

AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE QUANTO A PARÂMETROS DE QUALIDADE DE POLPAS DE CUPUAÇU COMERCIALIZADAS NA REGIÃO SUDOESTE DA BAHIA

Joane Cristina Costa PEREIRA^{1*}, Mateus Barbosa SILVA¹, Beatriz de Oliveira MATOS¹, Fernanda Damasceno AGUILAR², Daniele Santana de JESUS², Leandro Soares SANTOS³

¹Discente do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos (PPGECAL), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; ²Discente de Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; ³Docente, Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

*E-mail para contato: joanecosta28@gmail.com

RESUMO – *A polpa de cupuaçu é um produto que possui características sensoriais marcantes, com aroma e sabor intensos, e é utilizada na aplicação de diversos produtos, principalmente de doces, cremes e bebidas. Este trabalho objetivou avaliar polpas de marcas comerciais que são distribuídas na região Sudoeste da Bahia quanto aos seus parâmetros de identidade e qualidade. Foram utilizadas 10 amostras de marcas comerciais distintas, analisadas quanto ao teor de sólidos totais (ST), acidez total expressa em ácido cítrico (AAC), açúcar total (AT), ácido ascórbico (AA), sólidos solúveis (SS) e pH. Os valores para os parâmetros avaliados variaram nas concentrações de 4,63 a 11,53%, 0,90 a 1,88%, 3,05 a 8,24%, 6,20 a 21,71mg.100g⁻¹, 5 a 10,50 °Brix e 3,59 a 4,11 de ST, AAC, AT, AA, SS e pH. Este estudo demonstrou que a qualidade da polpa de cupuaçu comercializada na região Sudoeste da Bahia é inferior ao que é preconizado pela legislação, sendo necessários novos estudos para investigar as possíveis causas deste problema.*

Palavras-chave: Cromatografia; PIQ.

EVALUATION OF COMPLIANCE WITH QUALITY PARAMETERS OF CUPUAÇU PULP SOLD IN THE SOUTHWESTERN REGION OF BAHIA

ABSTRACT – *Cupuaçu pulp is a product that has remarkable sensory characteristics, with an intense aroma and flavor, and is used in various products, mainly sweets, creams and drinks. The aim of this study was to assess the identity and quality parameters of commercial brands of pulp distributed in the southwest region of Bahia. Ten samples of different commercial brands were used and analyzed for total solids (TS), total acidity expressed as citric acid (TA), total sugar (TA), ascorbic acid (AA), soluble solids (SS) and pH. The values for the parameters evaluated ranged from 4.63 to 11.53%, 0.90 to 1.88%, 3.05 to 8.24%, 6.20 to 21.71mg.100g⁻¹, 5 to 10.50 °Brix and 3.59 to 4.11 of ST, AAC, AT, AA, SS and pH. This study showed that the quality of cupuaçu pulp sold in the south-west region of Bahia is lower than that recommended by the legislation, and further studies are needed to investigate the possible causes of this problem.*

Keywords: Chromatography; PIQ.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país tropical, com clima e solo diversificado, características que contribuem com a elevada produção de frutas. O excesso de frutas produzidas pode gerar um problema de desperdício e perda econômica, sendo necessário o emprego de estratégias para utilização e conservação destes alimentos, como por exemplo, a produção de polpas de frutas.

Polpa de fruta é o produto obtido a partir de frutas polposas e sadias, que apresentem o teor mínimo de sólidos estabelecidos pela legislação, sendo este específico para cada fruta. Este produto é considerado como um método de conservação, pois garante a praticidade no consumo e permite o acesso a frutas fora do seu período de safra.

No Brasil, existe uma diversidade de polpas que são comercializadas, trazendo destaque para as frutas tropicais e cítricas, como por exemplo a goiaba, manga, acerola e cupuaçu. A polpa de cupuaçu é um produto que possui características sensoriais marcantes, com aroma e sabor intensos, e é utilizada na aplicação de diversos produtos, principalmente de doces, cremes e bebidas (Mar et al., 2024).

