenka (2014) com as nossas amostras.

Tabela 2 – comparação de turbidez

Comparação de turbidez (NTU) entre o vinho tinto e o açaí tinto	
Nome do produto	Media das amostras
Vinho tinto	41,2 (NTU)
Açaí tinto	53 (NTU)

Fonte: autoria própria

Ao comparar a média das amostras é possível perceber que o açaí tinto demonstra um grau de turbidez maior que do vinho tinto.

4 Conclusões

A bebida fermentada de açaí apresentou uma concentração de etanol de 107,67 g L⁻¹ (ou 10,77%) de acordo com as especificações da legislação brasileira acerca de bebidas. Como mostrado nas análises físico-químicas e colorimétrica, o fermentado de açaí apresentou qualidades comparáveis a outros fermentados de frutas. Com isso, foi possível demonstrar a elaboração do fermentado alcoólico, a partir do mosto do açaí, realizado pelos bolsistas do PIBID.

A produção do fermentado de açaí é uma estratégia que possibilita a obtenção de produtos com maior valor agregado, resultando em lucro e promovendo o desenvolvimento sustentável da região Norte. Além disso, essa iniciativa poderia viabilizar o cultivo intensivo do açaí e a sua utilização na agroindústria, ampliando assim as oportunidades para aproveitamento do fruto.

A análise detalhada das propriedades físico-químicas do fermentado de açaí, em comparação com o vinho tinto, revelou diferenças significativas que influenciam diretamente a qualidade e estabilidade do produto final. Com isso, o fermentado de açaí demonstra características promissoras como uma bebida alcoólica.



Para otimizar a qualidade do fermentado de açaí e aumentar sua competitividade no mercado, é essencial implementar ajustes nos processos de fermentação, filtração e armazenamento. Melhorias nas técnicas de clarificação e no controle das variáveis de armazenamento serão fundamentais para elevar a qualidade do produto final. Em suma, embora o fermentado de açaí apresente características promissoras, seu sucesso comercial dependerá da capacidade de atender aos padrões de qualidade e preferências dos consumidores, ao mesmo tempo que promove o desenvolvimento sustentável e o valor agregado na região Norte.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Capes, pelo apoio financeiro, e ao IFAP, onde o estudo foi realizado.

5 Referências

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela 289 - Quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por tipo de produto extrativo. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289#resultado> Acesso em: 10/09/2024.
- TAVARES, G. S.; HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A.; PALHETA, M. P. Análise da produção e comercialização de açaí no estado do Pará, Brasil. Embrapa, 444-463, 2022
- MICHAELIS. Dicionário brasileiro da Língua portuguesa. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/português-brasileiro/normatizar/>. Acesso em: 13 de setembro de 2024.
- CORAZZA, M. L.; RODRIGUES, G. D.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho de Laranja. Química Nova, v. 24, 2000.
- RIZZON, L. A.; ZANUZ, M. C.; MANFREDINI, S. Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade. Bento Gonçalves: Embrapa, 1994.
- MUNIZ, C. R.; BORGES, M. F.; ABREU, F. A. P.; NASSU, R. T.; FREITAS, C. A. S. Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais. B. CEPPA, v 20, 2002.
- SILVA, J. L. A.; DANTAS, D. L. L.; GASPARETO, O. C. P.; FALCÃO FILHO, R. S. Utilização de abacaxi para elaboração de vinhos: avaliação físico química e aceitabilidade. Holos, v.3, 2010.
- SEGUENKA, B.; BRIÃO, V. B.; SILVEIRA, C.; SALLA, A. C. V.; MILANI, A.; CASTOLDI, S. M. Global science and technology. (2014). Clarificação de vinho tinto pelo processo de separação por membranas. Global Science and Technology, 7(3), 119-126.
- FERREIRA, N. F. M. Implementação do Sistema CIELab na Avaliação Colorimétrica de Vinhos Brancos e Vinhos Rosados. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Acesso 13 de março de 2024.
- SOUSA, D. S.; BAPTISTA, J. A. A.; ZAN, R. A. Produção e avaliação físico-química dos vinhos (fermentados) seco e suave a partir do araçá-boi (*Eugenia Stipitata* McVaugh). Multi-Science Journal, v. 1, 2018.
- CAVALCANTI, A. O. Etanol, o combustível do Brasil. Ciência & Trópico v.8 2011
- ALMEIDA, M. M.; SILVA, L. H.; CONRADO, L. S.. MOTA, J. C.; FREIRE, R. M. M. Estudo cinético e caracterização da bebida fermentada do *Cereus jamacaru* P. DC. Revista Verde v.6, n.2, 2011.
- NELSON, C. R.; FITTS, R. H. Effects of low cell pH and elevated inorganic phosphate on the pCa-force relationship in single muscle fibers at near-physiological temperatures. [s. l.], 1 abr. 2014.