

ESTUDO DO PROCESSAMENTO E ESTABILIDADE DA GELÉIA DE JENIPAPO (*GENIPA AMERICANA* L.)

RAIMUNDO WILANE DE FIGUEIREDO*
GERALDO ARRAES MAIA*
LUCIANO FLÁVIO FROTA DE HOLANDA*
JOSÉ CARLOS SABINO MONTEIRO*
EVÂNIA ALTINA MENDONÇA TEIXEIRA**

RESUMO

No presente trabalho utilizaram-se como matéria-prima frutos do jenipapeiro (*Genipa americana* L.) provenientes do município de Maranguape, Ceará. Estudos foram conduzidos, visando a obtenção de geléia, que foi armazenada adequadamente durante 150 dias para estudo de estabilidade.

Procedeu-se ao estudo de estabilidade do citado produto, através da realização de análises químicas, físico-químicas e microbiológicas, por um período de 150 dias. A geléia apresentou boa estabilidade, muito embora tenha apresentado um lento escurecimento com o decorrer do período de estocagem desse produto.

SUMMARY

STUDY OF PROCESSING AND SHELF-LIFE OF THE JELLY OF JENIPAP (*GENIPA AMERICANA* L.)

Jenipap (*Genipa americana* L.) from the Maranguape district, Ceará, Brazil, was utilized as the raw material in this

* Professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Cx. Postal 3038. Fortaleza — Ce.

** Bióloga, Bolsista de Pesquisa da UFC.

work. Studies were conducted aiming to obtain jelly. This product was adequately stored during 150 days for a study of shelf-life.

Observations were made on the product stability, by applying suitable methods of chemical, physical-chemical and microbiological analyses, during 150 days storage.

Jelly had good overall stability, but it developed some progressive color darkening during the storage period.

Palavras-Chave: Geléia de jenipapo, processamento e estabilidade.

INTRODUÇÃO

O jenipapo (*Genipa americana* L.), pertence à família Rubiaceae, sendo uma espécie de importância econômica, quer como essência florestal, quer como produtora de alimentos (BARROS²).

Árvore elegante, de caule reto, até 14m de altura e 60 cm de diâmetro, com uma copa grande e arredondada. Seu fruto é uma baya subglobosa, de 8-10 cm de comprimento e 6-7cm de diâmetro, enquanto jovem, com o ápice prolongado, depois deprimido, bilocular, de

casca mole, parda ou pardacento-amarelada, membranosa, fina e enrugada (CORRÉA⁴). A polpa se apresenta com coloração parda, sucosa, doce e mole (SANTOS¹³, BLOSSFELD³). Seu "flavor" é característico e muito pronunciado, podendo ser comparado ao de maçãs secas, mas é mais forte, e o aroma é mais penetrante (PEPENOE¹²).

O jenipapo raramente é consumido tal como se encontra na natureza. Servem-no passado na frigideira com manteiga e depois adoçado com bastante açúcar e pó de canela. O fruto maduro presta-se muito bem para compotas, cristalizados, sorvetes, refrescos. Colocado em infusão de álcool, prepara-se, dias depois, um licor saboroso, perfumado e estomacal; submetendo-o à fermentação faz-se saboroso vinho (GOMES⁷).

Na realidade, a fruticultura no Nordeste constitui-se em uma atividade econômica muito promissora, dada a excelente qualidade de seus frutos e sua enorme diversificação. Em virtude desta qualidade, é que deve ser desenvolvida pesquisa tecnológica visando transformá-los em fontes nutricionais capazes de diversificar o paladar do consumidor, assim como gerar novos produtos para o consumo.

Em virtude da escassez de estudos sobre o processamento de frutos de jenipapo no que se refere à elaboração de geléia, julgou-se viável a realização de um trabalho visando o processamento de geléia, bem como o estudo de sua estabilidade química, físico-química e microbiológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

Os frutos do jenipapo, objeto desta pesquisa foram coletados no sítio Xique-Xique, município de Maranguape-Ceará, a 25 Km de Fortaleza.

Os frutos foram retirados da planta no estágio entremaduro (*de vez*).

A colheita foi feita manualmente, evitando-se que os frutos entrassem em contato com o solo e sofressem, por conseguinte, traumatismos físicos.

O material foi adequadamente transportado para o laboratório e posto a amadurecer naturalmente à temperatura de 28°C.

