



## **ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA DE FRUTOS EM MÁQUINA DE SELEÇÃO DE CITROS DESENVOLVIDA NO IFC - CAMPUS RIO DO SUL**

**Autores:** Adelino do Amaral, Fabrício Campos **Masiero**, Cláudio **keske**, Ricardo Kozoroski **Veiga**, Eduardo dos Santos **Johann**.

**Identificação autores:** Bolsista PIBIT/CNPq, Orientador IFC-Campus Rio do Sul, Professor IFC-Campus Rio do Sul, Bolsista Campus Rio do Sul.

### **RESUMO**

A classificação é de grande importância quando se falamos em qualidade de frutos, deixando-o mais atrativo aos olhos do consumidor. O trabalho teve como objetivo a Adequação do sistema de limpeza de frutos em máquina de seleção de citros, o que nos levou a testar várias formas de lavagem e secagem com diferentes equipamentos e acessórios, para buscar o melhor desempenho da máquina. Os resultados obtidos evidenciaram que os frutos não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos quanto aos valores obtidos com o colorímetro porém visualmente os frutos após a passagem pelos processos de limpeza apresentaram-se com melhor aparência.

### **INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA**

A classificação e limpeza dos frutos têm grandes importâncias quanto a sua aparência no mercado, quando realizada essas duas operações o fruto pode se tornar ainda mais chamativo para os olhos do consumidor. Para que isso aconteça precisamos contar com novas tecnologias e que seja de fácil acesso para os produtores de citros, tanto grandes produtores como também os pequenos produtores, que é o caso da Região do Alto Vale do Itajaí.

Segundo SAKAI (2004), Equipamentos nacionais de beneficiamento e classificação surgiram na década de 1970, com as primeiras importações somente na década de 1990.

A adoção da Norma de Classificação da Laranja trará confiabilidade e transparência à comercialização, garantindo maior rentabilidade para o produtor e um produto de menor preço e melhor qualidade para o consumidor (Rocha, 2004).

Segundo as Normas de Classificação da Laranja (*Citrus sinensis Osbeck*) para o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiras laranjas devem apresentar algumas características essenciais dentro de cada cultivar e sua região de adaptação, quanto a forma, cor da casca e polpa. E não é permitido a venda de laranjas imaturas, as quais não atingirem o teor de sólidos solúveis (BRIX) o Ratio (açúcar/acidez).

Dessa forma objetivou-se a Adequação do sistema de limpeza de frutos em máquina de seleção de citros desenvolvida e patenteada pelo IFC - Campus Rio do Sul juntamente com alunos bolsistas do laboratório de mecanização agrícola, com a adaptação de alguns equipamentos para limpeza e secagem de citros (laranjas).

## METODOLOGIA

Os testes de aperfeiçoamento no sistema de limpeza da máquina de seleção de citros foram realizados no laboratório de Mecanização Agrícola do Instituto Federal Catarinense-IFC Campus Rio do Sul e contamos também com o auxílio de Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), qual nos emprestou o laboratório e equipamentos para coleta de dados para as análises.

Na primeira etapa do projeto foi realizada uma visita técnica a um produtor de frutas da região na cidade de Ituporanga-SC, para analisar o que precisava ser realizado na máquina selecionadora de frutas, para que pudesse suprir as necessidades do produtor quanto a sua operação. Em seguida a máquina do projeto foi revisada, para se ter certeza do seu funcionamento e se seus acessórios estavam todos em conformidade. Foi assim constatado que a máquina precisava de ajustes na sua parte inferior, adição de um sistema de calha, para que a água do processo de lavagem dos frutos pudesse escorrer sem prejudicar sua estrutura e seu motor. Assim feita a calha e adaptada na estrutura da máquina foram realizados testes de funcionamento. Outra adequação realizada foi na parte superior da máquina, essa foi com o auxílio de uma lona que pressionava os frutos, fazendo com que estes passassem de forma mais rápida e homogênea sobre as escovas de limpezas, pois sem a lona os frutos acabavam parando sobre as escovas, tendo que ser feita a retirada deles com as mãos, o que aumentava o risco de possíveis acidentes.

As laranjas utilizadas para o experimentos foram da variedade Hanlim, tipo suco, colhidas nos próprios pomares do IFC, no dia 20 de junho de 2017, as quais no dia seguinte (21 de junho) passaram pelos ensaios do experimento na máquina.

Os tratamentos utilizados foram de 6 alternativas diferentes para a lavagem e secagem dos frutos, com três repetições de 15 frutos por tratamento. O 1º tratamento foi a testemunha, onde as laranjas colhidas não passaram pela máquina, 2º tratamento as laranjas passaram pela máquina sem lavagem e sem secagem, 3º tratamento aconteceu somente a lavagem das laranjas com o auxílio de um lava jato, 4º tratamento houve a lavagem e secagem das laranjas, com lava jato mais um ventilador com fonte externa de energia, 5º

tratamento lavagem e secagem das laranjas, com lava jato e soprador de folhas motorizado e 6º tratamento lavagem dos frutos com lava jato e secagem com ar comprimido utilizando compressor de ar.

