



## Processamento e caracterização físico-química do suco misto melancia com pepino

### *Processing and characterization physico-chemical of watermelon juice mixed with cucumber*

Raphaella Maceió da Silva\*<sup>1</sup>, Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo<sup>2</sup>, Alexandre José de Melo Queiroz<sup>2</sup>, Regilane Marques Feitosa<sup>3</sup>

**Resumo:** A junção da melancia com pepino trás grandes benefícios na melhoria da composição físico-química do produto. O suco misto de frutas vem sendo estudado para revelar as características nutricionais e funcionais da mistura. Sendo a melancia rica em água, potássio, ferro, magnésio, zinco e vitamina C e o pepino apresentando baixo consumo de energia, baixo teor de calorias e pequenas quantidades de vitamina C, a elaboração desses combinados aumenta a possibilidade de efeitos benéficos ao organismo. Objetivou-se, com este estudo, elaborar suco misto de melancia com pepino em diferentes concentrações e caracterizar físico-quimicamente as formulações. Com a obtenção das polpas, foram elaboradas as seguintes formulações: F1- 100% pepino; F2-50% melancia e 50% pepino; F3- 70% melancia e 30% pepino; F4- 90% melancia e 10% pepino e F5- 100% melancia. Foram realizadas análises físico-químicas em triplicata em todas as formulações para a caracterização de cada tratamento quanto: pH, sólidos solúveis totais (°Brix), teor de água, cor, atividade de água ( $a_w$ ), açúcares totais, redutores e não redutores e cinzas. A melancia e o pepino apresentaram altos teores de água e atividade de água indicando alta suscetibilidade ao desenvolvimento de micro-organismos. Os sucos mistos de melancia com pepino podem ser considerados novos produtos e serem classificados como bebidas pouco ácidas (pH > 4,5) com razoável teor de sólidos solúveis. As formulações F2 e F4 apresentaram maior quantidade de açúcares totais e o maior teor de minerais (cinzas) foi da formulação F4. Todos os sucos mistos apresentaram cor atrativa, com predominância da intensidade de amarelo.

**Palavras-chave:** Bebida mista; blends, características nutricionais.

**Abstract:** The junction of the watermelon with cucumber back great benefits in improving the physical and chemical composition of the product. Mix fruit juice has been studied to reveal nutritional and functional characteristics of the mixture. Being the watermelon rich in water, potassium, iron, magnesium, zinc and vitamin C and the cucumber featuring low energy consumption, low-calories and small amounts of vitamin C, the elaboration of these combined boosts the possibility of beneficial effects to the body. This study aimed to draw up juice mix with watermelon and cucumber in different concentrations and physico-chemically characterize the formulations. With the obtaining of the pulp, were elaborated the following formulations: F1-100% cucumber; F2-50% 50% watermelon and cucumber; F3-70% 30% watermelon and cucumber; F4-90% 10% watermelon and cucumber and watermelon F5-100%. Were carried physical-chemical analyses out in triplicate in all the formulations for the characterization of each treatment how much the: pH, total soluble solids (° Brix), moisture content, color, water activity ( $a_w$ ), total sugars, reducers and not reducers and ashes. The watermelon and cucumber presented high content of water and water activity indicating high susceptibility to the development of micro-organisms. The juice mix of watermelon with cucumber can being considered new product and classified as drinks little acidic (pH 4.5) with reasonable soluble solids. The formulations F2 and F4 presented a higher amount on total sugars and the highest content of minerals (ashes) was the formulating F4. Il the mixed juices presented attractive color, with predominance of yellow.

