

OBTENÇÃO DE BEBIDA DIETÉTICA À BASE DE CAJU (*Anacardium occidentale*, L.)

*Evaluation of cashew (*Anarcadium occidentale* L.,
dietetic beverage formulations.*

IZOLDA LEITE FONSECA*
GERALDO ARRAES MAIA**
JOSÉ CALS G. JÚNIOR**
MARIA DO CARMO P. RODRIGUES**
JOSÉ CARLOS SABINO MONTEIRO**
HUMBERTO FERREIRA ORIÁ***
ZULEICA BRAGAL GUEDES***

RESUMO

*Foram testadas dez (10) formulações de bebida dietética de caju (*Anacardium occidentale* L.), utilizando-se os edulcorantes aspartame, acesulfame-K, sacarina, ciclamato e stevia, isolados ou em misturas, com a finalidade de selecionar a melhor, de acordo com os resultados de avaliação organoléptica.*

O produto selecionado foi a bebida contendo aspartame, ciclamato e sacarina como edulcorantes.

PALAVRAS-CHAVE: *Caju, bebida dietética, edulcorantes.*

SUMMARY

*Ten dietetic beverage formulations, made from cashew (*Anarcadium occidentale* L.) pedicel were tested. Aspartame, acesulfame-K, saccharin, cyclamate, and stevioside were used as sweeteners, alone or mixed. The prepared beverage samples were submitted to organoleptic evaluation. The best beverage was the one containing a mixture of aspartame, cyclamate, and saccharin.*

KEY- WORDS: *Cashew, dietetic beverage, sweeteners*

* Mestranda do Curso de Tecnologia de Alimentos da UFC.

** Professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. Cx Postal, 12168 - CEP. 60356-000 - Fortaleza-CE.

*** Professores do Departamento de Farmácia da UFC.

INTRODUÇÃO

Existe, atualmente, uma preocupação constante acerca de hábitos alimentares, tais como, a ingestão de excesso de gordura, de açúcar, de sal, etc. Os consumidores estão cada vez mais conscientizados desses riscos. Assim sendo, existe uma tendência para que haja um controle dos alimentos calóricos e, neste caso, os edulcorantes podem ter um importante papel. Eles podem ser usados na obtenção de produtos de baixa caloria ou, em alguns casos, alimentos livres de calorias.

Os diabéticos que precisam restringir o consumo de açúcar ou evitá-lo totalmente, podem utilizar vários tipos de edulcorantes. Desta maneira, o emprego desses aditivos na indústria é perfeitamente justificável.

Objetivou-se, portanto, neste trabalho, desenvolver formulações de bebidas dietéticas de caju (*Anacardium occidentale* L.), utilizando aditivos permitidos pela Legislação Brasileira em vigor, em proporções que não excedessem os limites estipulados por lei, a fim de zelar pela segurança da saúde da população e aumentando suas opções alimentares.

MATERIAL E MÉTODOS

Como matéria-prima para a realização desse trabalho foi utilizado suco integral de caju fornecido pela Caju do Brasil S/A-Agroindústria - CAJUBRAZ, em Pacajus-Ceará.

Foram também utilizados 5(cinco) tipos de edulcorantes para o preparo da bebida dietética de caju: artificiais (Aspartame - Nutrasweet/Monsanto do Brasil S/A, Acesulfame-K-Hoechst do Brasil Química e Farmacêutica S/A, Sacarina e Ciclamato - Indústrias Químicas Lecien Ltda.); natural (Steviosídeo - Ingá Stevia Industrial S/A).

Garrafas de vidro de 200ml, fechadas com tampas metálicas revestidas de plástico, foram utilizadas como embalagem.

Foram preparadas 21 amostras obtidas a partir do suco integral, diluídas na proporção de 1:7 e adicionadas dos edulcorantes: aspartame, acesulfame-K, sacarina, ciclamato e stévia, isolados ou em misturas, conforme indicado na TABELA 1. As bebidas formuladas, sofreram um pré-aquecimento de 70°C por 3 minutos, desaeração e homogeneização, seguido de enchimento a quente em garrafas de vidro de 200ml e fechamento com tampas metálicas revestidas de plástico. Procedeu-se, a seguir, o tratamento.

O fluxograma da FIGURA 1 mostra a seqüência de processamento das bebidas dietéticas de caju.

