

## **QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE VITAMINA C E ACIDEZ TITULÁVEL PRESENTES NA CASCA DE MANGAS COLETADAS NO BREJO PARAIBANO**

Gabryella Freire Monteiro (1); Jefferson Bonifácio da Silva (1); Vitória Moniza Sousa Félix (2); Tereziana da Silva Costa (3); Maria Betania Hermenegildo dos Santos (4)

*Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias - Areia PB*  
gabyfreire25@hotmail.com

**Resumo:** A manga é uma das frutas mais comercializadas e produzidas no Brasil, sendo bastante apreciada devido ao seu aroma, sabor e aparência. O consumo dessa fruta pode ser realizado de maneira in natura ou industrializado na forma de sucos ou polpas, doces, geleias, sorvetes, licores, entre outros. Durante a industrialização da manga é gerado um grande volume de resíduos que podem ser aproveitados como no caso da casca. Diversas pesquisas têm revelado que a casca da manga é um importante subproduto devido aos índices de compostos fenólicos, carotenóides e fibras antioxidantes, os quais podem funcionar como base de incrementos de produtos alimentícios ou para o desenvolvimento de novos produtos. Ante o exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o teor de vitamina C e a acidez titulável nas cascas das mangas Espada e Rosa em diferentes níveis de maturação. A coleta dos frutos foi realizada na zona rural dos municípios de Areia e Pilõezinhos, no brejo paraibano, entre os meses de março e abril de 2018. As amostras selecionadas estavam livres de danos físicos, mecânicos e patológicos e a análise dos parâmetros foi realizada conforme a literatura. Os resultados obtidos demonstraram que as cascas das mangas Espada apresentaram um maior teor de Vitamina C e acidez titulável quando comparados com o das mangas Rosa. A diferença na quantificação dos teores dos parâmetros analisados no estádio “De Vez” pode ter ocorrido devido às diferentes variedades analisadas e também pelas condições de manejo e regiões de cultivo da planta. Porém pode-se afirmar que as cascas das mangas avaliadas podem ser utilizadas em formulações alimentícias como uma alternativa viável para o seu aproveitamento e visando a redução dos resíduos provenientes das agroindústrias, reduzindo os impactos ambientais causados.

**Palavras-chave:** *Mangifera indica* L.; subprodutos; composição química.

### **Introdução**

A produção mundial de frutas se caracteriza pela grande diversidade de espécies cultivadas, e constitui-se, em grande parte, por frutas de clima temperado, produzidas e consumidas principalmente no Hemisfério Norte. O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, ficando atrás apenas de China e Índia, o que mostra a relevância do setor para a economia brasileira. Com relação a produção de manga (*Mangifera indica* L.) o país se encontra em sétimo lugar e cultiva cerca de 30 variedades dessa fruta, com destaque para as variedades *Mangifera indica* L. “manga espada” que apresenta cor característica verde e a *Mangifera indica* L. “manga rosa” que tem coloração roseada (CECCHI, 2003).

Para Silva et al. (2005), a manga é uma das frutas mais importantes do mundo tendo em vista seu valor alimentar e é considerada a quarta fruta mais reconhecida no mercado internacional, ficando atrás apenas da banana, do abacaxi e do abacate. Em termos de características, Souza et al. (2011) destaca que a fruta

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

fresca contém em sua composição nutricional aproximadamente 15% de açúcares, até 1% de proteína e quantidades significativas de antioxidantes, minerais e vitaminas A, B e C, evidenciando assim o seu valor nutricional, comercial e industrial. O consumo da manga pode ser realizado de maneira in natura ou industrializado na forma de sucos ou polpas, doces, geleias, sorvetes, licores, néctares, dentre outros (SILVA et al., 2005).

Segundo Damiani et al. (2011), a grande quantidade de manga em países tropicais, sua característica sazonal e sua qualidade em termos nutricionais e econômicos faz com que seja viável a utilização dos resíduos resultantes do processamento industrial dessa fruta, como cascas, talos e outros componentes, que são descartados pela agroindústria, para promover a diminuição da geração de resíduos orgânicos sólidos e dos desperdícios e oferecer uma opção de alimentação alternativa de baixo custo.

