



IX SEMEALI - UFAM

IX Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos

A Engenharia de Alimentos e o Futuro como Produção Sustentável

12 a 14 de novembro de 2025

Manaus, Amazonas, Brasil

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO CINÉTICA DO DESTILADO DE CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*)

João V. S. Vasconcelos¹, João V. M. Bastos¹, Kauã N. L. Otani¹, Luiz N. N. Souza¹,
Suayla R. Ribeiro¹, Wenderson G. dos Santos¹

¹UFAM – Universidade Federal do Amazonas
Email: luiznetow1@gmail.com

RESUMO

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) é uma frutífera nativa de grande importância econômica e social na Amazônia, amplamente utilizada na produção de diversos produtos alimentícios. Considerando as elevadas perdas na comercialização de frutas, o aproveitamento dessa matéria-prima em bebidas fermentadas e destiladas representa uma alternativa promissora. Este estudo teve como objetivo produzir aguardente de cupuaçu utilizando polpa *in natura* e polpa industrializada, avaliando a cinética fermentativa e as características físico-químicas dos fermentados e destilados. O mosto foi preparado com correção para 22 °Brix, inoculado com *Saccharomyces cerevisiae* e submetido à fermentação e destilação simples. Foram analisados os parâmetros de sólidos solúveis totais (°Brix), graduação alcoólica (°GL), pH e acidez total. Ambos os fermentados atenderam aos limites legais de acidez e graduação alcoólica, demonstrando a viabilidade do processo fermentativo. O fermentado produzido com polpa industrializada apresentou maior eficiência, evidenciada pela redução dos sólidos solúveis e maior graduação alcoólica. Entretanto, os destilados apresentaram teores alcoólicos abaixo do exigido pela legislação, indicando a necessidade de otimização do processo de destilação.

Palavras-chave: Fruta amazônica. Fermentação alcoólica. Destilado. Análise físico-química.

INTRODUÇÃO

As frutíferas nativas desempenham papel de destaque no ecossistema amazônico, sendo seus frutos amplamente consumidos e comercializados, com elevada aceitação popular. Entre essas espécies, destaca-se o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), uma das frutíferas mais relevantes da região amazônica, tanto sob o ponto de vista econômico quanto social. O fruto caracteriza-se por ser uma baga de diferentes formatos, com extremidades obtusas ou arredondadas e casca rígida, apresentando aroma e sabor intensos, agradáveis e apreciados (Souza et al., 2011).

Devido a elevadas perdas na comercialização de frutas no Brasil, torna-se necessária a adoção de estratégias de processamento da matéria-prima, o que tem impulsionado a fabricação de doces, compotas e, mais recentemente, a produção de cervejas e cachaças (Asquieri et al., 2009). De acordo com o Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, a aguardente é definida como uma bebida alcoólica com graduação alcoólica entre 36% e 54% em v/v a 20°C, obtida a partir do destilado alcoólico simples de frutas ou da destilação do mosto fermentado de frutas.



IX SEMEALI - UFAM

IX Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos

A Engenharia de Alimentos e o Futuro como Produção Sustentável

12 a 14 de novembro de 2025

Manaus, Amazonas, Brasil

Ao longo dos anos, o processo de produção da aguardente vem sendo aprimorado mediante o uso de técnicas e equipamentos modernos, bem como pela incorporação de novos ingredientes que podem atuar como substratos no processo fermentativo (Melo et al., 2021).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo a produção de aguardente de cupuaçu, variando o substrato por meio da utilização de polpa *in natura* e polpa industrializada da fruta, além da realização de análises físico-químicas e do estudo cinético dos Sólidos Solúveis Totais (°Brix) e do Graduação Alcoólica (°GL).

METODOLOGIA

Obtenção da matéria-prima e higienização

A matéria-prima utilizada neste estudo foi a polpa de cupuaçu, definida como fator variável no experimento. Foram adquiridas polpas *in natura* e industrializada em mercados do município de Manaus – AM, as quais foram posteriormente transportadas para o Laboratório de Termodinâmica Aplicada (LABTERMO) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Todos os materiais utilizados na produção da aguardente de cupuaçu foram previamente higienizados com álcool 70%.