Na matéria-prima foram realizadas as análises, em triplicata, de pH, acidez titulável total, °Brix, açúcares redutores em glicose, açúcares não redutores em sacarose e vitamina C. Nas amostras dietéticas apenas pH, °Brix e acidez titulável.

As determinações do pH, °Brix, açúcares redutores em glicose e açúcares não redutores em sacarose foram efetuadas de acordo com o método descrito pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ⁷.

A determinação de acidez titulável total foi efetuada de conformidade com o método indicado pela ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS².

O teor de vitamina C foi determinado segundo método colorimétrico descrito por PEARSON¹³.

Em uma etapa preliminar foi realizado um teste de bancada, segundo MARTIN¹⁰, com a finalidade de se selecionarem, entre as 21 amostras processadas, dez que se apresentassem mais atraentes em termos de gosto.

A equipe de provadores estava constituída por ambos os sexos, com idade variando entre 25 e 45 anos. Todos estudantes e professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal do Ceará (UFC).



FIGURA 1 - Fluxograma do processamento de bebida dietética de caju (*Anacardium occidentale*, L.)

As dez amostras selecionadas foram submetidas à avaliação sensorial, realizada para medir a aceitabilidade das formulações, considerando o grau de gostar e desgostar e objetivando a escolha de um produto que viesse servir como alternativa para pessoas em regime dietético caracterizado pelo diabetes ou em dietas de emagrecimento e/ou de manutenção do peso corpóreo.

Participou do experimento uma equipe de 30 provadores, cada um avaliando três (03) tratamentos atribuídos aleatoriamente, e conduzidos segundo o delineamento

de blocos incompletos balanceados, tipo quadrado de Youden, (MORI¹¹), cujos parâmetros foram:

t - 10 - n° de tratamentos
 K - 3 - n° de tratamentos por blocos
 r - 9 - n° de repetições
 b - 30 - n° de blocos (provadores)

y - 2 - n° de blocos em que o i-ésimo e o j-ésimo tratamentos aparecem juntos.

Neste experimento, blocos = provadores. A equipe de provadores era constituída de 30 pessoas de ambos

TABELA 1 - Porcentagem de edulcorantes em bebida dietética de caju (*Anacardium occidentale*, L.)

BEBIDA DIETÉTICA DE CAJU	EDULCORANTES				TOTAL	
	Aspartame (%)	Ciclamate (%)	Sacarina (%)	Acesulfame-K (%)		Stévia (%)
Amostra 01	0,073					0,073
Amostra 02	0,069					0,069
Amostra 03	0,063					0,063
Amostra 04	0,014	0,054	0,0052			0,071
Amostra 05	0,028	0,017	0,0017			0,047
Amostra 06	0,035	0,087	0,0087			0,073
Amostra 07				0,073		0,073
Amostra 08				0,069		0,069
Amostra 09				0,063		0,063
Amostra 10	0,017				0,017	0,035
Amostra 11	0,028				0,017	0,045
Amostra 12				0,028	0,017	0,045
Amostra 13				0,055	0,017	0,052
Amostra 14		0,052	0,0052		0,017	0,074
Amostra 15		0,069	0,0070		0,017	0,094
Amostra 16	0,031			0,031		0,062
Amostra 17	0,021			0,021		0,042
Amostra 18		0,052	0,0052	0,052		0,110
Amostra 19		0,069	0,0070	0,017		0,094
Amostra 20		0,105	0,0010			0,106
Amostra 21					0,034	0,034

os sexos, com idade variando entre 35 e 65 anos, todos diabéticos e consumidores de produtos dietéticos.

A avaliação sensorial foi realizada pela manhã, entre 9 e 10 horas, no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão de Fortaleza, órgão do Governo do Estado do Ceará.

Aplicou-se o método de “Escala Hedônica” estruturada, de acordo com AMERINE¹, onde os valores de 9 a 1 correspondem, respectivamente: gostei muitíssimo-9, gostei muito-8, gostei regularmente-7, gostei ligeiramente-6, não gostei nem desgostei-5, desgostei ligeiramente-4, desgostei regularmente-3, desgostei muito-2, desgostei muitíssimo-1.

Na análise sensorial da preferência das 10 formulações distintas, utilizou-se o teste não paramétrico de Durbin, segundo CAMPOS⁵.

Assim, as hipóteses de interesse foram:

H_0 - As 10 formulações têm o mesmo grau de preferência dos provadores.