Para estabelecer um controle de qualidade em relação as polpas de frutas comercializadas no Brasil, a portaria nº 58, de 30 de agosto de 2016, dispõe acerca dos padrões de qualidade e identidade destes produtos (Brasil, 2016). Para o cupuaçu são determinados os valores mínimos para sólidos totais, acidez total expressa em ácido cítrico, açúcar total, sólidos solúveis, pH e ácido ascórbico.

Considerando a importância comercial da polpa de cupuaçu, se faz necessária uma investigação acerca da qualidade das polpas que estão disponíveis no mercado. Desta maneira, este trabalho objetivou avaliar polpas de marcas comerciais que são distribuídas na região Sudoeste da Bahia quanto aos seus parâmetros de identidade e qualidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Obtenção das amostras

Foram utilizadas neste trabalho 10 amostras de marcas comerciais distintas, que foram obtidas em comércios de 4 diferentes cidades pertencentes a região Sudoeste da Bahia. Coletou-se 200g de amostra, que foram homogeneizados com auxílio de liquidificador, envasadas em recipientes com tampa, codificadas e armazenadas sob congelamento a -18°C. Para realização das análises, as amostras foram acondicionadas em refrigeração pelo período de 24 horas, para completo descongelamento.

2.2 Análises dos parâmetros do padrão de identidade e qualidade (PIQ) da polpa de cupuaçu

O teor de sólidos totais, acidez expressa em ácido cítrico e potencial hidrogeniônico foram quantificados de acordo com os métodos 932.12, 942.15 e 981.12 da AOAC (1997), respectivamente. Para sólidos totais, 2g de amostra de polpa foram pesados em cadiinhos, previamente secos, e foram levados a estufa a 105°C até peso constante.

"Tecnologia e Inovação: o papel da ciência nos novos desafios da indústria de alimentos"

Para determinação de acidez e pH, 10g de amostra foram adicionadas de 100 mL de água destilada e homogeneizadas com auxílio de míixer portátil. A leitura do pH foi obtida por meio de pHmetro digital. A acidez foi determinada por titulação com hidróxido de sódio 0,1 M.

O açúcar total foi quantificado utilizando o reagente ácido 3,5-dinitro-salicílico (DNS) (Miller, 1959). O extrato foi preparado utilizando 0,1g de amostra pesado em tubos falcon de 15 mL, adicionado de 10 mL de água e centrifugados (Hettich - Universal 320 R, Tuttingen, Alemanha) a 4500 rpm, a 25°C por 15 minutos. 1 mL do sobrenadante foi adicionado de 2mL de ácido clorídrico 2N em tubos de ensaio, que foram levados a banho maria 100°C por 15 minutos, após resfriados com banho de gelo, foram adicionados 2 mL de hidróxido de sódio 2N para neutralizar. As leituras foram realizadas por espectrofotômetro UV-VIS (Shimadzu UV 1800, Duisburg, Alemanha) a 540 nm.

Para sólidos solúveis a análise foi realizada por refratômetro digital (Atago), seguindo orientações do fabricante, com resposta expressa em °Brix a 25°C.

Quanto ao ácido ascórbico, foi utilizado método proposto por Rosa et al. (2007), para preparo do extrato e metodologia de análise de cromatografia líquida de alta eficiência.

2.3 Organização de dados e análise estatística

Os dados foram organizados e a média das amostras foram calculadas utilizando Excel. Também foram calculadas a porcentagem de conformidade das amostras quanto aos valores estabelecidos pela legislação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores para os parâmetros avaliados variaram nas concentrações de 4,63 a 11,53%, 0,90 a 1,88% e 3,05 a 8,24%, de sólidos totais, acidez total expressa em ácido cítrico e açúcar total respectivamente (Tabela 1). O teor de ácido ascórbico variou de 6,20 a 21,71mg.100g⁻¹, sólidos solúveis de 5 a 10,50 °Brix, e pH de 3,59 a 4,11.

