

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA FERMENTADA TIPO DOCE A PARTIR DA POLPA DE BARU (*Dipteryx alata Vogel*)

Thatyelly Rubya Narciso De Souza, Mestre, PME/UEG/CET, thatyrubya@gmail.com
Diego Palmiro Ramirez Ascheri, Prof. Pós-Doutor, PME/UEG/CET, diego.ascheri@ueg.br
Eduardo Ramirez Asquieri, Prof. Pós-Doutor, Faculdade de farmácia/UFG, asquieri@farmacia.ufg.br
Thatyelly Rubya Narciso De Souza, Mestre, PME/UEG/CET, thatyrubya@gmail.com
Rejane Dias Pereira Mota, Pós-Doutoranda, PME/UEG/CET, rejane.mota@ifg.edu.br

Resumo: A polpa do baru (*Dipteryx alata Vogel*), frequentemente descartada após a extração da amêndoa, revela-se uma matéria-prima promissora para bebidas fermentadas. Este estudo explorou seu potencial na produção de uma bebida doce a partir da polpa de baru, monitorando fermentação vigorosa (4 dias) e lenta (90 dias). A polpa apresentou 24,1% de açúcares redutores e 29,0% de sacarose. A bebida resultante apresentou teor alcoólico de 6 °GL e açúcares residuais elevados (159 g/L), atendendo ao perfil doce, porém com limitação na fase lenta – possivelmente devido à ação inibitória dos taninos. O metanol residual foi de 1,4 g/L, dentro dos parâmetros seguros, associado aos taninos da casca [1589,9 mg (100 g⁻¹)]. Concluiu-se que a polpa de baru apresenta viabilidade técnica para produção de fermentados, porém requer ajustes no tempo de fermentação.

Palavras-chave: *Dipteryx alata Vogel*; Frutos do Cerrado; Fermentação Alcoólica; Bebida doce; Resíduos agroindustriais.

INTRODUÇÃO

O barueiro (*Dipteryx alata Vogel*) é uma espécie nativa do Cerrado brasileiro, cuja amêndoa é amplamente valorizada por seu alto teor proteico e lipídico, sendo utilizada na gastronomia e na indústria de alimentos (MOTA et al., 2020). No entanto, o mesocarpo (polpa) do fruto, que corresponde a cerca de 60% de sua massa, é frequentemente descartado, gerando um passivo ambiental e subutilizando um recurso com significativo potencial nutricional e tecnológico (Miyashita et al., 2022). Estudos recentes destacam que a polpa de baru apresenta elevado teor de carboidratos (53,4% de açúcares totais), incluindo sacarose (29%) e açúcares redutores (24,1%), além de compostos bioativos como taninos [1589,9 mg (100 g⁻¹)], o que a torna uma matéria-prima promissora para processos fermentativos (Ribeiro et al., 2011; Silva et al., 2021).

Apesar desse potencial, pesquisas anteriores focaram principalmente na produção de bebidas fermentadas tipo *meio seco*, com limitado controle dos parâmetros fermentativos e sem explorar sistematicamente a viabilidade de bebidas doces (Ferreira, 2013). Além disso, a presença de taninos – embora benéficos à saúde – pode inibir a atividade das leveduras, exigindo estratégias específicas para garantir a eficiência do processo (Silva et al., 2021). Diante disso, este estudo teve como objetivo desenvolver uma bebida fermentada doce a partir da polpa de baru, monitorando de forma detalhada as etapas de fermentação vigorosa (4 dias) e lenta (90 dias) por meio de análises físico-químicas (pH, °Brix, acidez, teor alcoólico e açúcares). A proposta visa não apenas agregar valor a um resíduo agroindustrial, mas também contribuir para a sustentabilidade da cadeia produtiva do baru, alinhando-se às demandas por aproveitamento integral de recursos do Cerrado e inovação em alimentos funcionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

A polpa de baru foi submetida a uma caracterização físico-química completa antes do processo fermentativo. Para a quantificação de açúcares redutores, empregou-se o método do ácido 3,5-dinitrossalicílico (DNS), utilizando glucose como padrão. A sacarose foi determinada através de hidrólise ácida prévia (HCl 0,1N, 70°C por 10 min) seguida da análise por DNS. Os taninos totais foram quantificados pelo método de Folin-Ciocalteu, com ácido tânico como padrão, realizando-se as leituras em espectrofotômetro a 760 nm.