H_1 - Pelo menos uma das 10 formulações difere quanto ao grau de preferência dos provadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação das características físico-químicas do suco integral de caju são importantes para avaliação de sua qualidade, fornecendo subsídios para as operações de processamento e vida de prateleira do produto final. Os resultados analíticos da matéria-prima encontram-se na TABELA 2.

O pH médio de 3,56 do suco integral de caju permite incluí-lo no grupo de alimentos muito ácidos, classificados por STUMBO¹⁵, sendo possível o seu aproveitamento industrial sem tratamentos térmicos severos.

Verifica-se que o valor da acidez total titulável (0,23% em ácido cítrico) é inferior aos valores encontrados por BERNHARDT *et al*³, que foram 0,47% e 0,32%, respectivamente, para as variedades de caju amarelo e vermelho.

O teor de sólidos solúveis totais de 10,13% é compatível aos encontrados por TREVAS FILHO¹⁶, 10,50%, LIMA⁸, 11,28% e MOURA FÉ *et al*¹² 10,66%.

Observa-se também que os teores de açúcares redutores (7,39% de glicose) e não redutores (1,23% de sacarose) apresentam-se inferiores aos de BERNHARDT *et al*³, enquanto o teor de açúcares totais (8,62%) se mostra semelhante ao citado por SOARES¹⁴.

O teor médio de vitamina C (172,57 mg/100g) encontrado no suco integral, está na faixa de variação apresentada por MOURA FÉ *et al*¹², de 152,5 a 241,20 mg/100g e superior ao de outras frutas comuns da dieta dos brasileiros, como abacaxi (27,20mg/100g), abacate (10,20 mg/100g), banana d'água (6,40 mg/100g) e manga (43,00mg/100g) FRANCO⁶. No entanto, apresenta-se inferior ao citado na tabela do BRASIL - IBGE⁴, que é 219,00 mg/100g.

TABELA 2 - Valores médios das análises físico-químicas do suco integral de caju (*Anacardium occidentale* L.)

Determinações	Valores médios*
pH	3,56
Acidez total (% de ácido cítrico)	0,23
Sólidos solúveis totais(°Brix)	10,13
Relação Brix/acidez	45,02
Açúcares redutores(% glicose)	7,39
Açúcares não redutores(% sacarose)	1,23
Açúcares totais (%)	8,62
Ácido ascórbico (mg/100ml)	172,57

*Média de três determinações.

As análises físico-químicas efetuadas nas formulações, conforme TABELA 3, indicam pH médio de 3,64, acidez total titulável 0,16% em ácido cítrico e Brix 1,30.

O resultado da avaliação sensorial para seleção dos sucos dietéticos de caju, no que diz respeito ao atributo “gosto”, realizada em laboratório, por equipe de pessoas experientes, aplicando-se teste de bancada, encontra-se na TABELA 4. Os dados apresentados indicam que essa equipe, homogênea em seu julgamento, classificou 10 entre as 21 amostras processadas, como aquelas de melhor gosto.

Na análise sensorial da preferência entre as 10 formulações distintas, uma equipe não treinada, de 30 provadores diabéticos, demonstrou que a formulação de maior preferência foi a “B”, contendo aspartame, sacarina e ciclamato, e a de menor preferência foi a “D” contendo steviosídeo. Observa-se através do teste estatístico: $t = 21,15$, que ao nível de 5%, as amostras não apresentaram o mesmo grau de preferência, como se pode ver pela ordem crescente das somas das ordens amostrais dos conceitos dos provadores:

$$R_D - R_C - 15R_G - 15,5 R_J - 17 R_A - 17,5$$

$$R_F - 18,5 R_I - 19 R_H - 20 R_E - 20,5 - R_B - 26$$

TABELA 3 - Valores médios das análises físico-químicas das diferentes amostras de bebida dietética de caju (*Anacardium occidentale*, L.).

Bebida dietética de caju	Análises		
	Acidez*	Brix	pH
Amostra 1	0,13	1,40	3,63
Amostra 2	0,13	1,40	3,59
Amostra 3	0,13	1,80	3,52
Amostra 4	0,13	1,40	3,64
Amostra 5	0,13	1,40	3,61
Amostra 6	0,13	1,50	3,57
Amostra 7	0,12	1,40	3,67
Amostra 8	0,12	1,50	3,64
Amostra 9	0,13	1,60	3,67
Amostra 10	0,23	1,00	3,73
Amostra 11	0,23	1,30	3,73
Amostra 12	0,22	1,00	3,73
Amostra 13	0,23	1,80	3,61
Amostra 14	0,23	1,00	3,65
Amostra 15	0,23	1,20	3,65
Amostra 16	0,12	1,20	3,73
Amostra 17	0,12	1,00	3,75
Amostra 18	0,10	1,00	3,53
Amostra 19	0,08	1,00	3,53
Amostra 20	0,13	1,40	3,58
Amostra 21	0,23	1,00	3,65

* Acidez total titulável (% em ácido cítrico)

TABELA 4 - Amostras de bebidas dietéticas de caju (*Anacardium occidentale* L.), selecionadas no teste de bancada.

