

## AValiação DE CULTIVARES DE MANGA PARA AGROINDÚSTRIA E MERCADO DE MESA NA REGIÃO DA ALTA PAULISTA, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

NASSER, Maurício Dominguez  
 OLIVIER, Laura Beatriz Silva  
 FURLANETO, Fernanda de Paiva Badiz  
 KONRAD, Eliana Cristina Generoso  
 VITORINO, Rodrigo Aparecido

Recebido em: 2022.04.07

Aprovado em: 2022.10.30

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.4030

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar cultivares de manga para agroindústria e mercado de mesa na região da Alta Paulista/SP, Brasil. O experimento foi conduzido na Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Adamantina, da APTA Regional. Foram avaliados diâmetro e altura média dos frutos (mm), massa média dos frutos (g), rendimento de polpa (%), sólidos solúveis (°Brix), índice tecnológico e presença ou ausência de fibra no endocarpo de cinco cultivares de manga (Carabao, Ubá, Haden, Espada e Tommy Atkins). Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado para análise de 5 tratamentos e 4 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância para o Teste F e as médias comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância. A análise estatística foi realizada no software SISVAR. Concluiu-se a manga Ubá demonstra índices relacionados às indústrias de processamento. Já, a Carabao e a Espada, devido o formato dos frutos, limita o processamento industrial. A manga Tommy Atkins é a mais indicada para consumo *in natura* (mercado de mesa). A Haden, também, apresenta características para o mercado de mesa, porém recomenda-se novos estudos em relação à produtividade, incidência de doenças/pragas e tratos culturais antes da instalação do pomar comercial dessa cultivar.

**Palavras-chave:** Fruticultura tropical. *Mangifera indica*. Caracterização físico-química. Qualidade.

## EVALUATION OF MANGO CULTIVARS FOR AGROINDUSTRY AND DESKTOP MARKET IN THE REGION OF ALTA PAULISTA, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

**SUMMARY:** The objective was to evaluate mango cultivars for agroindustry and table market for the region of Alta Paulista/SP, Brazil. The experiment was conducted at the Regional Unit for Research and Development of Adamantine, of APTA Regional. Average fruit diameter and height (mm), average fruit mass (g), pulp yield (%), soluble solids (°Brix), technological index and presence or absence of fiber in the endocarp of five mango cultivars (Carabao, Ubá, Haden, Espada and Tommy Atkins). A completely randomized design was used to analyze 5 treatments and 4 replications. The data were submitted to analysis of variance for the F Test and the means were compared by the Tukey Test at a 5% significance level. Statistical analysis was performed using the SISVAR software. It was concluded that the Ubá mango shows indices related to the processing industries. On the other hand, Carabao and Espada, due to the shape of the fruits, limits industrial processing. Tommy Atkins mango is the most suitable for *in natura* consumption (table market). Haden also has characteristics for the table market, but further studies are recommended in relation to productivity, incidence of diseases/pests and cultural practices before the installation of the commercial orchard of this cultivar.

**Keywords:** Tropical fruit growing. *Mangifera indica*. Physicochemical characterization. Quality.

## EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE MANGO PARA AGROINDUSTRIA Y MERCADO DE MESA EN LA REGIÓN DE ALTA PAULISTA, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

**RESUMEN:** El objetivo fue evaluar cultivares de mango para agroindustria y mercado de mesa para la región de Alta Paulista/SP, Brasil. El experimento fue realizado en la Unidad Regional de Investigación y Desarrollo de Adamantina, de la APTA Regional. Diámetro y altura promedio del fruto (mm), masa promedio del fruto (g), rendimiento de pulpa (%), sólidos solubles (°Brix), índice tecnológico y presencia o ausencia de fibra en el endocarpo de cinco cultivares de mango (Carabao, Ubá, Haden, Espada y Tommy Atkins). Se utilizó un diseño completamente al azar para analizar 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza por la Prueba F y las medias fueron comparadas por la Prueba de Tukey al 5% de nivel de significación. El análisis estadístico se realizó utilizando el software SISVAR. Se concluyó que el mango Ubá muestra índices

---

relacionados con las industrias de transformación. Por otro lado, Carabao y Espada, por la forma de los frutos, límite el procesamiento industrial. El mango Tommy Atkins es el más adecuado para consumo in natura (table market). Haden también tiene características para el mercado de mesa, pero se recomiendan mayores estudios en relación a productividad, incidencia de enfermedades/plagas y prácticas culturales antes de la instalación del huerto comercial de este cultivar.