**Key words:** Mixed drink; blends, nutritional characteristics.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 09/03/2016; aprovado em 13/07/2016

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, doutoranda em Engenharia Agrícola, CTRN/UFCG, Campina Grande-PB. E-mail: maceiosilva@hotmail.com

<sup>2</sup>Prof.Dr.Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, CTRN/UFCG, Campina Grande-PB

<sup>3</sup>Pós-doutoranda em Engenharia Agrícola, CTRN/UFCG, Campina Grande-PB



## INTRODUÇÃO

A junção da melancia com pepino trás grandes benefícios para melhoria da composição físico-química do produto. O suco misto de frutas vem sendo estudado para revelar as características nutricionais e funcionais da mistura. A melancia é rica em água, potássio, ferro, magnésio, zinco e vitamina C, além disso, o alto teor de água ajuda no bom funcionamento dos rins, a cor vermelha da polpa é devido ao licopeno, um carotenoide que não é precursor da vitamina A, mais apresenta importantes propriedades antioxidantes (DIAS, 2016). O pepino é pobre em calorias devido seu baixo consumo de energia, contém pequenas quantidades de vitamina C e folato, apresenta 95% de água, carboidratos, fibras e reduz o colesterol (CARVALHO et al., 2013).

Para reduzir o desperdício de hortaliças ocasionado pela queda dos preços durante a safra, o emprego da elaboração de suco misto com frutas torna-se uma alternativa sustentável, viável e econômico para o produtor e a indústria. A melancia assim como o pepino pertence à família *Cucurbitaceae* que desempenham um importante papel na alimentação humana. Por se tratar de um produto inovador oferece aos consumidores novo sabor, além de dispor das propriedades nutritivas e funcionais.

Algumas frutas têm maior concentração de determinado nutriente em relação às outras, tornando-se favorável a concentração de vários nutrientes em um único produto, como é o caso da mistura melancia com pepino. As pesquisas demonstram que a boa alimentação tem papel fundamental na prevenção de doenças. E que a demanda por alimentos saudáveis resulta em uma busca maior por produtos naturais, sem adição de corantes ou outra substância que venha alterar o sabor natural. Tendo permitido a elaboração de bebidas mistas, ganho de novos sabores, cor, textura e componentes nutricionais (MORZELLE et al., 2009). Alimentos funcionais apresentam compostos naturais bioativos, os quais previnem doenças (DAMODARAN et al., 2010).

A mistura de diferentes frutas para obtenção de um suco diferenciado tem sido estudada com o intuito de melhorar as características físicas, químicas e nutricionais. A conservação de frutas, na forma de sucos, polpas e outros produtos, têm como objetivo aumentar a oferta de frutas e utilizar os excedentes de produção (SOUZA, 2008). Sendo que a Legislação Brasileira ainda não tem um Regulamento Técnico para sucos mistos, o que existe são definições de Suco Tropical Misto, Suco misto ou bebida de frutas ou de extratos vegetais. O Decreto nº 2.314, de 04 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997) trás a definição para Suco misto que consiste na mistura de duas ou mais frutas e das partes comestíveis de dois ou mais vegetais, ou de seus respectivos sucos.

Objetivou-se, com este estudo, elaborar sucos mistos de melancia com pepino em diferentes concentrações e caracterizar físico-quimicamente as formulações.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande-PB. A melancia e o pepino foram adquiridos na feira livre de Campina Grande-PB. Foram selecionados quanto à maturação, aparência, ausência de injúrias e podridão, em seguida, transportados para o LAPPA,

para a realização do processo de lavagem em água corrente e sanitização com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por dez minutos. Com posterior enxágue em água corrente para retirar o excesso de cloro. Em seguida realizou-se o descascamento e despolpamento manualmente com auxílio de faca de aço inoxidável, em que foram submetidas à trituração em liquidificador doméstico, para completa homogeneização, sem adição de água. O produto resultante passou pelo processo de filtragem, com auxílio de uma peneira plástica para obtenção das polpas. E acondicionadas em sacos de polietileno ( $\pm 100$  g) armazenadas em freezer a  $-18$  °C.

