

Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de casca de melão e albedo de maracujá cristalizados

Aline Gabriele Cunha Moura¹, Rosane Liége Alves de Souza² e Emanuel Neto Alves de Oliveira³

¹Estudante do curso técnico em alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus Pau dos Ferros* (IFRN) – Pau dos Ferros – RN – Brasil. ²Dra. em Engenharia Química – UFRN. Técnica de laboratório do curso técnico em alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus Pau dos Ferros* (IFRN) – Pau dos Ferros – RN – Brasil. BR 405, Km 154, Bairro Chico Cajá, Pau dos Ferros-RN, CEP 59900-000. E-mail: rosaneliege@yahoo.com.br

³Doutor, Docente do curso técnico em alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus Pau dos Ferros* (IFRN) – Pau dos Ferros – RN – Brasil. BR 405, Km 154, Bairro Chico Cajá, Pau dos Ferros-RN, CEP 59900-000. E-mail: emanuel.oliveira@ifrn.edu.br

Resumo - O Rio Grande do Norte é líder na produção de melão (*Cucumis melo*) entre os estados nordestinos. Para o maracujá (*Passiflora edulis*), a produção não é muito intensa. Por outro lado, destaca-se nestas culturas o percentual de desperdício. Na tecnologia de alimentos, a cristalização propõe aumentar a vida útil, substituindo parte da água de constituição por açúcares, além de gerar novos produtos. Desta forma, buscaram-se utilizar as cascas de melão e albedo de maracujá amarelo na fabricação de frutas cristalizadas como alternativa de aproveitamento. Para tanto foi realizada inicialmente a caracterização físico-química da matéria-prima e do produto final, por meio do conteúdo de umidade, sólidos solúveis, acidez titulável, pH e pectina. O resultado de umidade dos resíduos cristalizados apresentou-se dentro da legislação, que deve ser menor que 25%. O albedo do maracujá *in natura* caracterizou-se mais ácido (pH 4,76), o que pode ter contribuído para a gelificação e posterior quantificação da pectina como pectato de cálcio. Como esperado, os sólidos solúveis aumentaram no produto final devido à característica do processamento, de adição de sacarose aos resíduos de frutas. Sensorialmente as amostras de resíduo não diferiram significativamente, obtendo escores próximos a 7, de "gostei regularmente" para todos os atributos analisados. Apesar disto, os provadores destacaram o albedo do maracujá cristalizado, principalmente no atributo textura, pois a casca do melão apresentou-se dura, desvalorizando a formulação. Os produtos tiveram boa aceitação sensorial e as características físico-químicas comprovaram a viabilidade no aproveitamento destes resíduos.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, *Passiflora edulis*, cristalização.

Preparation and physicochemical and sensory characterization of melon rind and albedo of crystallized passion fruit

Abstract - The Rio Grande do Norte is the leading producer of melon (*Cucumis melo*) between the northeastern states. For passion fruit (*Passiflora edulis*), the production is not very intense. Furthermore, it is emphasized in these cultures waste percentage. In food technology, crystallization proposes to increase the shelf life, replacing part of sugars constitution water, besides generate new products. Thus, they sought to-use melon rinds and passion fruit albedo in the manufacture of crystallized fruits as alternative of utilization. For that was initially performed the physicochemical characterization of the raw material and final product, through the moisture content, soluble solids, titratable acidity, pH and pectin. The moisture result of the crystallized residues is in according with legislation which should be less than 25%. The albedo of passion fruit *in natura* was more acidic (pH 4.76), which may have contributed to gelation and subsequent quantification of pectin as calcium pectate. As expected, soluble solids increased in the final product due to the processing characteristic of sucrose addition to fruit residues. Sensorially samples did not differ significantly ($p < 0.05$), obtaining scores close to 7, "I enjoyed regularly" for all attributes. Despite this, the tasters highlighted the crystallized passion fruit albedo, mainly in the texture attribute, for melon peel was hard, devaluing the formulation. The products with good sensory acceptance and physico-chemical characteristics confirmed viability in the utilization this residues.