Quanto à conformidade com os parâmetros estabelecidos pela legislação, apenas a variável pH teve valores conformes para todas as marcas, resultado similar foi encontrado por Souza et al. (2020), que avaliou polpas de acerola, cupuaçu e maracujá, apenas pH estava conforme para todas as marcas analisadas. Não são preconizados valores máximos para esta variável, no entanto o pH costuma ser associado com questões relacionadas ao desenvolvimento de microrganismos, onde o pH mais ácido costuma indicar maior segurança quanto ao desenvolvimento de bactérias (De Vasconcelos et al., 2022; Bezerra et al., 2023).

A variável acidez total expressa em ácido cítrico e açúcar total apresentaram as maiores porcentagens de conformidade, depois do pH, com 40% das amostras conformes. Os ácidos e açúcares na polpa de cupuaçu são associados ao sabor da polpa, sendo de grande importância para valorização deste produto (Da Silva et al., 2024). O ácido cítrico é responsável pelo sabor ácido característico da fruta e representa a maior concentração de ácido da polpa (Perez- Mora et al., 2018).

Perez-Mora et al. (2018) também citam o ácido ascórbico como contribuinte para o sabor do fruto. Neste trabalho os valores para esse ácido obteve apenas 20% das marcas com conformidade. O ácido ascórbico é sensível a alguns tipos de processamento, sendo sua

"Tecnologia e Inovação: o papel da ciência nos novos desafios da indústria de alimentos"

concentração afetada pela oxidação, devido ao tempo de armazenamento, ou perda em processos térmicos, como pasteurização da polpa.

Tabela 1. Valores para sólidos totais, acidez total expressa em ácido cítrico, açúcar total, ácido ascórbico, sólidos solúveis e pH para marcas comerciais de polpa de cupuaçu.

Amostras	ST (%)	AAC (%)	AT (%)	AA (mg.100g ⁻¹)	SS (°Brix)	pH
Limites Mínimos	9,5	1,5	6	18	9	3
C1	8,48	1,61	6,22	13,1	9,50	3,92
C2	9,25	1,64	6,98	21,1	10,0	3,94
C3	8,51	1,50	6,79	10,5	10,5	3,78
C4	6,29	0,99	5,36	11,2	5,00	4,11
C5	6,01	1,00	3,05	7,72	5,00	3,96
C6	7,21	1,14	4,95	10,2	6,50	4,05
C7	7,01	1,36	5,04	13,0	6,80	3,91
C8	4,63	0,90	3,28	6,20	5,00	3,91
C9	11,5	1,88	8,24	21,7	8,00	3,65
C10	6,40	0,92	5,06	9,34	5,00	3,59
Conformes (%)	10	40	40	20	40	100,00

*Valores em negrito indicam amostras conformes na coluna para os parâmetros de identidade e qualidade de polpa de cupuaçu. **ST:** Sólidos Totais; **AAC:** Acidez Total Expressa em Ácido Cítrico; **AT:** Açúcar Total; **AA:** Ácido Ascórbico; **SS:** Sólidos Solúveis.

Os sólidos solúveis totais consistem em açúcares e ácidos dissolvidos, e pode ser utilizado como parâmetro para avaliar diversos efeitos em matrizes alimentícias, como por exemplo maturação de frutas (Da Silva et al., 2021).

O teor de sólidos é representado na polpa de cupuaçu principalmente pelos ácidos e açúcares, além disso, quanto maior teor de sólidos menor a umidade da polpa. Este parâmetro pode servir de indicativo para ações fraudulentas, onde há o acréscimo indevido de água a polpa no momento da produção, no entanto, para corrigir o acréscimo de água podem ser utilizados açúcares, como ressaltam Alamar et al. (2020).

Os resultados indicam não haver nenhuma marca que atende simultaneamente todos os padrões estabelecidos pela legislação para identidade e qualidade da polpa de cupuaçu. O processamento e armazenamento nos estabelecimentos comerciais são fatores que podem influenciar na conformidade quanto aos parâmetros.