Com a obtenção das polpas, foram elaboradas as seguintes formulações: F1-100% pepino; F2-50% melancia e 50% pepino; F3- 70% melancia e 30% pepino; F4- 90% melancia e 10% pepino e F5- 100% melancia.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata em todas as formulações para a caracterização de cada tratamento. O suco misto de melancia com pepino foi caracterizado quanto aos seguintes parâmetros: teor de água, acidez titulável, e açúcares (totais, redutores e não-redutores) segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). Cinzas pelo método gravimétrico (AOAC, 1997).

Determinou-se também a atividade de água ( $a_w$ ), no equipamento AQUALAB, digital, model. 3TE-B, fabricado pela DECAGON. O pH foi obtido por leitura direta em potenciômetro da marca TECNAL, model. TEC-2, calibrado com soluções-tampão nos pHs 4 e 7. Os sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix) por refratometria em refratômetro portátil (IAL, 2005). A cor instrumental foi determinada por meio de colorímetro (MiniScan XE PLUS da marca HUNTERLAB - Model. MSXP - 4500L) com base no sistema CIELAB no qual a cor foi expressa em  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , com medição através dos parâmetros de cor:  $L^*$  = luminosidade (0 = preto e 100 = branco);  $a^*$  (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho) e  $b^*$  (-100 até zero = azul, do zero ao +70 = amarelo).

Para a análise estatística dos dados obtidos da caracterização físico-química das diferentes formulações do suco foi utilizado o programa ASSISTAT versão 7.7 beta. E submetidos à análise de variância (ANOVA) com delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Para comparação de médias foi o teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às análises físico-químicas da formulação do suco misto de melancia com pepino encontram-se na Tabela 1. A mistura de uma fruta com hortaliça pode ser considerada um novo produto, visto que não tem referência de comparação dos valores analisados. A mistura pode agregar valor nutricional, além de proporcionar uma nova característica de cor, sabor e viscosidade ao produto final, tornando-se atrativo a consumidores que recusa de alguma forma a fruta ou a hortaliça.

Observa-se que os valores do pH do suco integral e das misturas variou de 5,47 a 5,66 não diferindo estatisticamente entre si. Estes sucos não apresentaram característica ácida, ou seja, necessitam de aditivo e/ou maiores cuidados para a comercialização, indicando maior perecibilidade. Comportamento diferente foi observado para a acidez; verifica-se que o suco de pepino integral apresentou superioridade na acidez em relação as formulações elaboradas e a melancia integral, diferindo estatisticamente entre si. Uma

redução foi percebida, desse parâmetro, ao preparar as formulações de F2 a F4, variando de 0,07 a 0,10% de ácido cítrico. É claro e perceptível que a adição da melancia afetou na redução da acidez, em razão da melancia apresentar valor menor de 0,05 % de ácido cítrico. Segundo LAVINASET al., (2006) a acidez é um importante parâmetro para conservar os alimentos.

O teor de sólidos solúveis totais da polpa in Naturas de melancia foi de 10°Brix, este resultado está de acordo com o valor mínimo aceitável para o flavor em melancia (CHITARRA e CHITARRA, 2005 e DURINGAN e MATTIUIZ, 2007).