No dia 23 de junho de 2017, foi realizado o levantamento de dados (graus BRIX, pH e coloração) em laboratório pertencente ao CAV/UEDESC. Os sólidos solúveis totais foram quantificados através do refratômetro digital ATAGO PR-201, expressa em BRIX. O pH dos frutos foi obtido com a utilização do pHmetrô com a utilização de NaOH 4%, concentração com 5 ml de suco de laranja e 40 ml de água destilada. Onde se realizou três repetições de cada tratamento, gerando assim, uma média de cada tratamento, sendo utilizado para a caracterização das amostras. A coloração dos frutos foi determinada com um colorímetro expressando assim os espaços de cor,  $L^*$  = luminosidade,  $C^*$  = saturação(cromaticidade), e  $h$  = ângulo de tonalidade.

Esses dados foram as variáveis determinantes para avaliar uma possível diferenciação entre os tratamentos. Os dados obtidos foram submetidos a comparações pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 pt (2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 observa-se que não houve diferença significativa entre os valores das amostras, para nenhuma das variáveis consideradas referente as cores ( $L^*$ ,  $C^*$ ,  $H$ ) e SS em BRIX. Os teste não se diferenciaram com relação aos quesitos avaliados, isso demonstra que nenhum se destacou. Segundo Pozzan (2004) um dos grandes problemas relacionados a pós colheita seria a aparência externa dos frutos, isso interfere muito na escolha do fruto pelo consumidor, sendo isso mais importante muitas vezes que suas características organolépticas.

Segundo ALMEIDA (2014, apud PEREIRA et al., 2006; CHITARRA e CHITARRA, 2005) “Os sólidos solúveis (SS) totais, importantes na determinação da qualidade da fruta, indicam a quantidade de açúcares, aminoácidos, vitaminas e ácidos que se encontram dissolvidos no suco celular ou nos vacúolos. Este teor é dependente do estágio de maturação no qual o fruto é colhido e geralmente tende a aumentar com o desenvolvimento e o amadurecimento da fruta devido a biossíntese ou degradação de polissacarídeos, podendo ter valores reduzidos na fase de senescência”.

TABELA 1. Valores médios de luminosidade (L), cromaticidade (C), ângulo de cor (H) e teor de sólidos solúveis (SS em BRIX) dos frutos.

TRATAMENTO	SS	C*	L*	H
1-Testemunha	11.40000 a	71.20333 a	72.79333 a	78.78333 a
2-Nenhuma adaptação	11.53333 a	72.46000 a	74.10333 a	77.97000 a
3-somente Lava Jato	11.00000 a	71.91666 a	74.45333 a	78.01334 a
4-Lava jato + ventilador	11.63333 a	71.46000 a	73.15667 a	77.68333 a
5- Lava jato+ Soprador	11.40000 a	71.00000 a	73.42333 a	78.22334 a
6- Lava jato + Ar comprimido	11.23333 a	71.67000 a	73.15667 a	77.96333 a

\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente.

Na Tabela 2 observa-se que teve pequenas variações de pH entre os tratamento, mesmo sem análise estatística pode-se notar que ficou em torno de 3,1 e 3,4. Segundo SILVA (2005), O pH de frutas cítricas ficam geralmente em torno de 3,4 e 4, diz ainda que a legislação brasileira não estabelece um valor mínimo para que o pH torne-se padrão de identificação e qualidade para suco de laranja.

Nos tratamento com lavagem e secagem dos frutos não houve alteração das variáveis analisadas, mas havendo a necessidade de estudos futuros sobre novos métodos de limpeza e secagem dos frutos como além da utilização da água a adição de produtos tais como detergentes e ou ceras para melhor acabamento do processo de limpeza.

TABELA 2. Valores médios de pH de cada tratamento.

TRATAMENTO	pH
1	3,34
2	3,24
3	3,17
4	3,19
5	3,15
6	3,19



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados dos sólidos solúveis (ss), C\*, L\*e H, podemos afirmar que os frutos estão em um mesmo estágio de maturação, já que esses valores estão todos próximos mostrando que a amostra era bastante homogênea. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos analisados.

## REFERÊNCIAS

Almeida, Mariana Benigno, de. **Determinação do Estádio Ótimo de Maturação a Colheita do Limão ‘Siciliano’, Produzidos no Estado do Ceará** / Mariana Benigno de Almeida-2014.

hortibrasil. (s.d.). *hortibrasil*. Fonte: [www.hortibrasil.org.br](http://www.hortibrasil.org.br):  
<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/laranja/arquivos/norma.html>

LOPES, J.M.S<sup>1</sup>; DÉO, T.F.G<sup>2</sup> ; ANDRADE, B.J.M<sup>1</sup>; GIROTO, M.<sup>2</sup>; FELIPE, A.L.S.<sup>2</sup>; JUNIOR, C.E.I.<sup>2</sup>; BUENO, C.E.M.S.<sup>2</sup> ; SILVA, T.F.<sup>2</sup> ; LIMA, F.C.C.<sup>2</sup> **IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO CITROS NO BRASIL**

Patricia T. SILVA, E. F.-M. (2005). SUCOS DE LARANJA INDUSTRIALIZADOS E PREPARADOS.  
*scielo*. Fonte: [www.scielo.br](http://www.scielo.br): <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n3/27033.pdf>

pozzan, m. (jul/dez de 2004). [www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va02-praticas-associadas04.pdf](http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va02-praticas-associadas04.pdf). Fonte: [www.esalq.usp.br](http://www.esalq.usp.br):  
<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va02-praticas-associadas04.pdf>

ROCHA, P. **Produtor de Citros** - Instituto Centro de Ensino Tecnológico. – 2. ed. Edições Fortaleza: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2004.