**Palabras clave:** Fruticultura tropical. *Mangifera indica*. Caracterización fisicoquímica. Calidad.

---

## INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica*) é originária da Ásia, mais precisamente da Índia. Hoje é cultivada em todos os países tropicais e subtropicais. Dada a sua importância econômica, é a sétima cultura mais plantada no mundo e a terceira mais cultivada nas regiões tropicais. A Índia, China, Tailândia, México, Indonésia, Paquistão e o Brasil são, atualmente, os maiores produtores mundiais. O Brasil ocupa a nona posição como exportador da fruta (FAOSTAT, 2022).

As principais regiões produtoras de manga no país são os Estados de Pernambuco, Bahia e São Paulo que, juntos, alcançam cerca de 70 % da área plantada e 81 % do total da produção. Em 2021, a produção total anual do país foi estimada em 1,44 milhões de toneladas (IBGE, 2022). No Estado de São Paulo destacam-se, em área plantada, as cidades de Monte Alto, Taquaritinga, Cândido Rodrigues, Fernando Prestes e Vista Alegre do Alto (LUPA, 2021).

Praticamente 90% da manga produzida no Brasil é vendida no mercado interno. Grande parte é comercializada na forma *in natura*. A variedade Tommy Atkins responde por 80% do plantio de manga em decorrência da maior tolerância a pragas e doenças, bem como durabilidade pós-colheita (ABRAFRUTAS, 2022).

O setor produtivo tem buscado a regularização da oferta por meio da indução floral visando à produção na entressafra e, também, valer-se da diversificação das variedades entre precoces, medianas e tardias permitindo ampliar o período de colheita (FONSECA *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2016).

Apesar da relevância e vantagens agroecômicas, o melhoramento genético da mangueira apresenta diversos entraves para o seu desenvolvimento tais como: longo período juvenil, acarretando extenso tempo de avaliação das progênies testadas; necessidade de grandes áreas para instalação dos experimentos; correlação juvenilidade x pleno estágio produtivo geralmente ampliado demandando maior número de anos de estudos (OLIVEIRA *et al.*, 2018; LINHARES; CARMO, 2017).

Salienta-se, ainda, que o mercado busca frutos de coloração atraente (preferencialmente avermelhado), polpa doce, pouca ou nenhuma fibra e firmeza ao manuseio/transporte (JONGSRI *et al.* 2018; ROCHA *et al.*, 2016). Há necessidade, também, da cultivar ser resistente às doenças

---

como mal formação floral, antracnose, cancro dos ramos e colapso interno da polpa (ANDRADE, 2020).

Nessa acepção, objetivou-se avaliar cultivares de manga para agroindústria e mercado de mesa na região da Alta Paulista, Estado de São Paulo, Brasil, dada à complexidade da seleção de genótipos para plantio comercial, escassez de trabalhos sobre caracterização dos frutos e o relevante número de indústrias regionais de processamento.

## **MATERIAL E MÉTODO**

O experimento foi conduzido na Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Adamantina/SP, APTA Regional. Os frutos foram colhidos do pomar experimental instalado nessa unidade, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 21°40`S, longitude 51°08`W e altitude de 385m.

De acordo com Nasser *et al.* (2021), o clima da região é classificado como Cwa, subtropical úmido, sendo o verão quente e chuvoso e inverno seco e ameno. A média da temperatura é próxima de 24°C e a precipitação 1.283mm (CIIAGRO, 2022).

Avaliou-se cinco cultivares de manga (*Mangifera indica*), sendo elas: Carabao, Ubá, Haden, Espada e Tommy Atkins (Figura 1). As colheitas ocorreram nas datas de 2, 9, 16 e 22 de dezembro de 2020. Foram retirados cinco frutos no estágio maduro por cultivar de manga para avaliação. As análises foram realizadas no mesmo dia da colheita. O espaçamento de plantio do pomar foi de 10 x 10m. Foram realizados os seguintes tratamentos culturais: capinas manuais/químicas para controle de plantas invasoras e calagem/adubações de cobertura conforme análise química de solo, seguindo as recomendações de Trentin e Giroto (2020).