O processo fermentativo foi dividido em duas etapas distintas. Para a fermentação vigorosa, utilizou-se um reator de aço inoxidável com capacidade de 5 L, contendo mosto na proporção de 20 g de polpa para 80 mL de água destilada, ajustado para 26 °Brix com sacarose P.A. O inóculo foi preparado com *Saccharomyces cerevisiae* (cepa EC-1118, Lallemand) ativada em caldo Extrato de Levedura, Pectosa e Glicose (YPD – 1% extrato de levedura, 2% peptona, 2% glicose) por 24 h a 30°C. Adicionou-se metabisulfito de sódio (100 mg/L) como antioxidante e inibidor de microrganismos contaminantes.

O monitoramento da fermentação vigorosa (0-72 h) incluiu medições horárias de temperatura (termômetro digital de imersão), pH (potenciômetro calibrado) e °Brix (refratômetro Abbe). Amostras foram coletadas em intervalos de 12 h para análise de acidez total (titulação com NaOH 0,1N até pH 8,1) e teor de açúcares por HPLC (coluna Aminex HPX-87H, detector de índice de refração).

Após a fase vigorosa, o mosto foi transferido para garrações de vidro âmbar de 1 L, completando-se o volume para garantir anaerobiose. A fermentação lenta (90 dias) foi conduzida a 18±2°C, com duas trasfegas (30° e 60° dia) para separação do sedimento de leveduras. Nesta fase, monitorou-se quinzenalmente a acidez volátil (destilação a vapor e titulação) e o teor alcoólico (destilação seguida de picnometria).

Todos os experimentos foram realizados em triplicata. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA one-way) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o software Statística 7.0 (StatSoft Inc., EUA).

RESULTADOS

Durante a fermentação vigorosa (0–72 horas), observou-se um aumento significativo da temperatura, atingindo 34°C às 48 horas, seguido por um declínio para 28°C às 72 horas, indicando o pico de atividade metabólica das leveduras. Os sólidos solúveis (°Brix) reduziram-se de 21,46 para 8,0, demonstrando o consumo de açúcares pelo metabolismo fermentativo. O pH diminuiu de 5,59 para 4,03, estabilizando-se em um valor adequado para a atividade das leveduras. A sacarose apresentou queda acentuada, passando de 14,26% para 0% em 24 horas, enquanto os açúcares redutores atingiram um pico de 20,16% no mesmo período, indicando a hidrólise da sacarose em glicose e frutose. Ao final da fermentação vigorosa, os açúcares totais reduziram-se para 0,48%, evidenciando a eficiência do processo nessa etapa.

Logo, a diferença nas médias de açúcares totais, também se dá decorrente a ação das leveduras, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Análises da fermentação vigorosa, fatores químicos e físicos analisados a cada 24 horas no decorrer de 72 horas

Análises físico-químicas	Tempos em horas			
	0	24	48	72
Temperatura °C	25,3 c	26 c	34 a	28 b
Sólidos solúveis ° Brix	21.46 a	20 b	11 c	8 d
pH	5.59 a	5.04 b	3.96 d	4.03 c
Acidez total %	53.3 b	60 b	103.3 a	93.3 a
Açúcar redutor%	8.7 b	20.16 a	3.41 c	0.48 d
Sacarose%	14.26 a	1.97 b	0 c	0 c
Açúcares totais%	22.96 a	22.1 a	3.41 b	0.48 c

As médias seguidas da mesma letra e na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade

Na fermentação lenta (0–90 dias) (Tabela 2), os parâmetros físico-químicos mantiveram-se estáveis. A temperatura variou entre 24°C e 27°C, sem alterações significativas que indicassem atividade fermentativa intensa. Os sólidos solúveis oscilaram entre 18,2 e 19,1 °Brix, demonstrando pouca variação no consumo de açúcares. O pH manteve-se entre 4,03 e 4,80, sem grandes alterações. O teor

alcoólico permaneceu constante em 6 °GL, sem aumento ao longo dos 90 dias. Os açúcares redutores variaram entre 14,7% e 18,5%, enquanto os açúcares totais mantiveram-se entre 15,0% e 19,4%, indicando que a fermentação não progrediu de forma significativa nessa fase.