**Tabela 1** – Valores médios e desvio padrão das propriedades físico-químicas do suco misto melancia-pepino.

Parâmetros	Formulações				
	F1	F2	F3	F4	F5
pH	5,47 ± 0,2 <sup>a</sup>	5,41 ± 0,01 <sup>a</sup>	5,43 ± 0,01 <sup>a</sup>	5,47 ± 0,14 <sup>a</sup>	5,66 ± 0,3 <sup>a</sup>
Acidez (% ác. cítrico)	0,12 ± 0,006 <sup>a</sup>	0,07 ± 0,003 <sup>c</sup>	0,10 ± 0,003 <sup>b</sup>	0,09 ± 0,006 <sup>b</sup>	0,05 ± 0,02 <sup>d</sup>
Sólido Solúveis (°Brix)	5,0 ± 0,0	6,0 ± 0,0	6,0 ± 0,0	8,0 ± 0,0	10,0 ± 0,0
Açúcares totais (g/100g)	-	14,27 ± 0 <sup>b</sup>	8,95 ± 0,12 <sup>d</sup>	12,49 ± 0,23 <sup>c</sup>	20,18 ± 0,71 <sup>a</sup>
Açúcares redutores (g/100g)	-	5,73 ± 0,12 <sup>d</sup>	7,56 ± 0,16 <sup>c</sup>	8,90 ± 0,66 <sup>b</sup>	12,46 ± 0,39 <sup>a</sup>
Açúcares não-redutores (g/100g)	-	9,96 ± 3,12 <sup>a</sup>	1,32 ± 0,27 <sup>d</sup>	3,36 ± 0,52 <sup>c</sup>	7,33 ± 1,01 <sup>b</sup>
Teor de água ( g/100g)	91,77 ± 0,15 <sup>b</sup>	94,28 ± 0,53 <sup>ab</sup>	94,40 ± 1,45 <sup>ab</sup>	94,54 ± 2,44 <sup>ab</sup>	96,40 ± 0,18 <sup>a</sup>
a <sub>w</sub>	0,977 ± 0,001 <sup>a</sup>	0,984 ± 0,008 <sup>a</sup>	0,985 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,986 ± 0,004 <sup>a</sup>	0,985 ± 0,01 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	0,21 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,07 ± 0,001 <sup>d</sup>	0,07 ± 0 <sup>d</sup>	0,36 ± 0 <sup>a</sup>	0,12 ± 0 <sup>c</sup>

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. F1-100% pepino; F2-50% melancia e 50% pepino; F3- 70% melancia e 30% pepino; F4- 90% melancia e 10% pepino e F5- 100% melancia.

A polpa in Natura do pepino apresentou 5 °Brix, sendo constatado neste trabalho que o aumento da proporção de melancia ocasiona aumento dos sólidos solúveis (Tabela 1). A qualidade do produto final, na agroindústria esta relacionado ao teor de sólidos solúveis, uma vez que produtos com alta concentração implicam em menor adição de açúcar para obtenção do produto final (CHAVES et al., 2004; HANSEN et al., 2013). Frutos com altos teores de sólidos solúveis são preferidos tanto para consumo in natura quanto para industrialização, por proporcionarem maior rendimento no processamento, em razão da maior quantidade de néctar produzida por quantidade de polpa (SANTOS et al., 2010).

Os teores de açúcares totais, redutores e não-redutores encontrado para polpa in Natura de melancia foram 20,18, 12,46 e 7,33% de glicose, respectivamente. Em análise as formulações observa-se que os açúcares totais estão em maior quantidade do que os açúcares redutores, com destaque para (F2) e (F4) diferindo estatisticamente entre si com 14,27 e 12,49%. Ainda nos açúcares percebe-se que (F3) apresentou o menor teor de açúcares totais, quando adicionado 70% de melancia e 30% de pepino, enquanto (F2) que continha 50% de melancia e 50% de pepino destacou-se com o maior conteúdo de açúcares totais.

Os açúcares redutores diferem estatisticamente entre si, em todos os tratamentos. O suco integral da melancia apresentou-se superior aos demais, seguido da (F4), que também contém quantidade considerável de melancia (90%). A formulação que continha maior quantidade de pepino, apresentou menor teor de açúcares redutores. Para os açúcares não redutores a formulação (F2) que continha 50/50% se destacou das demais, não diferindo estatisticamente das demais.

Para o teor de água constatou-se que não houve diferença do suco de melancia para as demais formulações, diferindo estatisticamente apenas do suco do pepino integral (F1). Consta-se ainda que o pepino mesmo apresentando alto teor de água, ainda se encontra percebível como os demais produtos elaborados e não diferiu estatisticamente da mistura.