Keywords: *Cucumis melo*, *Passiflora edulis*, crystallization.

Introdução

Desde a década de 80, o melão é uma das culturas de maior expressão social e econômica para o Nordeste, e adquiriu papel de destaque, fazendo com que a área cultivada se verificasse no Vale do Açu – RN até o Vale do

Jaguaribe – CE (Miguel et al., 2008a). O Rio Grande do Norte lidera a produção. Neste estado o mesmo não acontece para a cultura do maracujá, onde o cultivo não é muito intenso, representando apenas 0,8% do total nordestino (IBGE, 2010). O que impressiona é o descarte impróprio das cascas. Cerca de 53% é considerado como

resíduo, representando problemas para o meio ambiente, como perda de rica fonte em fibras e outros nutrientes (Nascimento et al., 2013). O percentual desprezado do melão é menor em comparação ao maracujá, porém não menos relevante, 22,58% dos frutos correspondem à casca e sementes, descartados durante as formas de processamento (Andrade et al., 2012).

A principal causa do desperdício é a falta de informação sobre a composição dos resíduos remanescentes do consumo de frutas (Damiani et al., 2011). A origem do mau aproveitamento inicia-se na etapa de seleção, onde grande parte com características para o consumo é rejeitada em virtude de não atenderem as especificações determinadas pelo mercado (Jerônimo, 2012). O Brasil tem grande potencial de recursos naturais, mas ao mesmo tempo desperdiça oportunidades e alimentos são jogados no lixo sem reutilização.

É possível aplicar técnicas bem estabelecidas, para aumentar a vida útil, reduzir as perdas e agregar valor. A cristalização se encaixa nesta proposta por auxiliar na conservação do fruto, além de gerar novos produtos. Esse processo consiste na substituição de parte da água de constituição dos frutos, por açúcares, em níveis que retardem a deterioração (Andrade et al., 2012). Para Lima (2008), o processo de cristalização consiste na substituição da água presente na matéria-prima por xarope simples e sua superfície é coberta por uma camada de cristais de açúcar.

Dentre as alternativas para evitar desperdício, destaca-se o aproveitamento de partes de alimentos que, geralmente, são desprezadas (Damiani et al., 2011). Pode-se constatar em trabalhos envolvendo albedo do maracujá na elaboração de geleia e doce em massa (Lima, 2008).

Desta forma, a tecnologia de aproveitamento juntamente com o aumento da exigência dos consumidores e a concorrência de empresas de produção de alimentos, desencadeia o processo de desenvolvimento de novos produtos, como preparo de doces, geleias, pães, biscoitos a partir de resíduos de frutas. Assim, o objetivo do trabalho foi utilizar os resíduos de melão (casca) e maracujá amarelo (albedo) na fabricação de frutas cristalizadas como alternativa de aproveitamento, diminuindo o desperdício por meio da transformação em novos produtos. Os resíduos foram analisados físico-quimicamente na forma *in natura* e cristalizados. Ademais o produto final foi avaliado sensorialmente por aceitação utilizando escala hedônica.

Material e Métodos

Os maracujás e melões ambos da variedade amarelo foram adquiridos em mercados públicos da cidade de Pau dos Ferros/RN. Em seguida, levados para o Laboratório de Processamento de Alimentos do Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, para a sanitização (solução clorada a 200 ppm por 10 min.), processamento e armazenamento.

A polpa foi destinada ao consumo da merenda do IFRN - *Campus* Pau dos Ferros. Após separação dos resíduos desejáveis, cascas e albedo, estes foram cortados e perfurados com auxílio de garfo. Em seguida, submetidos ao branqueamento usando 2 L de água, com o intuito de reduzir a carga microbiana e retirar o oxigênio de seus tecidos, assim como, favorecer a sua textura. Ao término deste processo foram escorridos para retirada do excesso de água.

