

# Caracterização Físico-química de Doce de Umbu em Massa e Aceitação Pelos Consumidores

## Physical-chemical Characterization of Umbu Candy in Mass and Acceptance by Consumers

*Renata Torres dos Santos e Santos<sup>1</sup>; Andressa de Oliveira Cerqueira<sup>1</sup>; Darcilene Fiuza da Silva<sup>1</sup>; Viseldo Ribeiro de Oliveira<sup>2</sup>; Francisco Pinheiro Araújo<sup>2</sup>; Sergio Tonetto de Freitas<sup>2</sup>; Saulo de Tarso Aidar<sup>2</sup>; Ana Cecília Poloni Rybka<sup>2</sup>; Clívia Danúbia Pinho da Costa Castro<sup>2</sup>; Aline Telles Biasoto Marques<sup>2</sup>*

### Abstract

The objective of this study was to evaluate the sensory profile of umbu candy in mass from four formulations with different levels of pectin and sucrose among consumers who liked the fruit umbu. The sweets presented pH values between 3.24 and 3.59, AT contents between 0.68% and 1.28% (in citric acid), SS between 75 °Brix and 77 °Brix, Aa between 0.68 and 0.77, AR between 30% and 36%, non-reducing sugars between 25% and 31%, and firmness between

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Federal da Bahia (Ufba), bolsista Capes, Salvador, BA.

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, D.Sc. em Ciências, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Horticultura, analista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Biologia de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>5</sup>Biólogo, D.Sc. em Fisiologia Bioquímica de Plantas Biologia de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>6</sup>Engenheira de Alimentos, D.Sc. em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>7</sup>Bacharel em Agroindústria, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>8</sup>Bacharel em Ciência de Alimentos, D.Sc. em Alimentos e Nutrição, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

0.17Kg and 0.36Kg, showing that there is a significant difference between them ( $p \leq 0.05$ ). The flavor attribute did not differ significantly ( $p \leq 0.05$ ) among different formulations; however, the attributes appearance, sweetness and texture presented significant difference ( $p \leq 0.05$ ). The formulation F1 (75:25, pulp/sugar) received the highest grade for the overall acceptance attribute; however, it did not differ significantly ( $p \leq 0.05$ ) from the F4 formulation (50:50, pulp/sugar), which demonstrates that both were well accepted by consumers.

**Palavras-chave:** *Spondias tuberosa* Arruda, fruta, processamento, análise sensorial.

**Keywords:** *Spondias tuberosa* Arruda, fruit, processing, sensory analysis.

## Introdução

O umbu é considerado um fruto de grande importância econômica para a agricultura familiar e, principalmente para o desenvolvimento daqueles que se dedicam à colheita dos frutos e os vendem para o consumo in natura ou de forma processada em feiras realizadas no Semiárido nordestino (FOLEGATTI et. al., 2003; MARTINS et. al., 2007).

Dentre os produtos derivados do fruto, o doce em massa é bastante popular e muito consumido na região Nordeste do País, sendo caracterizado como o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis do fruto com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador de pH e outros ingredientes e aditivos permitidos por estes padrões até uma consistência de gelatinização (ALTANIR et. al., 2009). Entretanto, ainda há limitações na produção deste derivado quanto à sua cor, sabor e textura, prejudicando a qualidade, identidade e o alcance de outros mercados.

Este estudo foi conduzido com o objetivo de traçar o perfil sensorial de consumidores do doce de umbu em massa, a partir de quatro formulações selecionadas conforme análises realizadas por Santos et al. (2017).

## Material e Métodos

Os frutos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), no estágio intermediário de maturação, foram colhidos de plantas provenientes do Campo Experimental da Caatinga, na Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Os frutos foram selecionados visualmente considerando-se a coloração e firmeza da casca, em seguida, foram lavados em água corrente, sanitizados em solução clorada, e processados em despolpadeira elétrica. As polpas foram acondicionadas em sacos de polietileno, seladas e congeladas a  $-17,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sendo descongelada em ambiente refrigerado no dia anterior para processamento do doce de umbu em massa.

