

AVALIAÇÃO DA VIDA ÚTIL DE SUCO DE LARANJA MIMO – DO – CÉU (*CITRUS SINENSIS L. OSBECK VAR. MIMO*)

TAILA NICOLE MESQUITA PERES¹; MARIELI LOPES ANDERSON ²;
ALEXANDRA LIZANDRA GOMES ROSAS ³; CAROLINE ALVES BATISTA
MARINUCI ⁴; LAURA DE VASCONCELOS COSTA ⁵; LEONARDO NORA ⁶.

¹Universidade Federal de Pelotas – tailamesquita1@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – marielianderson10@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – lizandra.rosas2015@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - caroline.batista@ifmt.edu.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – lauravcosta98@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – l.nora@me.com

1. INTRODUÇÃO

A Laranja “Mimo-do-Céu” (*Citrus sinensis L. Osbeck var. Mimo*) é uma fruta conhecida por sua baixa acidez e sabor doce e suave, além de ser uma das mais cultivadas em todo o mundo. Sua árvore é de porte médio possui uma copa densa, arredondada e é considerada perene, a frutificação pode ocorrer durante todo o ano, sendo mais abundante no outono, (MATTOS *et al.*, 2005).

Dentro da laranja, encontramos partes comestíveis, como o suco, a casca e o albedo, que são ricos em nutrientes essenciais, incluindo vitamina C, os flavonóides naringenina e hesperidina, além da fibra péctica. As laranjas podem ser classificadas como alimentos funcionais, pois não apenas fornecem nutrientes vitais, mas também promovem a saúde em geral (RAMÍREZ, 2011).

Laranjas de baixa acidez, como a variedade “Mimo-do-Céu”, são especialmente populares entre grupos sociais específicos, como idosos, grávidas, crianças, lactantes e pessoas com problemas gastrointestinais, devido à sua digestibilidade e benefícios à saúde (SCHWARZ *et al.*, 2010).

O manejo inadequado das laranjas no Brasil emerge como uma preocupação relevante, resultando em perdas substanciais e desafios tanto para os produtores quanto para a qualidade final das frutas (DE LIMA, 2017). Conforme indicado por Soares (2009), as principais razões para as perdas incluem a manipulação inadequada durante a colheita, a utilização de embalagens inadequadas, o transporte ineficaz, a classificação não uniforme e a falta de familiaridade com as práticas de manejo antes e após a colheita. Esses fatores podem ser agrupados em três categorias distintas: perdas de natureza fisiológica, perdas resultantes de danos mecânicos e perdas relacionadas a problemas fitopatológicos.

Os compostos benéficos presentes na laranja, bem como suas características sensoriais podem ser prejudicados devido ao manejo inadequado. Visando avaliar a influência das práticas de manejo sobre a qualidade das laranjas, o objetivo deste trabalho foi analisar os sucos de laranja, sob duas condições, com manuseio adequado e com manuseio inadequado, e as análises aplicadas foram de acidez titulável total, pH e sólidos solúveis totais (°Brix).

2. METODOLOGIA

As laranjas da variedade “Mimo-do-Céu” foram coletadas no município de Morro Redondo, Rio Grande do Sul (-31.728187641399817 S°, -52.67456980675034 W°). A pesquisa envolveu ao todo 18 laranjas, que foram

divididas em dois tratamentos. O primeiro tratamento consistiu em 9 laranjas, as quais foram submetidas a manuseio inadequado, enquanto o segundo tratamento foi composto por 9 laranjas, considerado o controle, as quais não sofreram danos de manejo.

Cada laranja foi pesada integralmente antes do procedimento. Em seguida, foi realizada a extração do suco das laranjas com o auxílio de um espremedor manual, seguida de nova pesagem. As amostras foram congeladas até o momento das análises, que foram realizadas no período de 7, 14 e 21 dias, com três repetições em triplicata.

A determinação das análises físico-químicas do suco de laranja incluiu a avaliação da acidez titulável total, determinação eletrométrica do pH e de sólidos solúveis totais (°Brix). A metodologia utilizada para essas análises seguiu as diretrizes propostas por INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005).

