

Caracterização físico-química e física das polpas congeladas de caju (*Anacardium occidentale L*) comercializadas no município de Campina Grande-PB

Edmilson Dantas da Silva Filho ^[1], Gabriela Silva Araújo ^[2], Airton Silva Braz ^[3], Janaina Gomes Herculano Paz ^[4]

[1] edmsegundo@hotmail.com ; [2] gabriela_sa_cg@hotmail.com ; [3] airton_silva_braz@hotmail.com ; [4] janainapaz7@yahoo.com.br.
IFPB – Avenida Tranquilino Coelho Lemos, Dinamérica, Campina Grande - PB.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar físico-química e fisicamente as polpas congeladas de caju (*Anacardium occidentale L*) comercializadas no município de Campina Grande, considerando-se os seguintes parâmetros: umidade, sólidos totais, pH, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável, cor e atividade de água. As polpas congeladas foram adquiridas nos supermercados da cidade citada. Os resultados foram tratados estatisticamente com análises de variância seguida pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. As variações de alguns parâmetros físico-químicos e físicos estudados, quando comparados com os valores relatados por outros autores e pela legislação vigente, podem ser atribuídas às diferenças de qualidade das matérias-primas nas diferentes marcas de polpas de caju. As principais diferenças encontradas nas marcas (A, B, C e D) e o não atendimento aos padrões de identidade e qualidade poderão ser minimizados através da padronização das matérias-primas utilizadas. Em relação à aluna surda, conclui-se que é possível contribuir para a construção do seu conhecimento científico bem como interagir com o uso da língua de sinais a partir de atividades teóricas e práticas.

Palavras-chave: Caju. Polpa congelada. Congelamento. Armazenamento.

ABSTRACT

*The present study aimed to characterize the physical, chemical and physical pulps frozen cashew (*Anacardium occidentale L*) marketed in Campina Grande, considering the following parameters: moisture, total solids, pH, total soluble solids (°Brix), titratable acidity, color and water activity. Frozen pulps were acquired in supermarkets Campina Grande - PB. The results were statistically analyzed with analysis of variance followed by Tukey test at 5 % probability. The variations of some physico-chemical and physical study, when compared with the values reported by other authors and by law, can be attributed to differences in quality of raw materials in the different brands of cashew pulp. The main differences found in the marks (A, B, C and D) and not meeting the quality standards of identity and can be minimized by standardizing the raw materials used. Regarding the deaf student, it is concluded that it is possible proportional building your scientific knowledge, as well as interact using sign language with theoretical and practical activities.*

Keywords: Cashew. Frozen pulp. Freezing. Storage.

1 Introdução

O cajueiro, árvore nativa do Brasil, principalmente das regiões Norte e Nordeste, espalhou-se para outros países, como Moçambique, Índia, Angola e Quênia, desde o século XVI (ASSUNÇÃO; MERCADANTE, 2003). São encontradas, no Brasil, duas variedades de pseudofruto, uma com a pele de cor amarela e outra de cor vermelha, mas ambas com a mesma polpa amarela pálida.

O consumo de frutas aumenta, ano após ano, devido ao valor nutritivo delas e aos seus efeitos terapêuticos. Dentre os principais nutrientes encontrados em sua composição, temos: os carboidratos, as fibras, as vitaminas e os minerais (KUSKOSKI et al., 2006). As perdas de frutas, em países em desenvolvimento, giram em torno de 10% a 40%, o que justificaria a utilização de processos capazes de conservar tais produtos por um tempo maior (EL-AOUAR; MURR, 2003).

A polpa de fruta tem grande importância como matéria-prima, podendo ser produzida em épocas de safra, armazenadas e processadas nos períodos mais propícios ou segundo a demanda do mercado consumidor, como doces em massa, geleias, gelados comestíveis, néctares, entre outros. Por serem perecíveis, as frutas deterioram em poucos dias e têm sua comercialização *in natura* dificultada a grandes distâncias. Com isso, a produção de polpas de frutas congeladas tornou-se um meio favorável para o aproveitamento integral das frutas (BUENO, 2002).