Pesquisas realizadas por Damiani et al. (2011) relevaram que a utilização de cascas de manga, em substituição parcial ou total à polpa, em doces de corte, foi viável, sob os aspectos nutricional, sensorial e microbiológico e que misturadas aos doces reduziram o valor calórico e aumentaram os teores de fibras e a atividade antioxidante, elevando os valores nutricionais e os tipos de doces desenvolvidos tiveram boa aceitabilidade entre os consumidores, estando dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira.

Estudos realizados por Santos (2013) constataram que substâncias como carotenoides, fibras e compostos fenólicos presentes principalmente na casca da manga podem contribuir para efeitos benéficos à saúde, sendo assim possível o seu aproveitamento como aditivo em farinhas.

De acordo com estudos realizados por Leite et al. (2011) as formulações de néctar obtidas a partir das cascas de manga apresentam-se como uma alternativa viável para a redução dos resíduos provenientes das agroindústrias, reduzindo os impactos ambientais causados por estas.

Ante o exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o teor de vitamina C e a acidez titulável nas cascas das mangas Espada e Rosa em diferentes níveis de maturação.

## **Metodologia**

A coleta das frutas ocorreu entre os meses de março e abril de 2018, sempre no período matutino. Foram coletas em uma propriedade rural localizada no município de Areia, 50 mangas espadas, sendo 25 verdes e 25 no ponto de vez. As mangas rosa foram oriundas da zona rural do município de Pilõesinhos – PB, onde

foram coletadas 46 amostras, sendo 23 no ponto de vez e 23 maduras. Durante as coletas buscou-se selecionar frutas que não apresentassem eventuais danos físicos, mecânicos e patológicos.

Após a coleta os frutos foram armazenados em caixas de isopor e transportados em seguida para o Laboratório de Química Analítica, do Departamento de Química e Física (DQF), do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) para as análises físico-química: acidez titulável e vitamina C.

A acidez titulável da casca foi determinada pesando-se 1g desta em um copo descartável transparente, em seguida realizou-se a homogeneização por meio da adição de 50 mL de água destilada e na sequência deixou-se em repouso por 30 minutos. Decorrido esse tempo foram realizadas medições no pHmetro. Posteriormente foi adicionado 2 gotas de fenolftaleína e realizou-se a titulação com hidróxido de sódio (0,1 M) até atingir um pH na faixa de 8,2-8,4 (BRASIL, 2005; INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985). A determinação da acidez titulável foi feita através da Equação 1:

$$\text{Acidez (g/100g)} = [(V * F * M * PM) / (10 * P * n)] \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação em mL;

M = molaridade da solução de hidróxido de sódio;

P = massa da amostra em g;

PM = peso molecular do ácido correspondente em g;

n = número de hidrogênios ionizáveis;

F = fator de correção da solução de hidróxido de sódio.

**Figura 1** - Pesagem da casca da Manga



**Fonte:** própria

A vitamina C foi determinada através do método titulométrico de Tillman que é baseado na redução do indicador 2,6-diclorofenol-indofenol (DFI) por uma solução ácida que contenha a Vitamina C. Nesta técnica, a redução do DFI pela ação do ácido ascórbico torna a solução incolor, e no ponto de equivalência, o excesso do indicador que não foi reduzido atribui a solução ácida uma coloração rósea (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008; OLIVEIRA; GODOY; PRADO, 2010).

Inicialmente foi pesado 1g da casca (Figura 1) em um copo descartável transparente e homogeneizado sem uma solução de ácido oxálico (0,5%) gelado, imediatamente após essa homogeneização foi realizado a titulação das amostras em um local escuro até obter uma coloração rósea por tempo persistente de 15 segundos com 2,6- g.mL<sup>-1</sup>μdiclorofenol indofenol-sódio (DFI) padronizado de fator de 88,55. Os resultados foram obtidos a partir da Equação 2 e 3:

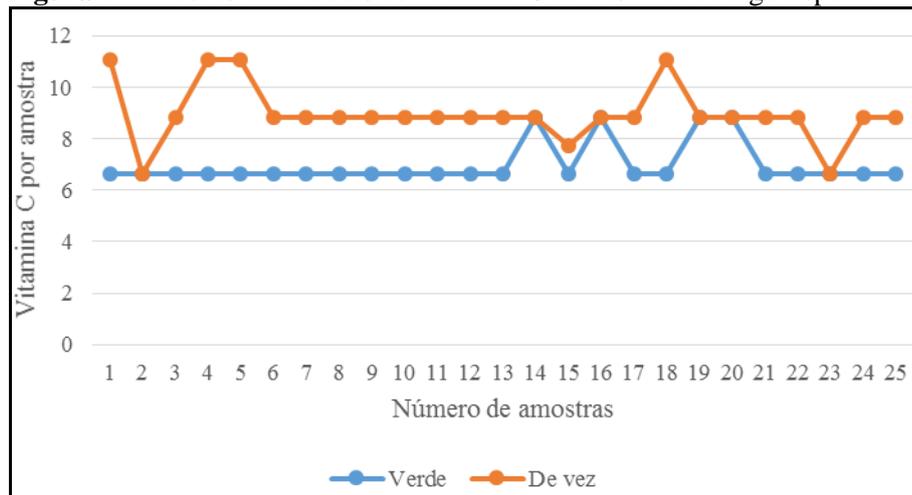
$$1 \text{ mL} \rightarrow X \text{ (Título = } X \text{ } \mu\text{g/mL)} \quad \text{Equação 2}$$

$$\text{Fórmula} = [(\text{vol. gasto de DFI} \cdot \text{Título DFI} \cdot 100) / (1000 \cdot \text{peso da amostra})] \quad \text{Equação 3}$$

### **Resultados e discussão**

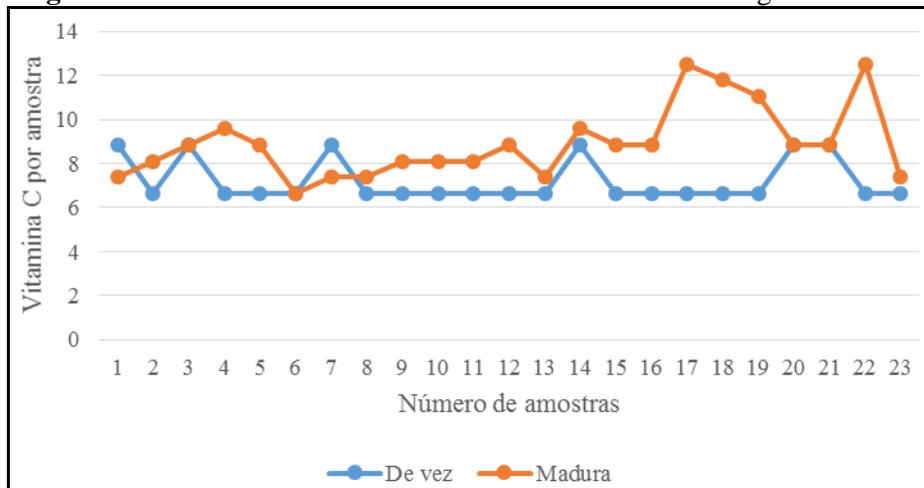
Devido aos benefícios da vitamina C para o organismo humano, este parâmetro foi analisado nas cascas das mangas Espada e Rosa e os resultados encontrados estão dispostos nas Figuras 2 e 3, respectivamente.

**Figura 2** – Valores individuais de vitamina C na casca da Manga Espada.



Fonte: própria

**Figura 3** - Valores individuais de vitamina C na casca da Manga Rosa



Fonte: própria

Ao analisar as Figuras 2 e 3 nota-se que as cascas com estado de maturação mais avançado foram justamente as que apresentaram maior concentração de Vitamina C. Segundo Medina (1996) os teores de vitamina C da casca aumentam com o avanço da maturidade enquanto os da polpa e do fruto completo diminuem.

Na Tabela 1 encontram-se dispostos os valores obtidos para Vitamina C nos frutos expressos em mg/100g.