4. CONCLUSÃO

Apenas a variável pH apresentou conformidade para todas as amostras, porém valores altos de pH em polpas ácidas, como a de cupuaçu, não podem fornecer informações seguras quanto a qualidade do produto. Este estudo demonstrou que a qualidade da polpa de cupuaçu comercializada na região Sudoeste da Bahia é inferior ao que é preconizado pela legislação, sendo necessários novos estudos para investigar as possíveis causas deste problema.

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos e a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior.

6. REFERÊNCIAS

ALAMAR, P. D.; CARAMÊS, E. T.; POPPI, R. J.; PALLONE, J. A. DETECTION of fruit pulp adulteration using multivariate analysis: Comparison of NIR, MIR and data fusion performance. **Food Analytical Methods**, v. 13, p. 1357-1365, 2020.

DE SOUSA BEZERRA, Cíntia et al. Qualidade microbiológica e pH de polpas de frutas congeladas comercializadas em Campina Grande-PB. **Revista Semiárido De Visu**, v. 11, n. 3, p. 578-591, 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 58, de 30 de agosto de 2016 que aprova o Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta. **Diário Oficial da União**, agosto, 2016.

COUTO, A. G. V.; DOS SANTOS, A. B.; DAS MERCÊS, Z. D. C.; DA SILVA, A. D. S. S. Avaliação físico-química e bioativa da polpa e geleia produzida a partir do fruto de *Theobroma grandiflorum* Schum (Cupuaçú). **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 3, n. 2, p. 146-154, 2020.

DA SILVA, J. H. B.; DO NASCIMENTO, M. A.; DA SILVA, A. V.; NETO, F. P.; ARAÚJO, J. R. E. S.; DA SILVA, J. M.; DA SILVA, A. J.; MIELEZRSKI, F. Brotação inicial, teor de sólidos solúveis e índice de maturação da cana-de-açúcar submetida à adubação com torta de filtro enriquecida. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 32575-32592, 2021.

DA SILVA, C. V.; SALIMO, Z. M.; DE SOUZA, T. A.; REYES, D. E.; BASSICHETO, M. C.; DE MEDEIROS, L. S.; KOOLEN, H. H. Cupuaçú (*Theobroma grandiflorum*): A multifunctional Amazonian fruit with extensive benefits. **Food Research International**, p. 114729, 2024.

DE VASCONCELOS, A. F. V.; PEREIRA, D. W. B.; CARDOSO, S. V.; FIGUEIREDO, M. C.; MACHADO, J. F.; DOS SANTOS, L. U.; NAIME, A. C. A. Desenvolvimento de chocolate medicamentoso contendo ácido fólico para terapêutica oncológica na pediatria. **Revista Multidisciplinar da Saúde**, v. 4, n. 3, p. 1-40, 2022.

MAR, J. M.; DA FONSECA JÚNIOR, E. Q.; CORREA, R. F.; CAMPELO, P. H.; SANCHES, E. A.; DE ARAÚJO BEZERRA, J. *Theobroma* spp.: A review of its chemical and innovation potential for the food industry. **Food Chemistry Advances**, p. 100683, 2024.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry Washington**, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.

PÉREZ-MORA, W.; JORRIN-NOVO, J. V.; MELGAREJO, L. M. Substantial equivalence analysis in fruits from three *Theobroma* species through chemical composition and protein profiling. **Food chemistry**, v. 240, p. 496-504, 2018.

ROSA, J. S. D.; GODOY, R. L. D. O.; OIANO NETO, J.; CAMPOS, R. D. S.; MATTA, V. M. D.; FREIRE, C. A.; DA SILVA, A. S.; SOUZA, R. S. Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica. **Food Science and Technology**, v. 27, p. 837-846, 2007.



"Tecnologia e Inovação: o papel da ciência nos novos desafios da indústria de alimentos"

SOUSA, Y. A.; BORGES, M. A.; VIANA, A. F. D. S.; DIAS, A. L.; SOUSA, J. J. V. D.; SILVA, B. A. D.; DA SILVA, S. K.; AGUIAR, F. S. D. Avaliação físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em Santarém-PA. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. e2018085, 2020.