Bebida dietética de caju	Edulcorantes					
	Aspartame(%)	Ciclama- to (%)	Sacari- na (%)	Acesul fame-K (%)	Stévia (%)	Total (%)
Amostra A	0,073					0,073
Amostra B	0,014	0,052	0,0052			0,071
Amostra C	0,028				0,017	0,045
Amostra D					0,034	0,034
Amostra E		0,105	0,0010			0,106
Amostra F				0,073		0,073
Amostra G				0,035	0,017	0,052
Amostra H	0,031			0,031		0,062
Amostra I		0,052	0,0052	0,052		0,110
Amostra J		0,052	0,0052		0,017	0,074

O resultado da análise confirmou o fato, já citado anteriormente, de que misturas de dois ou mais edulcorantes apresentam um efeito significativamente melhor do que quando utilizados isoladamente (LIPINSKI⁹).

CONCLUSÕES

- 1 - A elaboração de uma bebida dietética à base de caju (*Anacardium occidentale* L.) é viável pela disponibilidade da matéria-prima e pela simplicidade do processo tecnológico.
- 2 - O surgimento de um novo produto dietético no comércio trará benefícios consideráveis aos indivíduos que vivem em regimes de restrição de açúcar.

REFERÊNCIAS

01. AMERINE, M.A., PANGBORD, R.M., ROESSLER, E.B. *Principles sensory evaluation of food*. Academic Press, INC, New York, 1965, 602 p.
02. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 13^a ed., Washington, D.C., 1980, 620 p.
03. BERNHARDT, E.W., MARTIN, DE Z., ANGELUCCI, E. Industrialização do pseudo fruto do cajueiro. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*. v. 4, p. 47-61, 1972.
04. BRASIL. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Estudo nacional de Defesa Familiar - *Tabela de Composição de Alimentos*. 2^a ed., Rio de Janeiro. 1981.
05. CAMPOS, H. *Estatística Experimental não Paramétrica*. 4 ed. Piracicaba, ESALQ, 1983, 349p.
06. FRANCO, G. Texto básico e tabela de composição de alimentos. In: FRANCO, G., *Nutrição*. 6^a ed. Atheneu, Rio de Janeiro, 1982, p. 133-162.
07. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos*. 3^a ed. São Paulo, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1985. 533p.
08. LIMA, V.P.M.S. *A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil*. Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil/ Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. 1988. 486p.
09. LIPINSKI, G.W. The new intense sweetener acesulfame-K. *Food. Chem.* v. 16, n. 3-4, p. 259-269. 1985.
10. MARTIN, S.L. Selection and training of sensory judges. *Food Technology*. v 11, p.22-26, nov. 1973.
11. MORI, E.E.M., (Coord.) SHIROSA, I. FERREIRA, V.L.P., CAMPOS, S.D.S. *Métodos sensoriais e físicos para avaliação de alimentos e bebidas: Princípios e Aplicação*. Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas, nov. 1982.
12. MOURA FÉ, J.A., HOLANDA, L.F.F., MARTINS, C. B., MAIA, G. A. Características químicas do hipocampo do caju (*Anacardium occidentale* L.). *Cien. Agron.* v.2, n.2, p. 103-108. 1972.
13. PEARSON, D. *The chemical analysis of foods*. 6 th ed. New York, Publ. Camp., 1970. 604 p.
14. SOARES, J.B., MAIA, G.A. Determinações colorimétricas de ácido ascórbico em alguns frutos regionais. *Pesq. Agrop. Nord.*, n.2, v. 2, p. 79-81, 1970.
15. STUMBO, C.R. *Thermobacteriology in food processing*. Academic Press., New York, USA, 329 p., 1973.
16. TREVAS FILHO, V. *Tecnologia dos produtos do pedúnculo do caju*. João Pessoa, IPEANE-M.A. Estação Experimental de João Pessoa, 1971, 100p. (mimeografado).