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar físico-química e fisicamente as polpas congeladas de caju (*Anacardium occidentale L*) comercializadas no município de Campina Grande-PB quanto aos seguintes parâmetros: umidade, sólidos totais, pH, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável, cor e atividade de água, bem como proporcionar a aluna portadora de necessidades especiais, juntamente com as intérpretes de libras, envolvidas na pesquisa, atividade de integração além de desenvolver noções básicas de qualidade, de caracterização físico-química, física e de manipulação correta dos alimentos.

2 Material e Métodos

Determinou-se na polpa a caracterização seguindo-se as metodologias do manual do Instituto

Adolfo Lutz (BRASIL, 2005): o pH pelo método potenciométrico, com o medidor de pH, previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0, com os resultados expressos em unidades de pH; os sólidos solúveis totais, expresso em °Brix foram determinados pelo método refratométrico, de acordo com as normas do manual do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005); já a Acidez Total Titulável (ATT) foi determinada através do método acidimétrico, em que as amostras foram tituladas com solução padronizada de NaOH 0,1 N, sendo os resultados expressos em percentagem de ácido cítrico, a umidade, em estufa a 105 °C / 24 horas; a determinação da cor da amostra foi realizada em espectrofotômetro portátil, cujas leituras foram realizadas no sistema de cor CieLab (L*, a* e b*), em que L* é a luminosidade, a* a transição da cor verde (-a*) para o vermelho (+a*) e b* a transição da cor azul (-b*) para a cor amarela (+b*). A análise estatística dos dados obtidos experimentalmente foi realizada usando-se o programa computacional ASSITAT (SILVA; AZEVEDO, 2006). Para realizar a comparação entre as médias, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O sujeito desta pesquisa é uma aluna surda do curso técnico de informática, que conta com o apoio de uma intérprete de libras para intermediar a comunicação da pesquisa. A metodologia utilizada foi bilinguismo que segundo Quadros (2006) é uma proposta educacional que visa tornar acessível à pessoa surda duas línguas no contexto escolar, considerando a língua de sinais como língua natural a partir da qual se trabalha o ensino da língua escrita.

3 Resultados e Discussão

Na tabela 1, apresentam-se os resultados das caracterizações das polpas congeladas de caju. Pode-se observar que o valor médio encontrado para pH foi de 3,99, como era de se esperar, pois as polpas de caju (A, B, C e D) apresentaram valores médios de pH ácidos. Ainda em relação ao pH, todas as marcas diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância entre si. O valor encontrado de 3,99 apresenta-se de acordo com os regulamentados pelos padrões de identidade e qualidade (PIQ's) para polpa de fruta congelada de caju, que é de no máximo 4,6 (MAPA, 2006). Segundo Siqueira et al. (1988 apud SILVA FILHO, 2009), para a utilização industrial, um pH inferior a 4,3 é desejável, pois confere ao produto maior resistência a contaminações microbianas. Além

disso, quanto menor o pH natural dos frutos menor será a necessidade de adição artificial de ácidos para o controle destas contaminações, reduzindo, assim, o custo de industrialização.

O valor médio apresentado nas marcas (A, B e C) está fora da faixa de pH que delimita o desenvolvimento de microorganismos (4,5), especialmente o *Clostridium botulinum*, mostrando que as polpas de caju estão fora do perigo da ação dos microorganismos, com exceção da marca D que apresentou um pH fora da faixa.

Tabela 1 – Caracterização físico-química e física das polpas de caju comercializadas no município de Campina Grande-PB

Amostras	Caracterização físico-química e química					
	pH	SST (°Brix)	ATT (mg100-1)	Umidade (%)	ST (%)	STT/ATT
Caju						
A	3,79 c	5,33 c	0,291 c	88,62 c	11,37 b	18,65 c
B	3,56 d	7,17 b	0,492 a	79,80 d	19,95 a	13,96 d
C	4,00 b	7,33 b	0,345 b	92,83 a	7,170 d	21,03 b
D	4,55 a	8,17 a	0,223 d	91,62 b	8,380 c	35,27 a
Média	3,99	7,00	0,338	88,81	11,72	22,21
CV(%)	0,28	4,12	3,86	0,48	2,88	2,84

STT/ATT = É um importante indicativo do sabor, pois relaciona os açúcares com os ácidos da fruta.

CV% = Coeficiente de variação em %.