**Tabela 1** - Valores médios e desvio padrão relevantes à Vitamina C da casca do fruto

<b>Vitamina C</b>	<b>Manga Espada</b>	<b>Manga Rosa</b>
<b>Verde</b>	6,98 ± 0,92	-
<b>De vez</b>	8,97 ± 1,11	7,20 ± 0,99
<b>Madura</b>	-	8,90 ± 1,64

**Fonte:** própria

Segundo o exposto na Tabela 1, as mangas Espadas coletadas no ponto “De Vez” são as que apresentam maior quantidade de Vitamina C. Leite et al. (2012) concluíram em sua pesquisa que as cascas da manga apresentam altos teores de vitamina C, uma vez que ao analisar o néctar produzido a partir dessas foi encontrado resultado considerável de vitamina C.

Quanto a acidez, os resultados foram expressos em quantidade mg de ácido cítrico por 100g de amostras. Os valores encontrados podem ser consultados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Valores médios e desvio padrão relevantes a acidez da casca do fruto

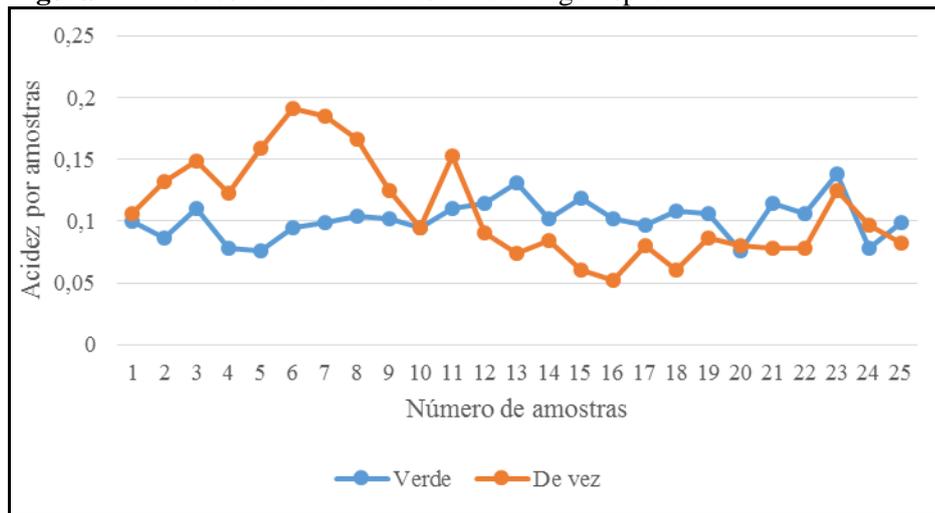
<b>Acidez</b>	<b>Manga Espada</b>	<b>Manga Rosa</b>
<b>Verde</b>	101,88 ± 15,57	-
<b>De vez</b>	108,39 ± 39, 85	74,53 ± 9,24
<b>Madura</b>	-	99,75 ± 16,55

**Fonte:** própria

Nota-se que a manga Espada no ponto “De Vez” apresentou maior teor de acidez titulável. A quantificação da acidez titulável em alimentos é muito importante, pois por meio deste parâmetro são obtidos valores preciosos no processamento e no estado de conservação dos alimentos (AMORIM; SOUSA; SOUZA, 2012).

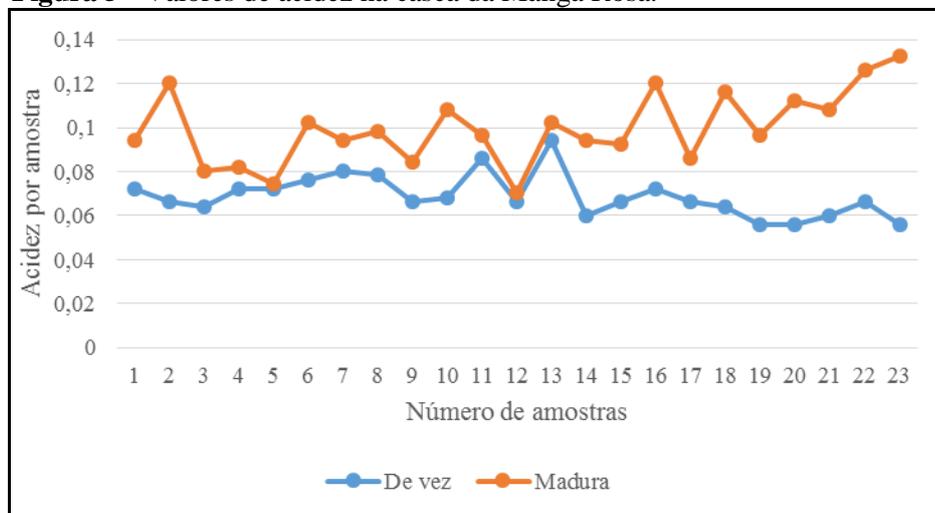
Os resultados da acidez titulável nas amostras individuais analisadas podem ser vistos nas Figuras 4 e 5.