Tabela 2 - Análises da fermentação lenta, fatores químicos e físicos analisados a cada 15 dias no decorrer de 90 dias.

Análises físico-químicas	Tempos em dias				Tempos em dias		
	1	15	30	45	60	75	90
Temperatura °C	26 c	26 c	26.5 b	26 c	27 a	25.83 c	24 d
Sólidos solúveis° Brix	19 a	18.8 b	18.2c	18.6c	19 a	19.06 a	18.96 a
pH	4.03 b	4.03 b	4.7 a	4.8 a	4.03 b	4.1 b	4.03 b
Acidez total mEq/L	80 d	93.3 ba	80 d	93.3 ba	83.3 dc	90 cb	100 a
Acidez volátil mEq/L	9 cb	8 c	8.3 c	9.6ba	10.3 a	8.6 cb	9 cb
Grau alcoólico °GL	6	6	6	6	6	6	6
Açúcar redutor %	18.5 a	15.5 dc	15.4 dc	14.7 d	15.1 dc	16.3 b	16.1 cb
Sacarose %	0.88 a	0.04 a	1.12 a	0.26 a	0.83 a	0a	0a
Açúcares totais %	19.4 a	15.4 cb	16.5 b	15 c	15.9 cb	16.3 b	16.1 cb

As médias seguidas da mesma letra e na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade

DISCUSSÃO

O estudo demonstrou a viabilidade da polpa de baru para produção de bebida fermentada doce, porém com limitações na eficiência fermentativa. A fermentação vigorosa apresentou dinâmica esperada, com consumo rápido de sacarose (Tabela 1), corroborando Ribeiro *et al.* (2011). Contudo, a fase lenta não resultou em aumento do teor alcoólico (Tabela 2), possivelmente devido à inibição das leveduras por taninos (1589,9 mg/100 g), conforme observado por Silva *et al.* (2021).

A hipótese de obtenção de bebida doce foi confirmada (159 g.L⁻¹ açúcares residuais), mas o objetivo de elevar o teor alcoólico não foi alcançado. A metodologia mostrou-se adequada para a etapa vigorosa, porém a ausência de nutrientes essenciais (e.g., nitrogênio) pode ter limitado a fase lenta. Sugere-se, em estudos futuros: (i) prolongar a fermentação vigorosa, (ii) testar cepas tolerantes a taninos, e (iii) suplementar o mosto com fontes nitrogenadas.

CONCLUSÕES

O estudo comprovou o potencial da polpa de baru para produção de bebidas doces fermentadas (6°GL, 159g/L açúcares), porém identificou limitações na fermentação lenta. A ineficiência no consumo de açúcares sugere a necessidade de otimizar o processo, possivelmente prolongando a fase vigorosa ou ajustando parâmetros fermentativos. Esses resultados destacam a viabilidade técnica do aproveitamento sustentável deste resíduo agroindustrial, abrindo perspectivas para o desenvolvimento de produtos com maior valor agregado.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, N. B. S. **Bebida alcoólica fermentada de polpa de baru (*Dipteryx alata* Vog.): monitoramento químico do mosto ao produto final**. 2013. 62 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde) - Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MIYASHITA, N. M. A. et al. Valorização do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vogel) da savana tropical brasileira: uma revisão para a área de alimentos. In: MEDEIROS, J. A. et al. (org.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos: Pesquisas e Avanços**. Vol. 3. Jardim do Seridó: Agron Food Academy, 2022. p. 252-264. Disponível em: <https://agronfoodacademy.com/9786599539695/>. Acesso em: 19 out. 2023.

MOTA, E. E. S. et al. Structure of the phenotypic variability of fruit and seeds of *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 42, n. 5, e-003, 2020.

RIBEIRO, A. E. C.; ASCHERI, D. P. R.; ASCHERI, J. L. R. Aplicação da metodologia de superfície de resposta para a seleção de uma bebida alcoólica fermentada de polpa de baru. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v. 2, n. 1, p. 57-72, 2011.

SILVA, J. S. et al. Chemical monitoring of baru (*Dipteryx alata* vog.) pulp fermented beverage. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 41, n. Suppl. 1, p. 155-162, 2021.