Verifica-se, em relação ao teor de sólidos solúveis totais (°Brix), que as marcas A e D de polpas congeladas de caju diferiram estatisticamente e as marcas B e Cestão, estatisticamente, iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância entre si. No entanto, todas as marcas A, B, C e D ficaram fora dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, pois apresentaram teores inferiores aos limites mínimos estabelecidos, indicando que pode ter sido adicionada água nas polpas ou as frutas foram colhidas em período de chuva, o que promoveria a diluição dos sólidos solúveis conforme Bueno et al.(2002 apud DANTAS ET AL., 2010).

Os sólidos solúveis totais são compostos por vitaminas, ácidos e açúcares, entre outros, sendo mais de 90% de sua composição representada pelos açúcares; portanto, é uma medida indireta do teor de açúcares (CHITARRA, M.; CHITARRA, A., 2005).

Em relação à acidez titulável expressa em %ácido cítrico, também todas as marcas A, B, C e D de polpas congeladas de caju diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância entre

si. Portanto, as marcas B e C ficaram dentro dos padrões de identidade e qualidade com, no mínimo, 0,30 de acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g) (MAPA, 2006), também próximo ao valor encontrado por GADELHA et al.(2009) para polpa congelada de caju (0,55% ac. cítrico). Sendo assim, as marcas A e D obtiveram resultados abaixo do recomendado pela legislação brasileira, fato que pode ser explicado pelo grau de maturação do fruto, uma vez que, à medida que ocorre o amadurecimento, o teor de ácido cítrico diminui.

Os valores da umidade e dos sólidos totais das polpas congeladas de caju A, B, C e D também diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância entre si. Observando-se os valores obtidos experimentalmente pode-se observar que somente as marcas A e B apresentaram umidades e sólidos totais dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, pois apresentaram teores de umidades inferiores a 89,50 e superiores aos limites mínimos estabelecidos para sólidos totais, que é de 10,5% (BRASIL, 2000). Observa-se, também, que as

marcas C e D apresentaram altos teores de umidade, indicando que pode ter sido adicionada água nas polpas, no intuito principalmente de aumentar o seu rendimento, estando, portanto fora dos padrões de identidade e qualidade (PIQ's) para polpa de fruta.

Os resultados obtidos na relação entre os sólidos solúveis totais e a acidez total titulável (SST/ATT) mostrou que as marcas A, B, C e D diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância entre si, porém obteve valor médio de 22,91. Segundo Benevides et al. (2008), a relação SST/ATT estabelecida para fruta destinada ao processamento da polpa varia de 17,5 a 40,0; comparando com os resultados obtidos experimentalmente, podemos observar que as marcas A, C e D em estudo estão dentro dos padrões estabelecidos e somente a marca B está fora.

Para os parâmetros de cor das polpas congeladas de caju, foram determinados os atributos luminosidade (L*) com valor médio de 46,12, intensidade do vermelho (+a*) com valor médio de 1,94 e intensidade do amarelo (+b*) com valor médio

de 26,57. Os valores das coordenadas (L*, a*, b*) da escala de cor é um parâmetro importante na escolha e na aceitação de um produto pelo consumidor. Verificam-se, na Tabela 2, que as marcas A, B, C e D diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância entre si, para os parâmetros a* e b*. Os valores positivos de a* e b* referidos são influenciados pelos carotenóides presentes no caju, principalmente β -caroteno, que possui coloração amarela. Quanto à luminosidade que varia de L* = 0 (preto) a L* =100 (branco) quanto mais próximo de 100, mais claras são as amostras. Observa-se que as marcas das polpas congeladas de caju A e D estão estatisticamente iguais, apresentando os maiores valores de luminosidade (49,14 e 49,64), respectivamente. Já as marcas B e C diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância entre si. Os dados obtidos experimentalmente estão acima dos valores médios da luminosidade, da intensidade de vermelho (+a*) assim como da intensidade do amarelo (+b*) encontrados por SILVA et al. (2012) em estudo com polpa de caju congelada.

Tabela 2 – Caracterização da cor das polpas de caju comercializadas no município de Campina Grande-PB

Amostras	Caracterização da cor		
	L*	a*	b*
Caju			
A	49.14 a	5.15 a	28.72 b
B	37.97 c	0.40 d	19.83 d
C	47.74 b	0.93 c	27.46 c
D	49.64 a	1.25 b	30.67 a
Média	46.12	1.94	26.57
CV(%)	1.06	6.16	1.17

L*= Luminosidade; a*= Intensidade do vermelho; b* = Intensidade do amarelo;

CV% = Coeficiente de variação em %.