**Figura 4** – Valores de acidez na casca da Manga Espada



Fonte: própria.

**Figura 5** - Valores de acidez na casca da Manga Rosa.



Fonte: própria

De acordo com a literatura, a disparidade nos teores de substâncias dos frutos como ascobasrto, carotenoides e compostos fenólicos podem variar de maneira significativa entre as espécies da mesma fruta, como a manga por exemplo. Essas variações podem ser atribuídas às condições de manejo, regiões de cultivo, estágio de maturação ou ainda de acordo com a variedade (OLIVEIRA et al., 2011).

Marques et al. (2010) defende que sejam desenvolvidas pesquisas e tecnologias para a determinação da composição de nutrientes, a exemplo das vitaminas, em partes das frutas tradicionalmente não utilizadas na alimentação, para que a partir do conhecimento de suas propriedades elas sejam incorporadas em produtos alimentícios.

## Conclusões

Os resultados obtidos demonstraram que as cascas das mangas Espada apresentaram maior teor de Vitamina C e acidez titulável quando comparados com as mangas Rosa. A diferença na quantificação dos teores dos parâmetros analisados no estágio De Vez pode ter ocorrido devido às diferentes variedades analisadas e também pelas condições de manejo e regiões de cultivo da planta. Porém pode-se afirmar que as cascas das mangas avaliadas podem ser utilizadas em formulações alimentícias como uma alternativa viável para o seu aproveitamento e visando a redução dos resíduos provenientes das agroindústrias, reduzindo os impactos ambientais causados.

## Referências

AMORIM, A. G.; SOUSA, T. A. SOUZA, A. O. Determinação do pH e acidez titulável da farinha de semente de Abobóira (Cucurbita máxima). In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas-Tocantins, 2012. **Anais eletrônicos...**Disponível em:

<<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/1159/2840>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análises de Alimentos**, Brasília: Ministério da Saúde, 2005, 1018p.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora da UNICAMP. 2003.

DAMIANI, C. et al. Doces de corte formulados com casca de manga. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 360-369, jul.-set., 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4ª Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 668p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, v. 1, 1985, 387p.

LEITE, D. D. F.; et al. Processamento e avaliação da qualidade físico-química e sensorial de néctar de casca da manga. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA/UEPB, 2., 2012. Campina Grande. **Anais eletrônicos...**Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster\\_339\\_2.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_339_2.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 2018.

MARQUES, A. et al. Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica L.*) cv. Tommy Atkins. **Rer. Bras. Frutic.** v. 32, n. 4, 2010.

MEDINA, V. M. **Fisiologia e pós-colheita da manga**. In. JOSÉ, A. R. S. Manga: tecnologia

de produção e mercado. Vitória da Conquista - BA. Universidade Estadual do Sudeste da Bahia. 1996. 202-210 p.

OLIVEIRA, D. S. et al. Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão provenientes da Ceasa do Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v.33, p.89-98, 2011.

OLIVEIRA, R. G.; GODOY, H. T.; PRADO, M. A. Otimização de metodologia colorimétrica para a determinação de ácido ascórbico em geleias de frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n. 1. p. 244 – 249, jan.-mar., 2010.

SANTOS, A. C. **Avaliação do uso da farinha de casca da Manga Tommy Atkins na reologia da farinha de trigo e na aceitabilidade do pão de forma**. Campo Mourão – PR, 2013.

SILVA, R. A. et al. Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga de diferentes marcas comercializados em Fortaleza/CE. **UEPG Exact Earth Sci., Agr. Sci. Eng**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 21-26, dez. 2005.

SOUZA, V. M. C. de et al. Avaliação sensorial de néctar de manga tradicional e light pelo método tempo-intensidade e aceitação do consumidor. **Revista Alimentos Nutricionais**, Araraquara v. 22, n. 3, p. 367-378, 2011.