As formulações F1 (75,3% polpa, 24,4% sacarose, 0,3% pectina), F2 (54,1% polpa, 45,6% sacarose, 0,3% pectina), F3 (52,7% polpa, 45,6% sacarose, 1,7% pectina) e F4 (49% polpa, 50% sacarose, 1% pectina) foram elaboradas, em triplicatas, em panela de aço inoxidável, sob agitação manual em fogão industrial, não ultrapassando  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Inicialmente, o pH da polpa foi corrigido para 3,2 a partir da adição de carbonato de cálcio (POLICARPO et. al., 2007). A finalização do processamento foi determinada quando as formulações atingiram concentração de sólidos solúveis mínima de  $75\text{ }^{\circ}\text{Brix}$  (PINTO et. al., 2001). Em seguida, foi realizado o envasamento do produto a quente em embalagens de polipropileno. Determinou-se então a massa final do produto, para que fosse possível quantificar: (1) o rendimento do doce, (2) a perda no equipamento, por diferença de peso do recipiente antes do processamento e após o envasamento e (3) a quantidade de água evaporada por balanço de massa, partindo da massa inicial de 700 g para todas as formulações. Os doces foram armazenados sob refrigeração para posterior realização das análises físico-químicas e sensorial.

Os doces foram caracterizados físico-quimicamente, em triplicata, segundo as técnicas metodológicas da Association of Official Analytical Chemists (2005) e do Instituto Adolfo Lutz (2008), quanto ao: (1) pH, em potenciômetro; (2) acidez titulável, por titulometria com solução de NaOH 0,1M; (3) atividade de água (Aa), em medidor de Aa; (4) sólidos solúveis (SS), por leitura direta em refratômetro digital; (4) firmeza, por avaliação em texturômetro; (5) cor, por leitura direta da superfície do doce por meio do sistema de cor CIELab em colorímetro digital; e, (6) açúcares redutores e não redutores, por titulometria com reagente de Fehling.

As formulações dos doces foram avaliadas quanto à sua aceitação por consumidores, com relação à aparência, sabor, textura e impressão global, utilizando-se a escala hedônica tradicional de nove portos, na qual os extremos representavam “desgostei moderadamente” (1) e “gostei extremamente” (9) e o centro “nem gostei/nem desgostei” (5).

Adicionalmente, a intensidade de sabor de umbu, acidez e doçura dos doces foi avaliada pelos mesmos indivíduos utilizando-se escala linear não estruturada de 9 cm, ancorada em suas extremidades com “pouco intensa(o)” e “muito intensa(o)”.

Oitenta consumidores, não treinados, que gostavam e consumiam umbu foram convidados a participar da avaliação sensorial das formulações elaboradas. As amostras foram cortadas em cubos de 5 g e apresentadas de forma monádica, em pratos brancos descartáveis, codificados com número de três dígitos. Os testes foram conduzidos em cabines individuais, climatizadas (22 °C) e sob luz branca, no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal da Bahia.

Os resultados das análises físico-químicas e sensoriais foram submetidos à Anova e teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) empregando-se o software estatístico XLStat (versão 2015).

## Resultados e Discussão

Os valores do rendimento condizem com o tempo de exposição ao processamento. Os ensaios expostos ao aquecimento por longos períodos apresentaram maiores quantidade do evaporado e consequentemente menores rendimentos ( $F1 < F2 < F3 = F4$ ), conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Balanço de massa das formulações de doce de umbu em massa (700g).

Formulação	Tempo processo (min.)	Massa final do produto (g)	Perda no equipamento (g)	Evaporado (g)	Rendimento (%)
F1	35	296,67	25,20	378,13	42,38
F2	25	462,00	34,08	203,93	66,00
F3	19	501,95	41,30	156,75	71,71
F4	18	503,77	36,23	160,00	71,97

F1 : 527,1g polpa + 170,8g sacarose + 2,1g pectina. F2: 378,7g polpa + 319,2g sacarose + 2,1g pectina. F3: 368,9g polpa + 319,2g sacarose + 11,9g pectina. F4: 343g polpa + 350g sacarose + 7g pectina.

Os doces apresentaram valores de pH entre 3,24 e 3,59, teores de AT entre 0,68% e 1,28% (em ácido cítrico), SS entre 75 °Brix e 77 °Brix, Aa entre 0,68 e 0,77, AR entre 30% e 36%, açúcares não redutores entre 25% e 31%, e firmeza entre 0,17kg e 0,36kg,

evidenciando que há diferença significativa entre si ( $p \leq 0,05$ ) na composição das formulações com diferentes teores de pectina e açúcar, conforme apresentado na Tabela 2.

Quanto à análise sensorial (Figura 1), a aceitação do sabor não apresentou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as diferentes formulações. Com relação à aceitação da aparência, textura, global e intensidades de doçura, acidez e sabor de umbu, houve diferença entre as formulações de acordo com os consumidores.