**Figura 1.** Aspectos morfológicos de variedades de manga estudadas na região da Alta Paulista, 2020/2021.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2020.

Após cada colheita, foram avaliados o diâmetro e altura média dos frutos maduros (mm) utilizando paquímetro. A massa média por fruto (g) foi mensurada por meio de balança eletrônica de precisão. O rendimento de polpa (%) foi calculado a partir da massa fresca dos frutos processados em centrífuga. Os sólidos solúveis da polpa (°Brix) foram obtidos utilizando refratômetro portátil e o índice tecnológico pela fórmula:  $(\text{rendimento de polpa} \times \text{°Brix})/100$ , atributo este que indica a qualidade do fruto no processamento industrial. Logo após o processamento, por meio de avaliação sensorial de cinco pessoas analisou-se a presença ou ausência de fibras no endocarpo.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado para análise de cinco tratamentos (cultivares de manga) e quatro repetições (datas de colheita). Os dados foram submetidos à análise de variância para o Teste F e as médias comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância. A análise estatística foi realizada no software SISVAR (FERREIRA, 2019).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1, notou-se que a Tommy Atkins, Haden e Espada apresentaram os maiores diâmetros. A Espada ( $112,88 \pm 9,00\text{mm}$ ) destacou-se quanto à altura dos frutos, mas não diferiu da Carabao que apresentou formato mais alongado que as demais, o que pode dificultar o processamento na indústria de polpas que prefere frutos mais arredondados.

Houve variação significativa em relação à massa média dos frutos. A Tommy Atkins ( $427,95 \pm 59,55\text{g}$ ) destacou-se das demais. A Espada ( $345,70 \pm 58,53\text{g}$ ), Haden ( $315,10 \pm 55,19\text{g}$ ), Carabao ( $169,89 \pm 13,04\text{g}$ ) e Ubá ( $130,57 \pm 6,86\text{g}$ ) apresentaram massas médias dos frutos em ordem decrescente (Tabela 1).

Insta frisar, que em relação à massa média dos frutos, a Ubá e a Carabao produziram frutos considerados pequenos ( $< 250\text{g}$ ). As demais cultivares apresentaram frutos de tamanho médio a grande ( $250\text{-}500\text{g}$ ), segundo classificação estabelecida por Motta *et al.* (2015).

A massa média da Haden identificada no pomar da Alta Paulista foi inferior aos descritos por Galli *et al.* (2008) que, em experimento no município de Pindorama/SP, observaram frutos grandes ( $462,15\text{g}$ ). Os mesmos autores classificaram como pequenos os frutos das cultivares Carabao ( $202,50\text{g}$ ) e Ubá ( $138,75\text{g}$ ), resultados estes equivalentes aos encontrados no presente trabalho.

Ide *et al.* (2019) notaram, em experimento realizado no município de Macaé/RJ, que o peso médio da Tommy Atkins correspondeu a  $472\text{g}$  e da Haden  $300\text{g}$ . Em comparação aos dados obtidos na região da Alta Paulista verificou-se valor menor para a manga Tommy Atkins e maior para a Haden. Dessa forma, observa-se a relevância da avaliação regional para indicação adequada de progênies comerciais.

Convém destacar que, segundo Souza e Ferreira (2021) e Jongsri *et al.* (2016), a preferência do consumidor brasileiro não está relacionada com o tamanho do fruto, mas sim com o sabor. No entanto, para o mercado externo são exigidos frutos com pesos predefinidos. No caso dos Estados Unidos os frutos devem ter entre  $250$  e  $450\text{g}$  e na Europa até  $650\text{g}$ .

