

ESTABILIDADE DA ESPUMA DA POLPA DE BACABA SOB INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ADITIVOS E TEMPOS DE BATIMENTO

Antonio Valdenilson Costa Morais¹; Taciano Pessoa²; Fátima Alves Teixeira da Rocha²

¹Estudante do Curso de Tecnologia em Alimentos – IFMA – Campus Zé Doca
E-mail: valdenilson.morais@acad.ifma.edu.br

²Docente do Instituto Federal do Maranhão – IFMA – Campus Zé Doca
Email: taciano.pessoa@ifma.edu.br; fatima.teixeira@ifma.edu.br

RESUMO

A bacaba (*Oenocarpus bacaba*) é um fruto amazônico, com formato elíptico a esférico e de cor roxo-escuro quando maduro, que fornece uma emulsão de coloração creme, leitosa e sabor peculiar. A secagem em camada de espuma é uma tendência de possível inserção de frutos exóticos a novos mercados. Contudo, tal técnica de desidratação exige o conhecimento da estabilidade da espuma. Desse modo, objetivou-se avaliar a influência da concentração de aditivos e do tempo de batimento sobre a estabilidade da espuma da polpa de bacaba. A obtenção das espumas foi desenvolvida com a adição de Emustab (2,0%) e Liga Neutra (1,5; 2,0; 2,5; 3,0%) à polpa *in natura*, submetida aos tempos de batimentos de 5, 15 e 25 minutos. As análises ocorreram no tempo de 90 minutos de repouso, com constatações regulares aos tempos de 5, 30, 60 e 90 minutos. Espuma desenvolvida com 1,5% de Liga Neutra em 5 minutos de aeração favoreceu 48% da massa coalescida no mínimo tempo repouso. As espumas elaboradas nas formulações 2,0; 2,5; 3,0% de Liga Neutra resultaram de desprendimento de líquidos em percentuais inferiores a 0,05% com até 90 minutos de repouso. Concluiu-se que o emprego de maiores concentrações de aditivos e elevados tempo de batimento na elaboração de espuma de bacaba favorece a redução da drenagem de líquidos.

Palavras-chave: bacaba, espuma, estabilidade, Liga Neutra.

1 INTRODUÇÃO

A bacaba (*Oenocarpus bacaba*) é um fruto amazônico, com formato elíptico a esférico e de cor roxo-escuro quando maduro, com a polpa ou vinho – designação comum – obtida de maneira artesanal ou tecnológica por meio de despoldadeira, resultando em uma emulsão de coloração creme, leitosa e sabor exótico. O vinho caracteriza-se como um superalimento, pela constatação de elementos com potenciais nutritivos – carboidratos, proteínas e lipídeos – assim como características antioxidantes e funcionais – fibra, ácidos graxos e compostos fenólicos (1).

O estudo da polpa da bacaba compreende um tema relevante, passível da indicação de propriedades nutricionais e funcionais que agregam valores a polpa e favorecem o desenvolvimento e/ou ampliação do mercado comercial a esse fruto (2). Assim, a secagem da polpa de bacaba é uma tendência de possível inserção do fruto em novos mercados.

A secagem em camada de espuma apresenta-se como uma técnica eficiente para a desidratação de frutas, por configurar-se como uma técnica de secagem simples, uso de temperatura amena, que requer pouco investimento e tempo de processamento (3). Contudo, o estudo da espuma a ser desidratada torna-se essencial para o bom desenvolvimento do processamento. Na obtenção de espuma a instabilidade é um problema recorrente e deve ser

controlada, do contrário dificulta o processo de desidratação e pode comprometer a qualidade do produto (4).

2 OBJETIVO

Mediante abordagem, o objetivo com o presente estudo foi avaliar a influência da concentração de aditivos e do tempo de batimento sobre a estabilidade da espuma da polpa de bacaba.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Processamento de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Zé Doca. As matérias-primas utilizadas foram a polpa de bacaba e os aditivos Emustab (emulsificante) e Liga Neutra (estabilizante), todos adquiridos em comércio local da cidade de Zé Doca.