Bispo (1989) obteve geleias de umbu com pH muito baixo (2,37) e teor de AT de 0,55%, valores que se diferiram dos resultados observados neste trabalho, provavelmente, pela diferença da composição da matéria-prima.

A atividade de água foi maior apenas para o doce com elevador teor de pectina (F3), não havendo diferença significativa entre as demais formulações (F1, F2 e F4). A alta concentração de pectina na formulação F3 contribuiu para o aumento significativo da firmeza do doce e na intensidade da saturação da cor verde apresentada. Entretanto, quando avaliada a aceitação da textura no teste sensorial, F1 foi a de maior nota média recebida. Resultados similares foram obtidos por Soares Júnior et al. (2003) com doce em massa de manga, no qual o aumento de pectina resultou em doces mais firmes com concentração de SS de 74 °Brix e por Martins et al. (2007) ao analisarem doce em massa de umbu verde e maduro com concentração de SS de 72 °Brix.

O grau de inversão da sacarose em todas as formulações apresentou valor médio de 54%, em relação aos açúcares totais (açúcares redutores com não redutores), não diferindo significativamente entre si ( $p \leq 0,05$ ).

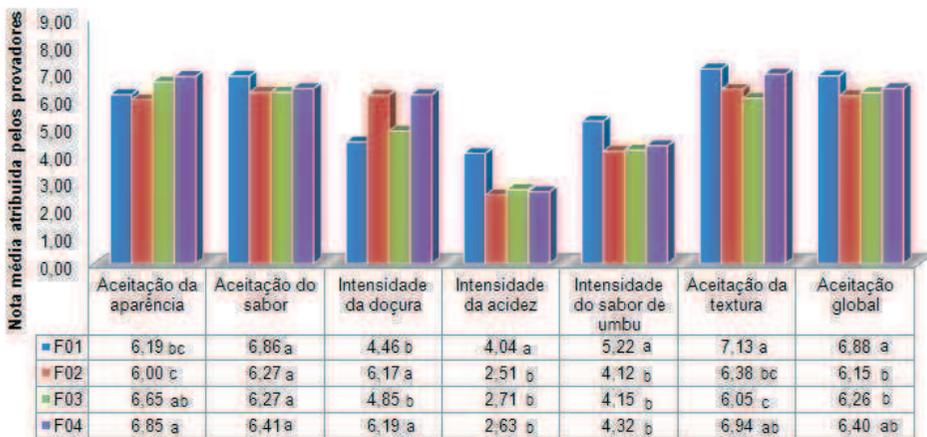
A coloração das diferentes formulações mostrou que há diferença significativa entre si ( $p \leq 0,05$ ), conforme apresentado na Tabela 2. A coordenada do  $L^*$  variou de 21,71 (F3) a 24,95 (F1); a coordenada  $a^*$ , de -0,23 (F1) a -1,15 (F3); e, a coordenada  $b^*$ , de 4,37 (F2) a 6,34 (F1). A alta concentração de pectina reduziu consideravelmente o valor de  $L^*$  e  $a^*$  em F3, caracterizando esta formulação como a de menor luminosidade e de coloração verde mais saturada; enquanto em F1, o maior valor de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , caracterizou esta formulação como a de maior luminosidade, menor saturação da coloração verde e maior saturação da coloração amarela, respectivamente. Martins et al. (2007), ao analisarem doce em massa de umbu verde e maduro, encontraram resultados semelhantes.

**Tabela 2.** Caracterização físico-química das diferentes formulações (F1, F2, F3 e F4) de doce de umbu em massa.

Característica	F1	F2	F3	F4
pH	3,59 ± 0,02a	3,24 ± 0,03c	3,41 ± 0,01b	3,14 ± 0,02d
acidez titulável (%)	1,28 ± 0,04a	0,68 ± 0,01b	0,75 ± 0,01b	0,68 ± 0,01b
Aa	0,69 ± 0,02b	0,68 ± 0,02b	0,77 ± 0,03a	0,71 ± 0,02b
SS (°Brix)	75,37 ± 0,46c	76,80 ± 0,36ab	77,57 ± 0,71a	76,03 ± 0,38bc
açúcares redutores (%)	30,60 ± 1,74a	33,89 ± 2,87a	36,89 ± 1,74a	34,74 ± 2,81a
açúcares não redutores (%)	25,81 ± 1,29b	28,32 ± 2,45ab	31,42 ± 1,97a	29,30 ± 2,33ab
força (kg)	0,28 ± 0,00b	0,17 ± 0,00c	0,36 ± 0,02a	0,17 ± 0,00c
L*	24,95 ± 0,62a	24,60 ± 2,13a	21,71 ± 0,68b	23,64 ± 0,24ab
a*	-0,23 ± 0,01a	-0,53 ± 0,02b	-1,15 ± 0,04d	-0,70 ± 0,03c
b*	6,34 ± 0,04a	4,37 ± 0,18c	5,34 ± 0,37b	5,12 ± 0,46b

Médias ± desvio-padrão (n=3) na linha seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

L\* - luminosidade (0 – preto a 100 – branco); a\* - coordenada vermelho/verde, (-) verde a (+) vermelho; b\* - coordenada amarelo/azul, (-) azul a (+) amarelo.