4 Conclusões

As marcas de polpas de caju congeladas A, B, C e D estão de acordo com o PIQ's estabelecidos pelo MAPA (2006) quanto ao parâmetro de pH. Em relação à acidez total titulável, somente as marcas B e C estão de acordo. No que se refere à umidade e aos sólidos totais, somente as marcas A e B.

Já as marcas A e D obtiveram resultados abaixo do recomendado pela legislação brasileira quanto ao parâmetro acidez total titulável.

Considerando-se o parâmetro sólidos solúveis totais (°Brix), todas as marcas A, B, C e D ficaram fora dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, pois apresentaram teores inferiores aos limites mínimos estabelecidos (MAPA, 2006).

Quanto à relação SST/ATT cabe observar que as marcas A, C e D em estudo estão dentro dos padrões estabelecidos, exceto a marca B.

Para o parâmetro de cor luminosidade (L*), as polpas congeladas de caju obtiveram valor médio de 46,12. Também se observou que as marcas das polpas congeladas de caju A e D estão estatisticamente iguais, apresentando os maiores valores de luminosidade (49,14 e 49,64), respectivamente, já as marcas B e C diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância entre si.

Em relação à intensidade do vermelho (+a*) e do amarelo (+b*), as marcas A, B, C e D diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância entre si.

Quanto à aluna surda, foi possível contribuir para a construção do seu conhecimento científico bem como interagir a partir da língua de sinais com atividades teóricas e práticas.

Referências

- ASSUNÇÃO, R. B.; MERCADANTE, A. Z. Carotenoids and ascorbic acid composition from commercial products of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, n. 6, p.647-657, 2003.
- BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C.; CASTRO, V. C. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. 3, p. 571-578, 2008.
- BUENO, S. M. R. V.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. **Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.
- BRASIL, LEIS, DECRETOS, ETC. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 1 DE 7 DE JANEIRO DE 2000, Diário Oficial da União Nº. 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000. Seção I., p. 54-58. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.
- BRASIL, LEIS, DECRETOS, ETC. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 1 DE 7 DE JANEIRO DE 2006, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova Padrões de Identidade e Qualidade para polpas de frutas.
- BRASIL. Ministério de Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos químicos e físico-químicos para análises de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1017p.
- BUENO, S. M. R. V.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. **Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.
- DANTAS, R. L.; ROCHA, A. P. T.; ARAÚJO, A. S.; RODRIGUES, M. S. A.; MARANHÃO, T. K. L. Perfil da qualidade de polpas de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande/PB. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p. 61-66, 2010.
- EL-AOUAR, Â. A.; MURR, F. E. X. **Estudo e modelagem da cinética de desidratação osmótica do mamão formosa (*Carica papaya* L.)**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 23, n. 1, p.69-75, jan./abr.2003.. ISSN 0101-2061.
- GADELHA, A. J. F.; ROCHA, C. O.; VIEIRA, F. F.; RIBEIRO, G. N. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químico de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju**. *Revista Caatinga (Mossoró, Brasil)*, v. 22, n. 1, p.115-118, jan./mar. 2009.
- KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; MORALES, M. T.; FETT R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Cienc. Rural**, v. 36, n. 4, p.1283-1287, 2006.
- QUADROS, R. M. (Org). **Estudos Surdos I – Série pesquisas**. Petrópolis: Arara azul, p. 26, 2006.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. A New version of the Assistat-statistical assistance software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE 4., Orlando. **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural Engineers, 2006. p. 393-396.
- SILVA FILHO, E. D. **Obtenção e avaliação da qualidade da polpa da manga CV. Haden em pó, pelo método de secagem em camada de espuma**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, 190f.: il. col. Campina Grande, 2012.
- SILVA, L. M. R.; FIQUEIREDO, R. W.; GONZAGA, M. L. C. Estudo do comportamento reológico de polpas de caju, (*Anacardium occidentale*, L.), acerola (*Malpighia emarginata*, D.C.) e manga (*Mangifera indica*, L.) **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 237-248, jan./mar. 2012.