**Tabela 1.** Valores médios e desvio padrão do diâmetro dos frutos (mm), altura dos frutos (mm) e massa média dos frutos maduros (g) de variedades de manga estudadas na região da Alta Paulista, Estado de São Paulo, Brasil, 2020/2021.

| Cultivares         | Diâmetro dos frutos<br>(mm) | Altura média dos<br>frutos (mm) | Massa média dos<br>frutos maduros (g) |
|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Carabao            | $56,48 \pm 5,48^b$          | $103,81 \pm 10,89^{ab}$         | $169,89 \pm 13,04^c$                  |
| Ubá                | $56,15 \pm 1,30^b$          | $72,70 \pm 0,76^c$              | $130,57 \pm 6,86^c$                   |
| Haden              | $82,35 \pm 5,54^a$          | $91,51 \pm 6,20^b$              | $315,10 \pm 55,19^b$                  |
| Espada             | $80,93 \pm 3,02^a$          | $112,88 \pm 9,00^a$             | $345,70 \pm 58,53^{ab}$               |
| Tommy Atkins       | $88,13 \pm 2,04^a$          | $102,93 \pm 4,68^{ab}$          | $427,95 \pm 59,55^a$                  |
| <b>Média Geral</b> | <b>72,81</b>                | <b>96,77</b>                    | <b>277,84</b>                         |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

De acordo com a tabela 2, o rendimento de polpa oscilou entre 43% (Ubá) a 58% (Haden). Salienta-se que a porcentagem de polpa nos frutos é característica relevante, uma vez

que constitui a parte comestível, considerando como classe alta em polpa aquela que perfaz 85% da massa do fruto.

Os sólidos solúveis foram mais significativos na Ubá (22°Brix) e Espada (21°Brix). O menor desempenho foi notado na Haden (15°Brix). De acordo com Silva (2021) a porcentagem de sólidos solúveis constatada na manga varia de 6,65 a 21,9°Brix dependendo da variedade e do estágio de maturação do fruto. Progênes que apresentam °Brix acima de 21 são os mais indicados para indústrias de processamento.

O índice tecnológico, que avalia a qualidade do fruto no processamento industrial, foi semelhante em todas as variedades, oscilando entre 9 a 10. A ausência de fibras no endocarpo foi verificada na Haden e Tommy Atkins, o que infere maior potencial para o mercado de mesa (Tabela 2).

Scavanaca Junior e Fonseca (2016) testaram cultivares de manga em Cruz das Almas/BA. Descreveram que, as variedades Tommy Atkins (76%) e Haden (77%) ultrapassaram o valor de 70% de rendimento de polpa. Em relação aos sólidos solúveis (SS), os valores corresponderam a 16% para Tommy Atkins, 19% para Haden e Espada e 20% para Ubá. Ressalta-se que, quanto maior o conteúdo de SS, mais doce é a polpa e maior é a sua aceitação para o consumo a fresco.

Nas condições edafoclimáticas de Macaé/RJ, a cultivar Tommy Atkins apresentou baixo teor de sólidos solúveis totais, ou seja, frutos de baixa qualidade para consumo *in natura* (IDE *et al.*, 2019).

**Tabela 2.** Valores médios e desvio padrão de rendimento de polpa (%), sólidos solúveis (°Brix), índice tecnológico e presença ou ausência de fibra na polpa dos frutos maduros de variedades de manga estudadas na região da Alta Paulista, Estado de São Paulo, Brasil, 2020/2021.

| Cultivares         | Rendimento de polpa (%)    | Sólidos solúveis (° Brix)  | Índice Tecnológico        | Presença ou ausência de fibra no endocarpo |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|--|
| Carabao            | 52,53 ± 7,48 <sup>a</sup>  | 20,25 ± 2,96 <sup>ab</sup> | 10,77 ± 2,98 <sup>a</sup> | Presença                                   |
| Ubá                | 43,31 ± 12,34 <sup>a</sup> | 22,98 ± 1,77 <sup>a</sup>  | 9,79 ± 2,10 <sup>a</sup>  | Presença                                   |
| Haden              | 58,10 ± 11,60 <sup>a</sup> | 15,90 ± 2,18 <sup>c</sup>  | 9,06 ± 1,25 <sup>a</sup>  | Ausência                                   |
| Espada             | 48,08 ± 5,96 <sup>a</sup>  | 21,08 ± 2,99 <sup>ab</sup> | 10,03 ± 0,84 <sup>a</sup> | Presença                                   |
| Tommy Atkins       | 55,12 ± 6,86 <sup>a</sup>  | 18,25 ± 0,57 <sup>bc</sup> | 10,03 ± 0,95 <sup>a</sup> | Ausência                                   |
| <b>Média Geral</b> | <b>51,43</b>               | <b>19,69</b>               | <b>9,93</b>               | <b>-</b>                                   |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Na tabela 3 encontra-se a matriz de correlações linear de Pearson de cultivares de manga estudadas na região da Alta Paulista, Estado de São Paulo, 2020/2021. Observou-se que as correlações negativas das variáveis indicam que à medida que uma variável aumenta, a outra diminui. Por outro lado, as correlações positivas indicam que uma variável aumenta e a outra