Para o início da etapa de cristalização, foi preparado xarope na proporção 1:1 (água: açúcar) e aquecido até “ponto de fio”. Os resíduos foram imersos no xarope até a concentração de 65 °Brix, depois escorridos e deixados em repouso durante 24 horas. Durante o processamento, este procedimento foi realizado três vezes, elaborando-se um novo xarope, totalizando três caldas de igual concentração. Ao final, os resíduos já cristalizados foram escorridos e separados um a um e postos para secar em temperatura ambiente.

As determinações físico-químicas foram realizadas em triplicata tanto na casca *in natura* quanto no produto final. A umidade, pH, acidez titulável e sólidos solúveis seguiram as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) n° (012/IV; 017/IV; 312/IV; 315/IV), respectivamente, enquanto que a pectina foi quantificada conforme Rangana (1979).

As amostras dos produtos foram submetidas ao teste de aceitação por escala hedônica de nove pontos ancorada em 1-desgostei muitíssimo e 9-gostei muitíssimo de acordo com a metodologia descrita por Dutcosky (2013), contando com a participação de 50 provadores voluntários e não treinados, entre servidores e alunos do IFRN.

As amostras foram servidas em copos descartáveis de 50 mL, codificadas com números aleatórios, juntamente com água mineral em temperatura ambiente, para lavagem da cavidade oral entre cada amostra, com o intuito de amenizar o sabor doce residual de cada produto. Avaliaram-se os atributos de aparência, cor, aroma, textura e sabor.

A análise de variância foi realizada pelo programa ASSISTAT, versão 7.7 beta, empregando o teste T para critério de validação da variação significativa de casca *in natura* e casca cristalizada, ao nível de 99% de confiança nas análises físico-químicas e sensorial.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos nas análises do resíduo do maracujá *in natura* e cristalizado.

De modo geral, o material *in natura* do maracujá caracteriza-se pela alta umidade e pH ácido. Para a umidade, Matsuura (2005) se aproximou do teor encontrado aqui para o mesmo parâmetro (90,8%) no albedo do maracujá. Em contrapartida, o resíduo cristalizado apresentou umidade baixa encontrando-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, que definem 25% desse teor como ideal para o produto. Essa diminuição de umidade é resultado do processo osmótico a que foi submetido, substituindo a água presente no alimento por sacarose, além do processo de secagem natural. A análise de umidade é o único parâmetro descrito na legislação vigente para fruta cristalizada, os outros variam de acordo com a fruta escolhida para o processo (Brasil, 1977).

Tabela 1. Análises físico-químicas do albedo do maracujá *in natura* e albedo cristalizado

Análises	Amostras		CV (%)
	Albedo <i>in natura</i>	Albedo cristalizado	
Umidade (%)	90,28 a ± 0,20	17,25 b ± 1,65	2,67
pH	4,73 b ± 0,07	7,16 a ± 0,25	1,54
Acidez ¹	0,08 a ± 0,02	0,07 a ± 0,02	22,31
SS (°Brix)	2,33 b ± 0,47	67,33 a ± 0,87	1,66
Pectina ²	17,24 b ± 0,72	28,21 a ± 3,38	2,61

Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste T com confiabilidade de 99%. CV = Coeficiente de variação.

¹Expressa em % ácido cítrico; ²pectato de cálcio %
SS = Sólidos solúveis

Na literatura encontra-se que a faixa ideal de pH na fruta *in natura* para obtenção de produtos cristalizados de boa qualidade, é aproximadamente 4, pois ocorre em menor taxa inversão de sacarose, bem como provoca microfissuras nos vegetais, pela hidrólise de pectina da parede celular, o que favorece a penetração do xarope no interior da mesma (Silva et al., 2011). Portanto, o material estudado aqui está em conformidade com o descrito.