Métodos

Os frutos foram recebidos, pesados, lavados por imersão e agitação cuidadosa em tanque de aço inoxidável. Após a lavagem, realizou-se uma seleção para retirada de frutos indesejáveis, seguindo-se de amadurecimento em condições de laboratório (28°C). Após o amadurecimento, os referidos frutos foram novamente selecionados e descascados através da utilização de facas de aço inoxidável.

A operação de despolpa foi realizada em despoldadeira dotada de tela com furos de 0,8 mm de diâmetro e escovas de fibra sintética.

A polpa, assim obtida, foi passada através de uma peneira com furos de 0,5 mm de diâmetro, e, em seguida, sofreu diluição em água e adição de açúcar, ácido e pectina nas proporções mostradas na TABELA 1. Em seguida, foi feita a concentração da mistura até 72°Brix. Referida operação foi levada a efeito em um tacho aberto, dotado de fundo duplo, com aquecimento a vapor, por um período de 15 min. e a uma temperatura de, aproximadamente, 100°C.

Após as operações supra citadas, procedeu-se o acondicionamento da

TABELA 1

Formulação da geléia. Fortaleza - Ceará - Brasil. 1984

Componentes	Quantidade (%)
Polpa	13,20
Água	52,79
Açúcar	33,00
Ácido cítrico	0,01
Pectina	1,00

geléia em copos de vidro com capacidade de 250 g, seguindo-se de fechamento em encapsuladora semi-automática.

Posteriormente, o produto sofreu resfriamento em água clorada (5 ppm) corrente para uma temperatura de 28°C no exterior do copo, seguindo-se de armazenagem a esta mesma temperatura.

A FIGURA 1 mostra o fluxograma seguido para obtenção de geléia.

Análises físico-químicas e químicas efetuadas na geléia de jenipapo.

A geléia obtida foi submetida a análises físico-químicas e químicas após o processamento e em intervalos de 30 dias, por um período de 150 dias.

Foram retiradas, ao acaso, amostras de dois recipientes e efetuadas diferentes análises com o objetivo de se estudar a estabilidade desse produto.

O pH da geléia foi determinado em potenciômetro Procyon, modelo pH N-4, aferido para uma temperatura ambiental de 28°C e calibrado com solução-tampão de pH 4,0. A determinação da acidez titulável total foi realizada de acordo com a técnica descrita pela ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS¹. Os resultados foram expressos em percentual de ácido cítrico. Os sólidos solúveis foram determinados em refratômetro Aus Jena modell I, com leitura direta no aparelho; o teor de taninos pelo método colorimétrico Folin-Denis, indicado pela ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS¹; os pigmentos solúveis em água, pela técnica descrita por MAIA *et alii*¹¹. A determinação de glicídios redutores, em glicose, e a de glicídios não redutores, em sacarose, foram feitas de acordo com o método descrito pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ⁹. Os glicídios totais foram obtidos pela soma de glicídios redutores, em glicose, e glicídios não redutores, em sacarose.

Análises microbiológicas efetuadas na geléia de jenipapo.

As análises microbiológicas foram efetuadas nos tempos 0, 30, 60, 90, 120 e 150 dias de obtenção da geléia, de onde eram retirados, ao acaso, dois copos do citado produto.

Transferiram-se 11g da amostra para erlenmeyer contendo 99 ml de tampão fosfato estéril, conforme KRAMER & TWIGG¹⁰. Agitou-se o frasco durante 1 min. e, em seguida, foram preparadas as diluições até 10⁻⁴.

A pesquisa de coliformes foi realizada através do número mais provável (NMP/g), conforme método de THATCHER¹⁶.

Para a realização da pesquisa de mofos e leveduras efetuou-se a contagem em ágar batata acidificado. Incubou-se a 21°C, durante 3 a 5 dias, sendo o resultado expresso em n.º/g, SHARF¹⁴.

Na pesquisa de salmonella, transferiram-se 25 ml do produto para erlenmeyer contendo caldo tetracionato e caldo selenito-cistina para enriquecimento da amostra. Incubou-se a 35°C durante 24h. Após este período, foi feita a semeadura em ágar-VB e ágar-SS, conforme STUMBO¹⁵. A verificação de colônias selecionadas de ágar-VB e ágar-SS após incubação a 35°C por 24h, seria realizada mediante provas bioquímicas, de acordo com THATCHER¹⁶.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas e químicas da geléia de jenipapo, realizadas durante a estocagem, para estudo de estabilidade desse produto.