O tratamento estatístico dos dados foi realizado através do software R versão 4.3.1. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilks ($p > 0,05$), para os resultados com distribuição normal dos resíduos aplicou-se o teste de Tukey ($p > 0,05$) e para os dados não-paramétricos aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis ($p > 0,05$). Por fim, aplicou-se um teste de correlação de Pearson ao nível de 95% de confiança, a fim de avaliar as correlações entre as variáveis estudadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir estão apresentados os resultados de pH, °Brix (Tabela 1) e acidez (Tabela 2) realizadas nos sucos de laranja.

Tabela 1 – pH, sólidos solúveis totais e acidez total titulável em sucos de laranja.

Tratamento	pH	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	Acidez (g/100g)
C1	3,11±0,30 ^b	11,8±1,19 ^{ns}	0,68±0,20 ^{ns}
T1	3,33±0,08 ^{ab}	12,8±0,55 ^{ns}	0,66±0,17 ^{ns}
C2	3,13±0,12 ^b	14,2±1,08 ^{ns}	0,639±0,11 ^{ns}
T2	4,11±0,91 ^a	11,3±3,64 ^{ns}	0,42±0,21 ^{ns}
C3	3,27±0,06 ^{ab}	13,0±2,09 ^{ns}	0,645±0,04 ^{ns}
T3	3,29±0,06 ^{ab}	13,9±0,52 ^{ns}	0,62±0,10 ^{ns}

Média ± Desvio padrão (n=3). Letras diferentes na coluna indicam diferença estatisticamente significativa. C1= controle da semana 1. T1= tratamento da semana 1. C2= controle da semana 2. T2= tratamento da semana 2. C3= controle da semana 3. T3= tratamento da semana 3. NS= não teve diferença estatisticamente significativa.

As características de acidez e Sólidos Solúveis Totais (SST) não apresentaram diferenças significativas dos tratamentos em relação aos controles, indicando que as injúrias sofridas pela laranja não provocou perdas de qualidade relacionadas a estas características. Contudo, em relação ao pH, observa-se que o T2 mostrou um aumento em relação ao controle, indicando que a injúria sofrida pela laranja provocou modificações no pH.

O aumento do pH na laranja pode estar relacionado à oxidação dos ácidos orgânicos presentes na fruta devido às injúrias sofridas no T2, que simula práticas inadequadas de manejo. No entanto, vale ressaltar que os valores encontrados neste estudo não estão alinhados com os valores próximos de pH relatados por Silva (2011) para a mesma cultivar, que variaram de 5,90 a 6,44.

Os fatores de pH, acidez e SST sofrem influência um do outro à medida que seus valores se alteram, visando explorar estas interações, a Figura 1 apresenta o gráfico de correlação de Pearson das variáveis estudadas. Observa-se correlações forte negativa entre SST e pH (-0,61**), indicando que, à medida que os frutos amadurecem, se formam os açúcares e os ácidos são degradados. Os teores de SST e pH em frutas podem variar devido a diversos fatores, como a cultivar, o clima e o solo levando a diferentes interpretações sobre o impacto de elementos específicos na qualidade das frutas (Cardoso, 2005).

Corroborando com a interação explicada acima, também se nota uma correlação forte negativa para os valores de pH e acidez (-0,76**), uma vez que uma maior acidez indica valores baixos de pH e vice-versa. O aumento do pH portanto pode estar relacionado com a degradação dos ácidos, que pode ser provocado devido a problemas como injúrias sofridas por práticas inadequadas de manejo, confirmando o observado nos achados acima entre T2 e C2.

Por fim, têm-se uma correlação forte positiva entre o teor de SST e a acidez (0,48*), ou seja, à medida que a acidez aumenta, o grau de doçura também aumenta, uma vez que os SST da laranja correspondem principalmente à açúcares, conforme apontado por Silva et al. (2007), esse é um indicador crucial na avaliação da qualidade das frutas, pois reflete a quantidade de açúcar natural da fruta que se dissolve em água. Esta correlação é um forte indicativo da relação acidez/doçura da fruta que pode ser explorada tanto para fins sensoriais, como para auxiliar da determinação da vida útil da fruta.