Preparo dos fermentados de cupuaçu

O preparo dos fermentados de cupuaçu consistiu nas seguintes etapas: preparo do mosto, fermentação e destilação. O preparo do mosto consistiu na diluição das polpas de cupuaçu em água, com o auxílio de um liquidificador doméstico, seguida do acréscimo de açúcar até atingir 22 °Brix e posterior pasteurização a 65 °C por 30 minutos. Foram utilizados 9 L de água filtrada e 3 kg de polpa de cupuaçu. Para a correção do °Brix, foram adicionados 3 kg de açúcar no mosto preparado com polpa industrializada e 3,5 kg de açúcar no mosto elaborado com polpa *in natura*.

O processo de fermentação foi conduzido em um biorreator adaptado a partir de um balde de 15 kg de produto alimentício, devidamente vedado e equipado com torneira e *airlock*. Para a realização do processo fermentativo, utilizou-se a proporção de 10 g da levedura *Saccharomyces cerevisiae* para cada litro de mosto.

A etapa de destilação foi feita através de uma destilação simples, utilizando-se manta aquecedora, balão volumétrico e tubo de resfriamento condensador.

Análises físico-químicas

Para a realização das análises físico-químicas, utilizou-se pHmetro digital para medir o potencial hidrogeniônico e refratômetro para medir o °Brix do fermentado de cupuaçu. Para determinar a acidez total do fermentado de cupuaçu utilizou-se a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Enquanto para determinar a Graduação Alcoólica (°GL) do fermentado, utilizou-se a Equação 1, enquanto para o destilado, utilizou-se o alcoômetro modelo Gay-Lussac.

$$A\% = \frac{(Bi - Bf) \times 4}{7,4} \quad (1)$$



IX SEMEALI - UFAM

IX Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos

A Engenharia de Alimentos e o Futuro como Produção Sustentável

12 a 14 de novembro de 2025

Manaus, Amazonas, Brasil

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para os dados cinéticos de Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Graduação Alcoólica (%v/v) e Potencial Hidrogeniônico (pH) para o fermentado com polpa *in natura* e industrializada encontram-se na tabela 1.

Tabela 1: Dados cinéticos do fermentado alcoólico de cupuaçu

Tempo (dias)	Polpa <i>in natura</i>			Polpa industrializada		
	SST (°Brix)	GA (%v/v)	pH	SST (°Brix)	GA (%v/v)	pH
0	22	0	3,57	22	0	3,24
1	18	2,16	3,40	11	5,94	3,17
2	13	4,86	3,81	9	7,03	3,46
3	-	-	-	8,5	7,3	3,57
4	-	-	-	8	7,56	3,71
5	-	-	-	-	-	-
6	10	6,49	3,77	8	7,56	3,78

Fonte: Autores (2025).

A diminuição do teor de SST (°Brix) ocorreu de forma acelerada nos primeiros dois dias, e começou a apresentar estabilidade a partir do 4 dia no fermentado produzido a partir da polpa industrializada. No primeiro dia de fermentação, houve uma redução de 22 para 18 °Brix do fermentado de polpa *in natura*, enquanto para o fermentado de polpa industrializada, essa diferença foi de 22 para 11°Brix, indicando que no fermentado de polpa industrializada as leveduras se adaptaram com maior eficiência. Almeida (2020) destaca essa interpretação, enfatizando que a diminuição dos sólidos totais durante o processo fermentativo é uma evidência da conversão do substrato em álcool, ocorrendo à medida que os microrganismos se adaptam ao ambiente e utilizam o substrato como fonte de energia.

A resultados para a determinação de graduação alcoólica dos fermentados de cupuaçu e a acidez total estão representados na tabela 2.