Quanto à acidez medida em ácido cítrico não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) antes e após o processamento. Foram discrepantes em relação à Matsuura (2005) de 0,31 para o albedo fresco e Dias et al. (2011) de 0,14 para o mesmo material açucarado. É importante ressaltar que em açucarados, o ácido cítrico é usado pra favorecer a acidez e controlar o pH na gelificação.

No produto final, houve elevação no percentual de sólidos solúveis (SS) e teor de pectato de cálcio. No primeiro parâmetro, é consequência do processo de cristalização. Carvalho et al. (2008), destaca 2,73 °Brix para o mesocarpo do maracujá *in natura* e 57,46 °Brix para o doce em calda do mesocarpo do maracujá, valores

próximos aos encontrados aqui para SS. Com a existência de açúcares e ácidos na fruta, a pectina tende a formar um gel, confirmando a importância destes componentes nos produtos derivados das frutas (Oliveira, 2007). Por conseguinte, o percentual de pectato de cálcio aumentou dos resíduos *in natura* para os cristalizados, parece que o pH contribuiu mais fortemente para a associação das pectinas e formação do gel, deixando-as mais fáceis de serem quantificadas pela metodologia aplicada (Food Ingredients Brasil, 2013).

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas das amostras de casca de melão como matéria-prima e como produto final.

Tabela 2. Análises físico-químicas da casca de melão *in natura* e cristalizada

Análises	Amostras		CV (%)
	Casca de melão <i>in natura</i>	Casca de melão cristalizado	
Umidade (%)	92,90 a ± 0,23	20,34 b ± 1,43	2,21
pH	6,70 b ± 0,02	6,90 a ± 0,02	0,32
Acidez	0,11 a ± 0,05	0,09 a ± 0,02	21,25
SS (°Brix)	5,33 b ± 0,47	69,66 a ± 0,47	1,54
Pectina	18,56 a ± 1,49	20,38 a ± 0,64	8,30

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste T com confiabilidade de 99%. CV= Coeficiente de variação.

¹Expressa em % ácido cítrico; ²pectato de cálcio %
SS = Sólidos solúveis

Também apresentou elevado teor de umidade, mas potencial hidrogeniônico próximo à neutralidade. É possível verificar que as características do resíduo *in natura* do melão (alta umidade e pH neutro) remetem alta perecibilidade, sujeita a fácil deterioração e exigindo melhor conservação e justificando a importância do processamento como a cristalização. O conteúdo de umidade do melão aproxima-se do valor 91,3% presente em Taco (2011). Já para o produto final, pode-se notar que igualmente ao albedo do maracujá cristalizado, o produto também se encontra dentro da legislação vigente, apresentando menos de 25% de umidade em sua composição. Segundo Cruess (1973), a umidade desses produtos só é estabilizada quando atinge de 25 a 33%, podendo por isso ser armazenados a temperatura ambiente, em embalagens impermeáveis ao vapor de água.

O valor para o pH revela-se maior do que Damasceno et al. (2005) que analisaram melão amarelo *in natura* (pH 5,72) e Morita et al. (2005), no resíduo processado (pH 5,72). A diferença pode ser explicada pela variedade analisada, que no caso dos autores citados da literatura era espanhola e Gália, respectivamente. Como não houve aumento expressivo na concentração de íons H⁺, a acidez seguiu o mesmo comportamento do pH. A casca do

melão não apresentou diferença significativa para o parâmetro acidez, nas duas condições analisadas.