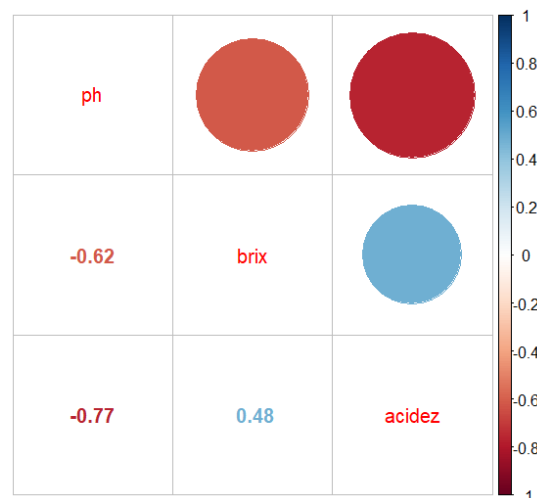


Figura 1 - Análise de correlação entre pH, °Brix e Acidez.

Valores de $p < 0,05$ indicam correlações significativas a 95%, enquanto $p < 0,01$ indica correlações significativas a 99%. Valores de $p > 0,05$ são considerados não significativos (ns).

Fonte: Criado pelos autores através do pacote “corrplot” do software R versão 4.3.1

O Tratamento 2 se destacou, mostrando um aumento significativo no pH e uma queda notável no teor de °Brix em relação ao controle. Isso pode indicar injúrias mais severas nessas laranjas. Para °Brix e acidez, os testes de Tukey não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os dados.

4. CONCLUSÕES

As injúrias sofridas pelas laranjas Mimo-do-Céu provocaram alterações significativas no pH do suco, indicando que práticas de manejo inadequadas

alteram características físico-químicas importantes. A análise de correlação demonstrou que os fatores pH, acidez e sólidos solúveis totais (°Brix) interagem entre si, demonstrando que mesmo não havendo diferenças significativas entre acidez e sólidos solúveis totais (°Brix), a modificação observada no pH poderá influenciar esses fatores provocando prejuízos às frutas. Práticas adequadas de manejo são necessárias tanto do ponto de vista econômico quanto qualitativo, treinamentos e monitoramentos nessa área são recomendados.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, E. A. **Produtividade e qualidade de frutos da goiabeira ‘Paluma’ em função da adubação mineral**. 2005. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

de Mendiburu F (2021). *_agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research_*. R package version 1.3-5, <<https://CRAN.R-project.org/package=agricolae>>.

Ferreira EB, Cavalcanti PP, Nogueira DA (2021). *ExpDes.pt: Pacote Experimental Designs (Portugues)_*. R package version 1.2.2, <<https://CRAN.R-project.org/package=ExpDes.pt>>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2ª Edição. São Paulo, v.1, 371p. 2005.

MATTOS, Junior Dirceu. **CITROS: principais informações e recomendações de cultivo**. Instituto Agrônomo de Campinas, 2005.

R Core Team (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.

RAMÍREZ. Etienne Jacques Antonelli; HÜBSCHER. Gilberti Helena; Laranja: alimento funcional. **Nutrire: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**: São Paulo, SP, v. 36, n. 3, p. 79- 91, dez. 2011.

SCHWARZ, S. F.; SOUZA, E. L. S.; OLIVEIRA, R. P. **Características das variedades copa**. In: SOUZA, P. V. D. SOUZA, E. L. S.; OLIVEIRA, R. P.; BONINE, D. P. (Ed.). *Indicações técnicas para a citricultura do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Fepagro, 2010. p. 31-43.

SILVA, Jocélia Gonçalves Da. **UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS VISANDO O CONTROLE DA MOSCANEGRA- DOS-CITROS (Aleurocanthus woglumi ASHBY) E SUAS IMPLICAÇÕES NA QUALIDADE DA LARANJA MIMO-DO-CÉU (Citrus sinensis OSBECK var. Mimo)**. 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2011.

SILVA, P. T.; FIALHO, E.; MIGUEL, M. A. L.; LOPES, M. L. M.; VALENTEMESQUITA, M. L. Estabilidade química, físico-química e microbiológica de suco de laranja cv. Pera submetido a diferentes condições de estocagem. **Boletim CEPPA**, v. 25, n. 2, p. 235-246, 2007.

SOARES, A.G. Perdas Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças. In: **FÓRUM AGRONEGÓCIOS DA UNICAMP**, 2009, Campinas. **Qualidade e Segurança de Alimentos**. Campinas: UNICAMP, 2009. Mesa Redonda: Qual o Tamanho do Desperdício.