apresenta o mesmo comportamento (MARTINS; DOMINGUES, 2017). Dessa forma, pode-se inferir que conforme aumenta o diâmetro do fruto de manga, independente da cultivar, maior será sua massa média e altura, com tendência a diminuir os sólidos solúveis, sem interferir de forma significativa no rendimento de polpa e índice tecnológico.

**Tabela 3.** Matriz de correlação linear de Pearson de cultivares de manga estudadas na região da Alta Paulista, Estado de São Paulo, Brasil, 2020/2021.

| Variáveis                  | Coeficiente de correlação de Pearson |                        |                            |                         |                           |                    |
|----------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|
|                            | Diâmetro dos frutos (mm)             | Altura dos frutos (mm) | Massa média dos frutos (g) | Rendimento de polpa (%) | Sólidos solúveis (° Brix) | Índice Tecnológico |
|                            | Diâmetro dos frutos (mm)             | 1,00                   |                            |                         |                           |                    |
| Altura dos frutos (mm)     | 0,47*                                | 1,00                   |                            |                         |                           |                    |
| Massa média dos frutos (g) | 0,93**                               | 0,55*                  | 1,00                       |                         |                           |                    |
| Rendimento de polpa (%)    | 0,27 <sup>ns</sup>                   | 0,09 <sup>ns</sup>     | 0,29 <sup>ns</sup>         | 1,00                    |                           |                    |
| Sólidos solúveis (°Brix)   | -0,53*                               | -0,11 <sup>ns</sup>    | -0,45*                     | -0,58**                 | 1,00                      |                    |
| Índice Tecnológico         | -0,19 <sup>ns</sup>                  | 0,09 <sup>ns</sup>     | 0,07 <sup>ns</sup>         | 0,54*                   | 0,33 <sup>ns</sup>        | 1,00               |

\*Significativo a 5% ( $p \leq 0,05$ ). \*\*Significativo a 1% ( $p \leq 0,01$ ). <sup>ns</sup> não significativo.

Considerando os resultados apresentados, as observações realizadas a campo, comunicação pessoal junto a produtores de manga e proprietários de fábrica de polpas de frutas instaladas na região Alta Paulista, associado com pesquisas publicadas por outros autores e citadas no presente trabalho, pode-se indicar a cultivar Ubá como promissora para agroindústria regional pelo fato da presença de fibra no endocarpo, bom índice tecnológico, e de ser menos exigente que as demais cultivares em relação aos tratamentos culturais como nutrição, irrigação e controle fitossanitário, o que implica em menores custos de produção. Nesse contexto, as cultivares Tommy Atkins e Haden podem ser direcionadas para consumo *in natura*, pois os preços praticados nesse mercado geralmente são superiores aos valores pagos pela agroindústria viabilizando dessa forma o empreendimento agrícola.

## CONCLUSÃO

A manga Ubá demonstra índices relacionados às indústrias de processamento. Já, a Carabao e a Espada, devido o formato dos frutos, limitam o processamento industrial.

A manga Tommy Atkins é a mais indicada para consumo *in natura* (mercado de mesa). A Haden, também, apresenta características para o mercado de mesa, porém recomenda-se novos estudos em relação à produtividade, incidência de doenças/pragas e tratamentos culturais antes da instalação do pomar comercial dessa cultivar.