Como esperado, o teor de açúcar dissolvido na casca cristalizada é maior do que na casca *in natura*. Quanto aos sólidos solúveis, Silva et al. (2011) encontraram valor semelhante de 5,00 °Brix na casca do melão. No entanto, é menor tomando por base o ponto ideal no fruto para o período de colheita e exportação do melão no mercado europeu, que é acima de 9 °Brix, já que o teor de sólidos não aumenta depois que o fruto é colhido (Menezes et al., 2000), pode-se inferir que o fruto não estava maduro. Esta afirmativa pode ter ajudado na cristalização do resíduo, que não se desintegrou durante os sucessivos aquecimentos. Embora o conteúdo de pectina não tenha sofrido alterações significativas e estando abaixo do encontrado na literatura (31,35%) (Matsuura, 2005), este percentual devido ao estágio de maturação teve relevância na formação do gel, já que o pH da casca do melão *in natura* não era favorável neste fenômeno.

Os dois resíduos cristalizados foram avaliados sensorialmente. A média das notas atribuídas pelos provadores a cada descritor é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Notas atribuídas pelos provadores para cada atributo avaliado na análise sensorial

Parâmetros	Formulações		
	Albedo de maracujá cristalizado	Casca de melão cristalizada	CV (%)
Aparência	6,50 ^a ± 1,91	6,96 ^a ± 1,65	26,17
Cor	6,67 ^a ± 1,93	7,00 ^a ± 1,81	27,97
Aroma	6,86 ^a ± 1,82	6,37 ^a ± 1,38	24,46
Textura	7,00 ^a ± 2,05	6,84 ^a ± 1,66	26,90
Sabor	6,96 ^a ± 2,27	6,73 ^a ± 2,16	33,26

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste t com confiabilidade de 99%. CV = Coeficiente de variação

Não houve diferença significativa para os atributos analisados entre os produtos cristalizados obtidos.

As notas referentes aos parâmetros cor e aparência foram pontuadas na escala hedônica como “gostei regularmente”. Em relação à coloração, os provadores descreveram que a cor da casca do melão cristalizado esteve mais próxima da coloração característica da fruta *in natura*. Segundo Matos (2007), o branqueamento ou escaldamento faz com que a cor do produto se conserve, além de manter a consistência do produto, inativar enzimas, retirar gases e reduzir a carga microbiana.

O sabor da casca do melão cristalizado foi destacado por ser, segundo os provadores, menos doce, pontuado na escala hedônica como “gostei regularmente”. Segundo os degustadores, o albedo do maracujá cristalizado tinha mais semelhança com o aroma da fruta, já a casca do

melão cristalizado não possuía essa peculiaridade. Apesar destas observações, Miguel et al. (2008b) determinaram índice de aceitabilidade de 86,6 para a casca do melão glaceado, enquanto que 66,6 para o doce obtido a partir da mesma matéria-prima.

Conclusões

1. É viável a produção de frutas cristalizadas a partir da casca do melão e albedo do maracujá, principalmente por ser matéria-prima de descarte do uso doméstico e da indústria, e de baixo custo de produção.

2. Evidencia-se a potencialidade do uso dessa tecnologia nesses resíduos, por terem sido caracterizados nas análises físico-químicas com elevado teor de pectina, favorecendo a textura do produto.

3. A acidez e o teor de sólidos solúveis potencializam o sabor e favoreceram a formação do gel, principalmente no albedo do maracujá.

4. Sensorialmente, ambas as formulações foram aceitas pelos provadores com notas em torno de 7, alcançando o “gostei regularmente” na escala hedônica.

5. Os provadores também destacaram que o sabor do albedo é mais característico da matéria-prima, tornando-se mais atrativo e que a casca do melão deixou o produto com textura mais dura, desvalorizando um pouco o produto quanto a este atributo.

Referências

ANDRADE, K. M. N. S. S.; DIAS, R. C. S.; SOUZA, H. N. S.; SANTOS, J. S.; DAMASCENO, L. S.; TEIXEIRA, F. A. Melão cristalizado com adição de polpa de frutas tropicais: processamento, rendimento e avaliação físico-química. **Horticultura Brasileira**, Petrolina, PE, v.30, n.2, p. S7308-S13, jul. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução – Comissão Nacional de Normas e Padrões nº 15 de 15 de julho de 1977. Dispõe sobre o padrão de identidade e qualidade para frutas cristalizadas e glaceadas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M.; MARTINS, L. H. S., OLIVEIRA, J. A. R. **Subproduto do maracujá como fonte de pectina e avaliação sensorial do produto**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2008. 18p.