A obtenção das espumas aconteceu com a combinação do Emustab a valor fixo de 2,0% e Liga Neutra a 1,5; 2,0; 2,5; 3,0% (F1; F2; F3; F4, respectivamente), adicionados à polpa *in natura* e submetida aos tempos de batimentos de 5, 15 e 25 minutos. As análises da estabilidade ocorreram no tempo de 90 minutos, onde montou-se um sistema com béqueres e funis com esquema filtro de tela, colocando-se 5 gramas de cada espuma elaborada sobre o arranjo, a temperatura ambiente (± 25 °C), com averiguação de líquido coalescido aos tempos de repouso de 5, 30, 60 e 90 minutos.

A sistematização dos dados experimentais da fração de líquido drenado da espuma da polpa de bacaba foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, a partir de triplicatas de cada ensaio, e os resultados expressos em média e desvio padrão, com a modelagem estatística reveladas pelo auxílio do programa computacional Assistat 7.7 beta (5), mediante análise de variância (ANOVA) de um fator, com a comparação das médias expressas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão organizadas as médias de líquidos desprendidos da espuma da polpa de bacaba, em função da concentração de aditivos utilizados em cada formulação e diferentes tempos de aeração, analisadas em diversos tempos de repouso.

A partir dos dados da Tabela 1, constatou-se que a formulação F1 (2,0% Emustab + 1,5% Liga Neutra) apresentou o maior comportamento de coalescência, especialmente a espuma desenvolvida com o tempo de 5 minutos de aeração, que resultou em até 48% da massa inicial da espuma convertida em líquido. Envolto a esse comportamento, observou-se drenagem média de 2,3 g de líquido quando da massa inicial de 5 g de espuma, ao tempo de 5 minutos de repouso, restando 0,14 g de líquidos coalescidos distribuídos no intervalo de 30 a 90 minutos para o ensaio analisado. A espuma sob mesma formulação desenvolvida em 15 minutos de batimento, favoreceu drenagem em 60 minutos (0,11 g) e 90 minutos (0,22 g) de repouso. Já a espuma elaborada em 25 minutos de aeração, drenou em 30 minutos (0,03 g), 60 minutos (0,11 g) e 90 minutos (0,15 g) de repouso.

Feitosa *et al.* (4) estudando a qualidade da espuma da polpa de murta, com a utilização de emulsificante sem marca comercial (1,5%) e Liga neutra (0,5%), constataram drenagem de líquido no intervalo de 1,0 a 1,4 g para espumas desenvolvidas nos tempos de batimento de 25,

30 e 35 minutos, com o fenômeno de coleta de líquido para todas as amostras. Os mesmos autores relataram maior quantidade de líquido coalescido para a espuma elaborada em 30 minutos de batimento, com a tendência de estagnação da coalescência em 40, 50 e 60 minutos de repouso para as espumas produzidas em 25, 35 e 30 minutos de aeração, respectivamente.

Tabela 1. Valores médios de líquido coalescido da espuma de bacaba, em cada formulação elaborada, diferentes tempos de aeração e intervalos de pesagem.

Formulações	Amostra (g)	Aeração (min)	Massa de líquido coalescido (g) em diferentes tempos de pesagem/min			
			5	30	60	90
F1	5 (g)	5	2,30a	2,31a	2,36a	2,44a
		15	0,0c	0,0c	0,11b	0,22b
		25	0,0c	0,03b	0,11b	0,15bc
F2	5 (g)	5	0,01bc	0,01c	0,01b	0,02c
		15	0,01bc	0,01c	0,01b	0,01c
		25	0,0c	0,0c	0,0b	0,0c
F3	5 (g)	5	0,01b	0,01c	0,01b	0,01c
		15	0,0c	0,0c	0,0b	0,0c
		25	0,0c	0,0c	0,0b	0,0c
F4	5 (g)	5	0,0c	0,0c	0,0b	0,0c
		15	0,0c	0,0c	0,0b	0,0c
		25	0,0c	0,0c	0,0b	0,0c
C.V.%			1,30	2,44	17,54	23,45