Tabela 2: Resultados das análises físico-químicas dos fermentados de cupuaçu

Parâmetros	Polpa <i>in natura</i>	Polpa industrializada	Legislação
	Resultados	Resultados	
GA (%v/v)	6,45	7,56	$\geq 4,00$ e $\leq 14,00$
Acidez total (meq/L)	$98,83 \pm 5,39$	$108 \pm 8,32$	$\geq 50,00$ e $\leq 130,00$

Fonte: Autores (2025).

Por meio das análises físico-químicas, foi possível verificar que ambos os fermentados atenderam aos limites estabelecidos pela legislação quanto à graduação alcoólica e à acidez total. Resultados semelhantes foram relatados por Pereira et al. (2014) para o fermentado alcoólico misto de polpa de açaí e cupuaçu, que apresentou graduação alcoólica de 6,80% (v/v) e acidez total de 87,77 meq/L, valores próximos aos observados no fermentado elaborado com a polpa *in natura*.

Os destilados obtidos a partir dos fermentados de polpa industrializada e de polpa *in natura* apresentaram graduações alcoólicas de 22% e 15% (v/v), respectivamente, ficando,



IX SEMEALI - UFAM

IX Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos

A Engenharia de Alimentos e o Futuro como Produção Sustentável

12 a 14 de novembro de 2025

Manaus, Amazonas, Brasil

portanto, abaixo do limite estabelecido pela legislação vigente, que varia de 36% a 54% (v/v) (Brasil, 2009).

A baixa graduação alcoólica observada nos destilados pode estar associada a fatores como o elevado teor de sólidos solúveis, o qual se manteve distante de zero, indicando menor produção de etanol e, conseqüentemente, menor rendimento na etapa de destilação. Além disso, possíveis ineficiências no processo de destilação também podem ter contribuído para o baixo rendimento final, sendo ambos os fatores determinantes para os resultados obtidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambos os fermentados atenderam aos parâmetros legais de graduação alcoólica e acidez total, demonstrando a viabilidade do processo fermentativo para ambas as polpas. Destacou-se o fermentado obtido a partir da polpa industrializada, que apresentou maior eficiência na cinética fermentativa, evidenciada pela redução dos sólidos solúveis totais e pela maior graduação alcoólica. Entretanto, os destilados apresentaram graduações alcoólicas inferiores aos limites estabelecidos pela legislação, o que pode estar relacionado ao elevado teor de sólidos solúveis residuais e a possíveis ineficiências no sistema de destilação. Em conclusão, o estudo confirma o potencial do cupuaçu como substrato alternativo para a produção de aguardente, embora sejam necessários ajustes no processo de destilação para alcançar maior rendimento e conformidade com os padrões legais vigentes.

AGRADECIMENTOS

UFAM e LABTERMO.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. L. C. et al. ESTUDO DO PROCESSO FERMENTATIVO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS DE MANGABA (*Hancornia speciosa* Gomes). **HOLOS**, v. 3, 2020.

ASQUIEI, Eduardo Ramirez. Aguardente de jabuticaba obtida da casca e borra da fabricação de fermentado de jabuticaba. **Food Science na Technology**, v. 29, n. 4, 2009.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Consolidação das Normas de Bebidas, Fermentado Acético, Vinho e Derivado da Uva e do Vinho**, Brasília, 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de Junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2009.

MELO, Tayonara dos Santos. Processo de produção da aguardente e cachaça: Uma revisão. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 10, p. 95981-96001, 2021.

PEREIRA, Adejanildo da Silva. et al. PRODUÇÃO DE FERMENTADO ALCOÓLICO MISTO DE POLPA DE AÇAÍ E CUPUAÇU: ASPECTOS CINÉTICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E SENSORIAIS. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 08, p. 1216-1226, 2014.

SOUZA, Aparecida das G. Claret de. et al. Boas Práticas na Colheita e Pós-Colheita do Cupuaçu. **Embrapa Amazônia Ocidental**, Manaus, 2011, 8p.