CRUESS, W. V. **Produtos Industriais de Frutas e Hortaliças**. São Paulo: Edgard Blücher. 1973. 854p.

DAMASCENO, K. S. F. C.; ALVES, M. A.; MENDONÇA, S. C.; GUERRA, N. B.; STAMFORD, T. A. M. Melão minimamente processado: um controle de qualidade. **Ciência e**

- Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v.25, n.4, p.651-658, out-dez. 2005.
- DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO, E. C.; BECKER, F. S.; ASQUIERI, E. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. Aproveitamento de resíduos vegetais para produção de farofa temperada. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, SP, v.22, n.4, p.657-62, out./dez. 2011.
- DIAS, M. V.; BORGES, S. V.; OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, R. M.; CAMILLOTO, G. P. Aproveitamento do albedo do maracujá na elaboração de doce em massa e alterações com o armazenamento. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, SP, v.22, n.1, p.71-78, jan./mar. 2011.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Exatas, 2013. 4. ed. 531 p.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Geleificantes 2013**. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/349.pdf>. Acesso em: 20 de ago. 2014.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. IBGE: Rio de Janeiro, 2010.
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, 1020p.
- JERÔNIMO, C. E. M. Gestão agroindustrial: pontos críticos de controle ambiental no beneficiamento de frutas. **Revista de Administração de Roraima**, Boa Vista, RR, v.2, n.2, p.70-77, dez. 2012.
- LIMA, U. A. **Agroindustrialização de frutas**. São Paulo: Fealq. 2008. 164p.
- MATOS, E. H. S. F. **Dossiê técnico: Processamento de Frutas Cristalizadas**. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília, 2007: 1-20p.
- MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais**. 2005. 138p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.
- MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. **Melão: Pós-colheita**. Embrapa, 2000, 13-22p.
- MIGUEL, A. A.; PINHO, J. L. N.; CRISÓSTOMO, J. R.; MELO, R. F. Comportamento produtivo e características pós-colheita de híbridos comerciais de melão amarelo, cultivados nas condições do litoral do Ceará. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v.32, p.756 -761, mai.-jun. 2008.
- MIGUEL, A. C. A.; ALBERTINI, S.; BEGIATO, G. F.; DIAS, J. R. P. S.; SPOTO, M. H. F. Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [online], v.28, n.3, p.733-737, 2008.
- MORITA, Â. S.; GOIS, V. A.; PRAÇA, E. F.; TAVARES, J. C.; ANDRADE, J. C.; COSTA, F. B.; JÚNIOR A. P. B.; SOUSA, A. H. Cristalização de melão pelo processo lento de açucaramento. **Ciência Rural**, [online], v.35, n.3, p. 705-708, 2005.
- NASCIMENTO, E. M. G.; ASCHIERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P.; GALDEANO, M. C. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.1, n.13, p.1-11, 2013.
- OLIVEIRA, M. M. **Enriquecimento nutricional por bioconversão de resíduos agroindustriais para utilização na alimentação animal**. 2007. 121 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Processamento de Produtos Agrícolas). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2007.
- RANGANA, S. **Manual of analysis of fruit and vegetable products**. New Delhi: Tata McGrAa- Hill, Publishing Company Limited, 1979, p.94-95.
- SILVA, L. M. M.; FIGUEIREDO, R. M. F.; SOUSA, F. C.; SOUSA, E. P.; LIMA, A. K. V.O. Parâmetros químicos, físicos e físico-químicos de três variedades de melão. **Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v.6, n.5, p.242-246, 2011.
- TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4 ed. revisada e ampliada. UNICAMP, 2011.