Notas médias, atribuídas pelos consumidores, seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

**Figura 1.** Nota média de aceitação da aparência, sabor, textura e global e intensidades de sabor de umbu, doçura e acidez atribuídas pelos consumidores ( $n = 80$ ).

A formulação F1 recebeu a maior nota de aceitação da impressão global, entretanto, não diferiu significativamente ( $p \leq 0,05$ ) da formulação F4, o que demonstra que ambas foram bem aceitas pelos consumidores. Por conseguinte, F1 foi a única formulação que, com maior teor de acidez (Tabela 2), apresentou diferença significativa entre as demais formulações ( $p \leq 0,05$ ) e análise na sensorial para os atributos acidez e sabor de umbu.

Por conseguinte, F1 foi a única formulação que, com maior teor de acidez (Tabela 2), apresentou diferença significativa entre as demais formulações. Nota-se que, este resultado foi perceptível pelos consumidores na análise sensorial, pois atribuíram maior nota de intensidade para os atributos acidez e sabor de umbu (Figura 1). Tal resultado refletiu na melhor aceitação pelos provadores, uma vez que a aceitação global de F1 também recebeu a maior nota média (6,88). Pinto et. al. (2001), em seu estudo com doce em massa de umbu maduro, observaram que o doce mais aceito pelos consumidores foi a formulação na proporção 50:50 (polpa/açúcar) com uma média de aceitação de 6,81.

## Conclusão

Há diferença significativa entre as formulações com diferentes teores de pectina e açúcar. No entanto, do ponto de vista sensorial, todas as

formulações apresentaram boa aceitação quanto à impressão global, com notas médias atribuídas acima de 6. As formulações F1 e F4 foram as que receberam as maiores notas para o atributo sabor de umbu e para a aceitação da textura, demonstrando a satisfação dos consumidores em relação a diferentes proporções de polpa/açúcar de 75:25 e 50:50, respectivamente.

## Referências

ALTANIR, J. G.; CARLOS, A. B. S.; JENIFER, R. G. F. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel; 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th ed. Gaithersburg, 2005.

BISPO, E.S. **Estudo de produtos industrializáveis do umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Camera)**. 1989. 119 f. Dissertação (Mestrado Tecnologia de Alimento) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, S. S.; ROCHA, A. S.; LIMA, R. R. Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geleia e compota. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 22, n. 6, p. 1308-1314, nov./dez. 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008. 1020 p.

MARTINS, M. L. A.; BORGES, S. V.; DELIZA, R.; CASTRO, F. T.; CAVALCANTE, N. B. Características de doce em massa de umbu verde e maduro e aceitação pelos consumidores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 9, p. 1329-1333, set. 2007.

PINTO, P. R.; BORGES, S. V.; CAVALCANTI, N. B.; OLIVEIRA, V. M.; DELIZA, R. Efeito do processamento de doce de umbu em massa verde e maduro sobre sua composição e aceitação. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 12, p. 45-53, 2001.

POLICARPO, V. M. N.; BORGES, S. V.; ENDO, E.; CASTRO, F. T.; ANJOS, V. D.; CAVALCANTI, N. B. Green umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) preserve: physical, chemical and microbiological changes during storage. **Journal of Food Processing and Preservation**, Hoboken, v. 31, n. 2, p. 201-210, Apr. 2007.

SANTOS, R. T. S.; LIMA, A. S.; CASTRO, C. D. P. C.; RYBKA, A. C. P.; MARQUES, A.T.B. Caracterização físico-química de diferentes formulações de doce de umbu processado em batedor de massa. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 20.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 6., 2017, Belém, PA. **Anais...** [Belém, PA]: Sociedade Brasileira de Analistas de Alimentos, 2017. 1 CD-ROM.

SOARES JUNIOR, A. M.; MAIA, A. B. R. A.; NELSON, D. L. Estudo do efeito de algumas variáveis de fabricação no perfil texturométrico do doce de manga. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 76-80, 2003.