A atividade de água (a<sub>w</sub>) variou de 0,977 a 0,986 não diferindo estatisticamente entre si. Constatando que esta aumenta com o acréscimo da polpa de melancia na formulação. Visto que para a formulação de 100% melancia apresentou maior valor e a 100% pepino menor valor de a<sub>w</sub>. De acordo com Oliveira (2012) a atividade de água varia entre 0 a 1, para maior parte dos alimentos, como por exemplo, frutas. Constatando-se que a menor atividade de água promove segurança dos alimentos, pois muitas bactérias não se desenvolvem em a<sub>w</sub> < 0,91 e muitos bolores não se multiplicam em a<sub>w</sub> inferiores a 0,80 (UBOLDI-EIROA, 1996). Podendo os alimentos ser classificados em função da atividade de água em três grupos: baixa umidade (a<sub>w</sub> até 0,6); umidade intermediária (a<sub>w</sub> entre 0,6 e 0,9) e com alta umidade (a<sub>w</sub> acima de 0,9) (RIBEIRO e SERAVALLI, 2007). Em trabalho realizado com néctares de goiaba-tomate realizado por MOURA et al., (2013), verificou-se também elevada atividade de água.

Para o teor de cinzas foi encontrado maior valor para (F4) com 0,36%, quando a proporção de melancia foi maior que a do pepino. No entanto, menores valores estão no (F2) e (F3) com 0,07% respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. Para polpa in Natura do pepino e melancia observa-se teores que variam de 0,21 a 0,12%.

Os resultados obtidos para o parâmetro da cor das polpas de melancia, pepino e dos sucos formulados encontra-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Valores médios dos parâmetros de cor (L\*, a\*, e b\*) e desvio padrão do suco misto melancia-pepino.

Cor	Formulação				
	F1	F2	F3	F4	F5
L*	52,39 ± 0,15 <sup>a</sup>	43,36 ± 0,42 <sup>b</sup>	40,59 ± 0,26 <sup>c</sup>	26,16 ± 0,25 <sup>c</sup>	31,88 ± 0,06 <sup>d</sup>
+a*	4,06 ± 0,03 <sup>c</sup>	10,31 ± 0,07 <sup>d</sup>	14,52 ± 0,20 <sup>c</sup>	33,30 ± 0,32 <sup>a</sup>	22,89 ± 0,01 <sup>b</sup>
+b*	12,15 ± 0,08 <sup>d</sup>	11,39 ± 0,24 <sup>c</sup>	16,33 ± 0,20 <sup>c</sup>	44,31 ± 0,44 <sup>a</sup>	23,50 ± 0,04 <sup>b</sup>

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. F1-100% pepino; F2-50% melancia e 50% pepino; F3- 70% melancia e 30% pepino; F4- 90% melancia e 10% pepino e F5- 100% melancia.

em que para os atributos de luminosidade ( $L^*$ ), variaram de 26,16 (F4) a 52,39 (F1), intensidade de vermelho ( $+a^*$ ), menor valor foi constatado para o pepino (F1) com 4,06 seguido da formulação de (F2) e intensidade de amarelo ( $+b^*$ ), valor médio de 11,39 para (F2).

Estes resultados podem ser explicados devido ao fato do pepino apresentar coloração esbranquiçada, espera-se uma predominância da cor branca, o que esta de acordo com o alto valor da luminosidade, verificado. A cor consiste em um atributo de grande importância, sendo um parâmetro capaz de influenciar a aceitação dos produtos. Na medição da cor em alimentos, o sistema de cor  $L^*$  e  $b^*$  são o mais utilizado devido a distribuição uniforme de cores, e porque a distancia entre duas cores diferentes corresponde, aproximadamente à diferença de cor percebida pelo olho humano (WU e SUN, 2013).