---

**REFERÊNCIAS**

- ABRAFRUTAS. Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados. **Dados estatísticos**. 2022. Disponível em: <https://abrafrutas.org/dados-estatisticos>. Acesso em: 11 set. 2022.
- ANDRADE, P.F.S. **Prognóstico 2020: fruticultura análise da conjuntura**. Curitiba: DERAL, 2020. 7p.
- CIIAGRO. Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. **Balanco hídrico de Adamantina**. 2022. Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br>. Acesso em: 07 ago. 2022.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistics**. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/statistics/en>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535, 2019. Disponível em: <https://doi.org/529.10.28951/rbb.v37i4.450>. Acesso em: 09 set. 2022.
- FONSECA, N.; COELHO, E.F.; VIEIRA, R.S. **Déficit hídrico na indução do florescimento e aumento da produtividade da mangueira “Uba” em cultivo orgânico na região da Chapada Diamantina, Bahia**. Cruz das Almas: EMBRAPA. 2018. 8p. (Comunicado Técnico, 165).
- GALLI, J.A.; MICHELOTTO, M.D.; SILVEIRA, L.C.P.; MARTINS, A.L.M. Qualidade de mangas cultivadas no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.67, n.3, p.791-797. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052008000300030>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. 2022. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat>. Acesso em: 29 set. 2022.
- IDE, C.D.; VIEIRA, A.; CELESTINO, R.C.A.; GRAÇA, J. **Avaliação de frutos de onze variedades de mangueiras nas condições de Macaé/RJ**. Niterói: Pesagro Rio, 2019. 19p. (Boletim Técnico, 4).
- JONGSRI, P.; WANGSOMBOONDEE, T.; ROJSITTHISAK, P.; SERAYPHEAP, K. LINHARES, F.R; CARMO, F.L. Uma abordagem do cenário geral de sucos industrializados por meio das patentes no contexto da alimentação saudável. **Cadernos de Prospecção**, v.11, n.5, p.1-14, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v12i5.27325>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- JONGSRI, P.; WANGSOMBOONDEE, T.; ROJSITTHISAK, P.; KANOGWAN, S. Effect of molecular weights of chitosan coating on postharvest quality and physicochemical characteristics of mango fruit. **Food Science and Technology**, v.73, p.28-36, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.05.038>. Acesso em: 05 ago. 2022.
- LUPA. Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo. **Boletins e levantamentos**. 2021. Disponível em: <https://www.cdrs.sp.gov.br/portal/site/index>. Acesso em: 19 set. 2022.
- MARTINS, G.A.; DOMINGUES, O. **Estatística geral e aplicada**. São Paulo: Atlas. 2017. 360p.



---

MOTTA, J.D.; QUEIROZ, A.J.M.; FIGUEIRÊDO, R.M.F.; SOUSA, K.S.M. Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão. **Comunicata Scientiae**, n.6, v.1, p. 74-82, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/cs.v6i1.698>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NASSER, M.D.; FURLANETO, F.P.B.; TAVARES, M.B.; ZONTA, A.; JACON, C.P.R. P.; VITORINO, R.A. Propriedades químicas e fertilidade dos solos agrícolas de Adamantina-SP. **Revista Nucleus**, v.18, n.1, p. 449-462, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3738/1982.2278.3889>. Acesso em: 04 set. 2022.

OLIVEIRA, E.N.A.; FEITOSA, B.F; SOUZA, R.L.A. **Tecnologia e processamento de frutas**. Natal: Editora IFRN, 2018. 315p.

ROCHA, L.A.B.; SILVA, J.C.; FIGUEIREDO NETO, A. Simulação computacional do resfriamento da manga Tommy Atkins. **Nucleus**, v.13, n.2, p.159-166, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3738/1982.2278.1615>. Acesso em: 12 jul. 2022.

SCANAVACA JUNIOR, L.; FONSECA, N. Avaliação de variedades de manga visando o mercado de consumo *in natura*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luiz. **Anais [...]** São Luiz: SBF, 2016. 7p.

SILVA, C.S. **Determinação do ponto de colheita da manga “Ubá” pela análise de suas propriedades físico-químicas**. 2021. 63f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, 2021.

SOUZA, A.C.F.L.; FERREIRA, J.R. Comportamento dos preços de manga Palmer ao produtor do Vale do Submédio São Francisco. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.61, n.1, p.1-20, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.250161>. Acesso em: 14 ago. 2022.

SOUZA, S.F.; JORGE, L.M.S.; GUEDES, J.P.M.; LIMA, J.R.F. Competitividade e parcela de mercado das exportações brasileiras de manga. **Revista Econômica do Nordeste**, v.47, p.39-48, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/180052>. Acesso em: 16 jul. 2022.

TRENTIN, E.; GIROTTO, E. **Calagem e adubação em frutíferas**. Santa Catarina: SBCS. 2020. 276p.