Os valores obtidos para o pH permaneceram constantes, ao longo do período de estocagem, com exceção apenas do tempo inicial (zero) que apresentou um pH ligeiramente inferior aos demais. DESROSIER⁵ informa que as condições de pH ótimo para a formação de gel são encontradas próximas a 3,2.

Em relação aos teores de sólidos solúveis (°Brix), verifica-se que estes apresentaram-se relativamente estáveis

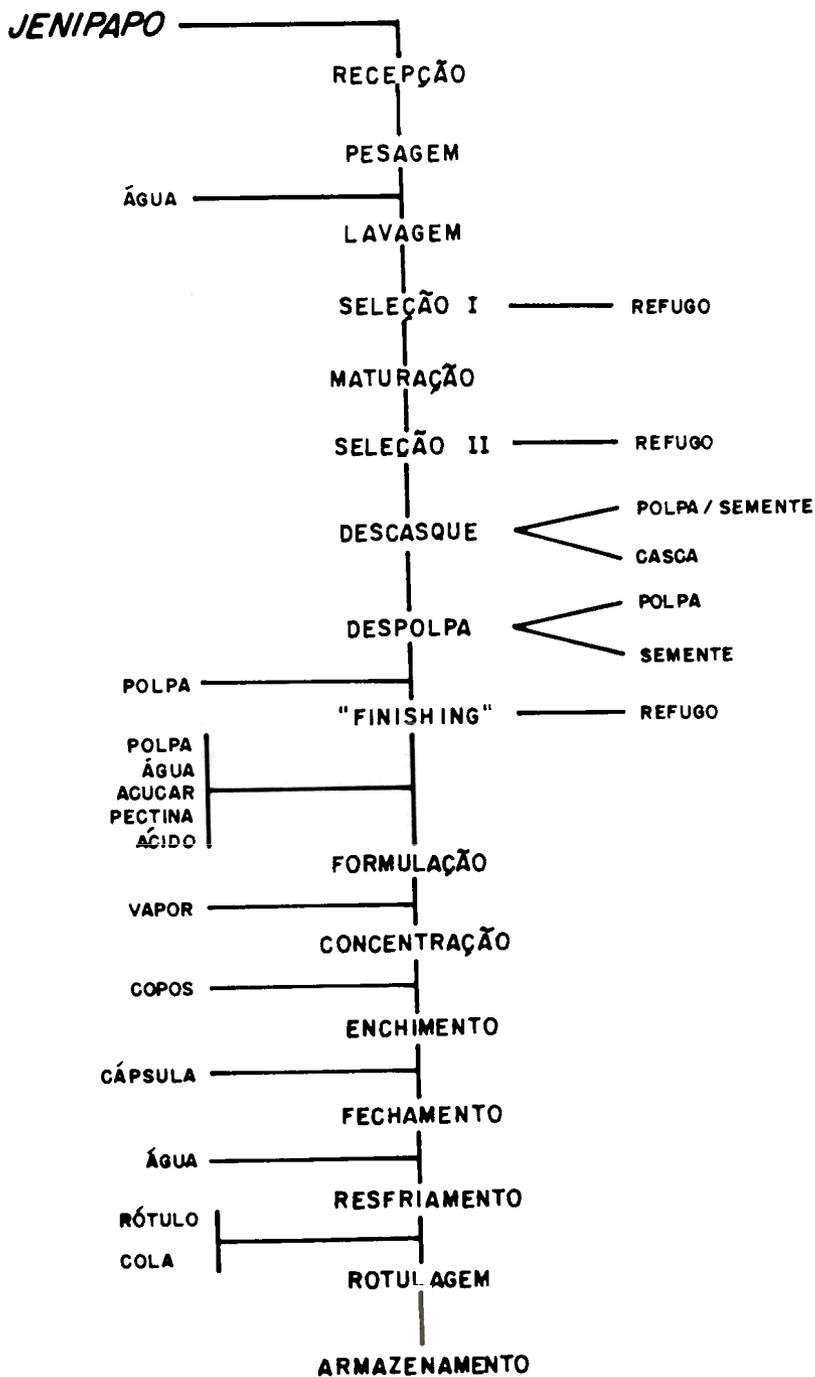


Figura 1 — Fluxograma do processamento para obtenção de geléia de jenipapo (*Genipa americana*, L.).