Obs.: Valores seguidos pelas mesmas letras na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação. **F1**: polpa + 2,0% Emustab + 1,5% Liga Neutra; **F2**: polpa + 2,0% Emustab + 2,0% Liga Neutra; **F3**: polpa + 2,0% Emustab + 2,5% Liga Neutra; **F4**: polpa + 2,0% Emustab + 3,0% Liga Neutra.

As formulações F2, F3 e F4 remeteram-se a desprendimento de líquidos em percentuais inferiores a 0,05%. Nota-se que a formulação F2 (2,0% Emustab + 2,0% Liga Neutra) apresentou drenagem de líquido nas espumas produzidas nos tempos de 5 e 15 minutos de aeração (0,02 e 0,01 g, respectivamente). As espumas da formulação F3 (2,0% Emustab + 2,5% Liga Neutra) drenaram-se apenas no mínimo tempo de aeração (5 minutos), com o comportamento de coalescência somente no tempo de 5 minutos de repouso. Já a formulação F4 (2,0% Emustab + 3,0% Liga Neutra) não provocou o desprendimento de líquido para as espumas desenvolvidas nos três tempos de batimento.

Silva *et al.* (6) avaliando a estabilidade da espuma de manga, a partir de diferentes concentrações de aditivos (Emustab – 1,5; 2,0; 2,5% e Liga Neutra – 1,5; 2,0; 2,5%), observaram desprendimento de líquido em valores inferiores a 0,01%, contudo com coalescência de líquido para todas as espumas elaboradas nos diferentes tempos de batimento (5, 10 e 15 minutos), observado o aumento de drenagem para os maiores tempos de repouso (60, 120 e 180 minutos) e redução das médias com a elevação do tempo de aeração.

A influência do fator concentração dos aditivos sobre a drenagem de líquidos nas maiores concentrações, mostrou-se tendência de redução do desprendimento de líquido da espuma da polpa de bacaba. Resultados similares foram evidenciados por Diógenes (3) para a espuma de cumbeba ao utilizar combinação de Emustab e Liga Neutra, assim como ao

mencionado por Machado (7) para a espuma de caju, quando da alteração da concentração de Liga Neutra de 0,5 para 1,0%. Vários fatores inerentes à espuma podem influenciar o desempenho da estabilidade, como a densidade, espessura e ordenação das bolhas de ar, contudo a origem e quantidade dos aditivos utilizados são componentes preponderantes para essa propriedade (8).

O tempo de batimento influenciou sobre o desprendimento de líquido da espuma da polpa de bacaba, com o fenômeno progressivo de redução de líquido drenado a partir do aumento linear do tempo de aeração (5, 15 e 25 minutos). Comportamentos semelhantes foram relatados por Morais *et al.* (9) ao avaliarem a qualidade de espuma de bacuri sob uso dos aditivos Emustab e Albumina, como também ao enfatizado por Silva *et al.* (6) no estudo da espuma de manga desenvolvida a partir da combinação de Emustab e Liga Neutra. Tal fenômeno está relacionado com a maior injeção de ar pelo aumento do tempo de aeração, sob influência da ação dos aditivos nas características de viscosidade e tensão superficial da espuma (10).

Segundo Freitas (11), para um bom processamento de secagem “a espuma deve permanecer estável para que não ocorra colapso celular, levando a perda de qualidade do produto final, comprometendo a secagem”, sendo de fundamental importância que o aditivo utilizado no processo consiga produzir espuma e também possibilite manter a estabilidade durante a desidratação. Desse modo, a literatura enfatiza que espuma favorável a permanecer sem colapso por pelo menos 1 hora são as mais indicadas para a secagem (12; 13), evidenciando assim, ótimas adequações das espumas da polpa de bacaba nas formulações F2, F3 e F4 para todos os tempos de aeração.