## CONCLUSÕES

A melancia e o pepino apresentaram altos teores de água e atividade de água indicando alta suscetibilidade ao desenvolvimento de micro-organismos. Os sucos mistos de melancia com pepino podem ser considerados novos produtos e serem classificados como bebidas pouco ácidas ( $pH > 4,5$ ) com razoável teor de sólidos solúveis. As formulações F2 e F4 apresentaram maior quantidade de açúcares totais e o maior teor de minerais (cinzas) foi da formulação F4. Todos os sucos mistos apresentaram cor atrativa, com predominância da intensidade de amarelo.

## REFERÊNCIAS

- AOAC-Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, WILLIAMS, S. (Ed) 14<sup>ed</sup>, Arlington, p. 104, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 2.314, de 05 setembro de 1997. Regulamenta a Lei n° 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. 1997.
- CARVALHO, A. D. F.; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J.; MICHEREREFF FILHO, M.; ANDRADE, R. A cultura do pepino. Brasília: Embrapa, mar. p 18, 2013.. (Circular Técnica 113).
- CHAVES, M. C. V. M.; GOLVEIA, J. P.G.; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, J.C.A.; SILVA, F.L.H. Caracterização físico-química do suco de acerola. Revista de Biologia e Ciência da Terra, v. 4, n. 2, 2004.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, p 785, 2005.
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. Química de Alimentos de Fennema. 4.ed. p.900. Porto Alegre, 2010.
- DURIGAN, M. F. B.; MATTIUZ, B. H. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de melancias armazenadas em condição ambiente. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 25, n. 2, p. 296-300, 2007.
- DIAS, R. C. S.; BARBOSA, G. S.; SOUZA, F.F.; QUEIROZ, M. A.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. Composição físico química de cultivares de melancia. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 24 fev.2016.
- GUEDES, D. B.; RAMOS, A. M.; DINIZ, M. D. M. S. Efeito da temperatura e da concentração nas propriedades físicas da polpa de melancia. Braz. J. Food Technology, Campinas, v. 13, n. 4, p. 279-285, 2010.
- HANSEN, O. A. S.; CARDOSO, R. L.; FONSECA, A. A. O.; VIANA, E. S.; HANSEN, D. S.; BARRETO, N. S. E. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de néctar de mangaba. Magistra, Cruz das Almas, v. 25, n. 2, p. 148-156, 2013.
- IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4<sup>ed</sup>, Brasília, DF: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005.
- LAVINAS, F. C.; ALMEIDA, N. C.; MIGUEL, M. A. L.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUIRA, V. L. Estudo da estabilidade química e microbiológica do caju in natura armazenado em diferentes condições de estocagem. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.26, n.4, p. 875-888, 2006.
- MORZELLE, M. C.; SOUZA, E. C.; ASSUNÇÃO, C. F.; FLORES, J. C. J.; OLIVEIRA, K. A. M. A. Agregação de valor a frutos de ata através do desenvolvimento de néctar misto de maracujá (*passiflora edulis sims*) e ata (*annona squamosa L.*). Revista Alimentos e Nutrição, Araraquara, v.20, n.3, p. 389-393, 2009.
- MOURA, R. L.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. de.; Processamento e caracterização físico-química de néctares goiaba-tomate. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.9, n.3, p.69-75, 2014.
- RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. Química de alimentos. 2° Ed. São Paulo: Blucher, 2007.
- SANTO S, M. B.; CARDOSO, R. L.; FONSECA, A. A. O.; CONCEIÇÃO, M. N. Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa X S. mombin*) provenientes do recôncavo sul da Bahia. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.
- SOUZA, D. Estudo das propriedades físicas de polpas e néctares de pequenos frutos. Porto Alegre: UFRGS/EE/DEQ, p.191,2008 (Dissertação).
- UBOLDI EIROA, M. N. Microbiologia de frutas e hortaliças desidratadas. In: AGUIRRE, J. M., GASPARINO FILHO, J. Desidratação de frutas e hortaliças. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, v. 26, p 1-6, 1996.
- W U.; SUN, D. W. Colour measurements by computer vision for food quality control- a review. Trends in Food Science & Technology, v.29, p. 5-20, 2013.