TABELA 2

Análises Físico-Químicas e Químicas da Geléia de Jenipapo (*Genipa americana* L.)
Fortaleza – Ceará – Brasil. 1984

Determinações*	Tempo de armazenagem (dias)					
	0	30	60	90	120	150
pH			3,30			
Sólidos solúveis (° Brix)			78,70			
Acidez titulável total						
(% ácido cítrico)	0,39	0,38	0,32	0,37	0,35	0,35
Glicídios não redutores (%)	14,00	10,50	9,80	8,00	14,70	14,00
Glicídios redutores (%)	62,80	64,50	66,90	69,40	62,20	62,80
Glicídios totais (%)	76,80	75,00	76,70	77,40	76,90	76,80
Taninos (mg/100g)	89,50	89,10	69,20	98,60	85,00	85,00
P.S.A. ** (420 nm)	87,00	82,00	79,00	73,00	69,00	68,00

* Média de 3 determinações

** Pigmentos solúveis em água

durante o tempo de armazenagem, ressaltando, entretanto, que, aos 60 dias, foi detectado o maior valor para esta determinação.

É interessante ressaltar que só foi possível a formação de gel quando da concentração até uma faixa de sólidos solúveis em torno de 77° Brix. Este fato deve-se, provavelmente, à reduzida quantidade de pectina presente no jenipapo, onde prolongado aquecimento é requerido, dificultando o controle da proporção entre açúcar invertido e sacarose, conforme DESROSIER⁵.

Os percentuais de acidez titulável total mostraram-se relativamente uniformes, ao longo do armazenamento.

Com relação ao teor de taninos, observa-se que nos tempos zero, 30, 120 150 dias de estocagem, verificou-se uma relativa uniformidade entre os valores encontrados. Entretanto, nos meses intermediários (2.º e 3.º) encontraram-se sensíveis divergências em relação aos demais. Referidas divergências devem-se, provavelmente, a alguma imprecisão na homogeneização das amostras tomadas para análise.

Em relação aos açúcares redutores, observa-se um aumento gradativo durante 90 dias de armazenagem e um decréscimo acentuado nos dois últimos

meses. Para os açúcares não redutores, o comportamento observado foi exatamente o inverso dos redutores, ou seja, ocorreu um decréscimo gradativo até aos 90 dias e um aumento acentuado nas duas últimas fases de estocagem.

Segundo DESROSIER⁵, durante o processo de cozimento, a solução de sacarose na presença de ácido sofre uma hidrólise, na qual os açúcares redutores dextrose e levulose são formados. O citado autor ainda menciona que o produto da conversão é conhecido como açúcar invertido e a taxa de inversão depende da temperatura, do tempo de aquecimento e do valor do pH da solução.

O decréscimo dos teores de açúcares não redutores durante 90 dias de armazenagem deve-se, provavelmente, à reativação de enzimas hidrolíticas e o acréscimo observado nos dois últimos meses atribui-se a alguma reação não identificada ocorrida nesta fase de estocagem.

O conteúdo percentual de glicídios totais foi de relativa estabilidade durante o período de estocagem do produto.

Os valores referentes aos pigmentos solúveis em água foram diminuindo, à medida que o tempo de estocagem aumentava. Esses resultados indicaram

um escurecimento gradativo ao longo do armazenamento.

A Tabela 3 mostra os resultados das análises microbiológicas realizadas em geléia.

Os resultados evidenciaram apenas a presença de mofos e leveduras, ocorrendo redução gradativa do número destes microrganismos com o decorrer do armazenamento. Referidos valores encontram-se abaixo do limite máximo permitido em nossa legislação, conforme padrões estabelecidos no decreto n.º 46.237 de 24/07/78 do Diário Oficial da União, que preceitua o seguinte:

- Bactérias do grupo coliforme: máximo, 10^2 /g;
- Bactérias do grupo coliforme de origem fecal-ausência em 1g;
- Salmonelas: ausência em 25g;
- Bolores e leveduras: máximo, 10^3 /g.

Em produtos como geléia, o efeito preservativo é devido à alta concentração de açúcar, fazendo com que ocorra aumento da pressão osmótica e, conseqüentemente, redução da atividade de água, criando assim condições desfavoráveis para o crescimento e reprodução da maioria das espécies de bactérias, mofos e leveduras (GAVA⁶).