5 CONCLUSÃO

- O emprego de maiores concentrações de aditivos e os elevados tempos de batimento na elaboração de espuma de bacaba favorece a redução da drenagem de líquidos.
- Em baixa concentração de estabilizante (1,5% de Liga Neutra) a espuma de bacaba apresenta a possibilidade de aumentar a taxa de líquido coalescido quando deixado por tempo prolongado de repouso.
- As formulações F2, F3 e F4 tiveram desprendimento de líquidos em percentuais inferiores a 0,05%, ou seja, ótimas estabilidades das espumas da polpa de bacaba para todos os tempos de aeração.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Zé Doca, por conceder o espaço físico e garantir total apoio para a realização das atividades práticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DE CÓL, C. D.; UTPOTT, M.; FLÔRES, S. H.; RECH, R. Composição centesimal da polpa de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) liofilizada. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 6., 2018, Gramado. *Anais* [...]. Gramado, RS: FAURGS, 2018.
2. NASCIMENTO, R. A. do. **Avaliação experimental da secagem de polpa de bacaba (*Oenocarpus bacaba* mart.) em leito de jorro**. 2018. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2018.

3. DIÓGENES, A. M. G. **Secagem da polpa de cumbeba**. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2018.
4. FEITOSA, R. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. de; QUEIROZ, A. J. M.; SILVA, R. C. da; OLIVEIRA, E. N. A. de; FEITOSA, B. F. Avaliação do tempo de batimento na qualidade da espuma de polpa de murta. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, PB, v. 12, n. 3, p. 1-6, 2018.
5. SANTOS E SILVA, F. A.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional assistat para o sistema operacional windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, PB, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.
6. SILVA, M. I. da; SOUSA, F. C. de; MARTINS, J. N.; ALVES, T. L.; RIBEIRO, M. C. M. Avaliação da estabilidade da espuma de polpa de manga. **Revista Semiárido de Visu**, Salgueiro, PE, v. 5, n. 2, p. 96-103, 2017.
7. MACHADO, A. K. T. **Secagem de caju (*Anacardium occidentale*) pelo método foam-mat com otimização prévia da espuma**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019.
8. PINHEIRO, W. S.; SILVA, F. L. H. da; CAVALCANTE, J. A.; SANTOS, S. F. M.; MELO, D. J. N. de; GADELHA, B. S. O.; SANTOS, L. V. A. Secagem da biomassa de levedura *Rhodotorula glutinis* em camada de espuma. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 11, p. 1-22, 2020.
9. MORAIS, A. V. C.; CAVALCANTE, J. M. S.; PESSOA, T.; ROCHA, F. A. T. da. Estudo do tempo de batimento e usos de aditivos na qualidade da espuma de bacuri. In: BERNADINO FILHO, R.; CAMELO, M. C. S.; ROSAL, A. G. C.; GOMES, G. M. S.; SOUZA, I. B. de; OLIVEIRA, S. N. de. **A indústria de alimentos e a economia circular: alimentando uma nova consciência**. Jardim do Seridó, RN: Agron Food Academy, 2021.
10. MAIA, G. A. O. **Cinética de secagem de manga rosa pelo método camada de espuma (foam-mat-drying)**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - *Campus* Salgueiro, Salgueiro, PE, 2020.
11. FREITAS, R. C. P. de. **Caracterização do processo de secagem em leito de espuma para obtenção de pó de manga ubá**. 2016. Tese (Pós-Graduação em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.
12. FERREIRA, M. N. **Estudo da secagem de jaboticaba (polpa e casca) pelo método de camada de espuma**. 2017. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2017.
13. MOREIRA, M. F.; CAVALCANTE, J. A.; COSTA, N. A.; SILVA, M. F. R. da. Obtenção do pó da entrecasca do Juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) por secagem em camada de espuma. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 12, p. 1-15, 2021.