Conforme ICMSF⁸, a geléia está incluída no grupo de alimentos com atividade de água entre 0,85 a 0,80.

Nessa variação de atividade de água não ocorre o crescimento de bactérias patogênicas; entretanto, a deterioração é predominantemente causada por fungos xerofílicos e leveduras osmofílicas.

Em geléias preservadas por alta concentração de sacarose e açúcar invertido, os mofos se desenvolvem na superfície (se existirem condições aeróbias) e leveduras fermentativas em profundidade, com contínuo desenvolvimento de dióxido de carbono (ICMSF⁸).

Convém ressaltar que, no citado produto analisado, embora tenha ocorrido crescimento de mofos e leveduras, não foi evidenciado crescimento de mofos em sua superfície, nem tampouco a ocorrência de orifícios indicativos de produção de gás.

CONCLUSÕES

- A geléia de jenipapo apresentou boa estabilidade, muito embora tenha apresentado um lento escurecimento com o decorrer do período de estocagem desse produto;
- Em virtude do escurecimento gradativo desse produto, sugerem-se outras pesquisas visando equacionar tal problema, de modo que seja conferida ao produto uma coloração que garanta uma maior aceitação pelo consumidor, e

TABELA 3

Análises Microbiológicas da Geléia de Jenipapo (*Genipa americana*, L.)
Fortaleza – Ceará – Brasil. 1984

Análises	Tempo de armazenagem (dias)					
	0	30	60	90	120	150
Pesquisa de coliformes totais (NMP/g)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Pesquisa de coliformes fecais (NMP/g)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Contagem de mofos e leveduras (N.º/g)	300×10^0	150×10^0	140×10^0	130×10^0	120×10^0	120×10^0
Pesquisa de Salmonella (N.º/25g)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente

— Baseando-se nos resultados das análises microbiológicas, conclui-se que, apesar da ocorrência de pequeno número de mofo e leveduras, não foi evidenciado qualquer indício de deterioração da geléia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the AOAC. 20. ed. Washington, D. C., 1975. 1.094 p. 1975. 1.094 p.
2. BARROS, R. C. Jenipapeiro. *F. Flor.*, 4 (18): 1-3 nov., 1970.
3. BLOSSFELD, H. Jenipapo. *Chácaras e Quintais*. São Paulo, 115 (4): 236-7, abr., 1967.
4. CORRÊA, M. Pio. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, IBDF, 1969, V. 4 p. 515-9.
5. DESROSIER, N. W. *The Technology of food preservation*. Westport. AVI, 1963, 405 p.
6. GAVA, A. J. *Princípios de tecnologia de alimentos*. São Paulo, Nobel, 1978. 283 p.
7. GOMES, R. P. *Fruticultura brasileira*, 8. ed. São Paulo, Nobel, 1982. p. 278-81.
8. ICMSF. International Commission of Microbiological Specifications for Foods. *Microbial Ecology of Foods; factors affecting life and death of microorganisms*. New York. Academic Press, 1980. V. 1. 311 p.
9. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz; métodos químicos e físicos para análises de alimentos*. 2. ed. São Paulo, 1976. Vol. I.
10. KRAMER, A. & TWIGG, B. A. *Fundamentals of quality control for the food industry*. 3 ed. Westport, AVI, 1974. p. 452-7.
11. MAIA, G. A. *et alii*. *Aproveitamento industrial da banana, estudo de métodos de processamento, embalagem e estabilidade da banana passa*. Fortaleza, Núcleo de Tecnologia Industrial, 1978.
12. POPENOE, W. *Manual of tropical and subtropical fruits*, New York, Macmillan, 1974. p. 454-6.
13. SANTOS, J. B. dos. Jenipapo. In: MAGALHÃES, A. & BOLDINI, M. da G. (eds). *Grande manual globo de agricultura, pecuária e receituário industrial*. Porto Alegre, Globo, 1978. V. 3. p. 234-6.
14. SHARF, S. M. *Recommended methods for the examination of food*. Washington, American Public Health Association, 1965. 257 p.
15. STUMBO, C. R. *Thermobacteriology in food processing*. Toronto, Canadá. Academic Press, 1973. 329 p.
16. THATCHER, F. S. & CLARK, D. S. *Análisis microbiológicas de los alimentos*. Zaragoza, España, Acríbia, 1972.