



PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DE LIMAS ÁCIDAS 'TAHITI' E LIMÕES 'GALEGO' PRODUZIDOS NO CERRADO BRASILEIRO

Kamila de Souza Martins¹; Vanessa Cristina Caron²; Tatiana Boff², Letícia Vieira Castejon²; Deborah Santesso Bonnas²

1 Graduanda do Curso de Engenharia Agrônômica do IFTM - Campus Uberlândia;

2 Professoras Doutoradas do Instituto Federal do Triângulo Mineiro Campus Uberlândia, Uberlândia, Brasil (deborahb@iftm.edu.br).

Recebido em: 06/04/2018 – Aprovado em: 10/06/2018 – Publicado em: 20/06/2018

DOI: 10.18677/EnciBio_2018A64

RESUMO

O Brasil é o quarto produtor mundial de limões. O estado de Minas Gerais é o segundo maior produtor de limões do Brasil com 10 % da produção nacional em 2014. O mercado interno do limão apresenta um potencial de crescimento, pois o consumo no Brasil ainda é baixo. Diante disso, objetivou-se caracterizar os parâmetros físicos e químicos de frutos de limeiras ácidas 'Tahiti' e de limão 'Galego' cultivados em condições de Cerrado. O experimento foi conduzido em pomar do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, em Uberlândia/MG. Foram realizadas três colheitas de 120 frutos, no período de safra, entre fevereiro a março de 2017, divididos em 4 repetições. Foram realizadas as análises de peso médio dos frutos, rendimento em suco, acidez total titulável (ATT), pH, sólidos solúveis totais (SST), *ratio* e índice de cor da casca. Os resultados obtidos para a lima ácida 'Tahiti' foram, peso médio: 148,49 g, rendimento em suco: 50,9 %, ATT: 10,12 %, pH: 2,61, SST: 7,91°B, *ratio*: 1,28, índice de cor da casca: -13,20. Para os limões 'Galego' foram, peso médio: 56,25 g, rendimento em suco: 18 %, ATT: 10,36 %, pH: 2,25, SST: 7°B, *ratio*: 0,67, índice de cor da casca: -11,12. Os resultados demonstraram que as limas ácidas 'Tahiti' encontram-se dentro dos padrões para o mercado de frutos *in natura*, com características de frutos para exportação. Os limões 'Galego' apresentaram indicadores fora dos padrões do mercado, demonstrando que um efetivo manejo agrônômico é essencial para que se obtenha uma melhor qualidade desses frutos.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrus latifolia*; *Citrus aurantifolia*; Qualidade de frutos.

PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF 'TAHITI' ACID LIMES AND 'GALEGO' LEMON PRODUCED IN THE BRAZILIAN SAVANA

ABSTRACT

The Brazil is the fourth largest producer of lemons. The State of Minas Gerais is the second largest producer of lemons from Brazil with 10% of the national production in 2014. The internal market of the lemon presents a growth potential, because the consumption in Brazil is still low. Given this, it was aimed to characterize the physical and chemical parameters of acid lime tree ' Tahiti ' and lemon ' Galician ' grown in conditions of Cerrado. The experiment was conducted in Orchard of the Federal Institute of Triângulo Mineiro, in Uberlândia/MG. Three

were carried out 120 fruit crops in the crop period, between February to March 2017, divided in 4 replicates. Analyses were carried out of an average weight of fruits, juice yield, total titratable acidity (ATT), pH, total soluble solids (TSS), ratio and color index of the peel. The results obtained for the 'Tahiti' acid lime were, average weight: 148.49 g, juice yield: 50.9%, ATT: 10.12%, pH: 2.61, SST: 7.91° B, ratio: 1.28, Hue color index -13,20. For lemons 'Galician' were, average weight: 56.25 g, juice yield: 18%, ATT: 10.36%, pH: 2.25, SST: 7° B, ratio: 0.67, hue color index -11,12. The results showed that acidic files 'Tahiti' meet the standards for the fresh fruit market, with features of fruits for export. Lemons 'Galician' presented indicators outside the industry standards, demonstrating that an effective agronomic management is essential to a better quality of these fruits.

KEYWORDS: *Citrus latifolia*; *Citrus aurantifolia*; Fruit quality.

INTRODUÇÃO

A denominação 'limão' é usada para as frutas cítricas com o suco muito ácido, incluídos tanto os limões verdadeiros (*Citrus limon*) quanto às limas ácidas, cujas variedades mais conhecidas são o 'Tahiti' (*Citrus latifolia*) e o 'Galego' (*Citrus aurantifolia*) (KOLLER, 2013).

Estima-se que 70 % do total da produção mundial sejam de limões verdadeiros e o restante de limas ácidas. Os maiores produtores de limões e limas do mundo são China, Índia, México, Argentina e Brasil, os quais produziram em 2012, respectivamente, 2,3, 2,2, 2,1, 1,3 e 1,2 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2014). O estado de Minas Gerais é o segundo maior produtor de limões do Brasil com 10% da produção nacional em 2014 (Boletim da Secretaria de Estado..., 2015). Apesar dessa elevada produção atualmente exporta uma pequena parcela em torno de 5%. Isso se deve à falta de qualidade dos frutos, principalmente com relação à rápida perda da coloração verde da casca, que tende ao amarelecimento depois da colheita. Isso limita a abertura de novos mercados internacionais pelos produtores brasileiros desse cultivar (NASCIMENTO; SANTOS, 2013)

O mercado interno do limão também apresenta um potencial de crescimento, pois o consumo no Brasil ainda é baixo. Nesse contexto, o Cerrado brasileiro apresenta condições edafoclimáticas adequadas para a produção de várias frutas, entre elas os citros, porém ainda é pouco explorado nessa atividade. O limoeiro é uma árvore de porte médio, atingindo 4 m de altura, possui tronco reto, com copa densa e arredondada. Os frutos possuem formato arredondado, com casca lisa ou ligeiramente rugosa, e com coloração esverdeada. Polpa esbranquiçada, succulenta, que envolve um líquido translúcido. Algumas variedades não possuem sementes. Propaga-se preferencialmente por enxertia, preferindo clima e solos semelhantes ao da laranja. A colheita pode ser feita ao longo do ano, dependendo da época de plantio (MATOS, 2007).

De acordo com Carvalho et al. (1982), citado por Miranda e Campelo Junior (2015), há influência do clima na composição do suco cítrico e, portanto, torna-se necessária a realização de trabalhos de caracterização para cada cultivar por região. O presente trabalho objetivou caracterizar parâmetros físicos e químicos de frutos de limeiras ácidas 'Tahiti' e limões 'Galegos' cultivados em condições de Cerrado tendo como referência padrões de mercado interno e externo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, campus Uberlândia, localizado na cidade de Uberlândia, estado de Minas Gerais (MG) (18° 55' 8" S e 48° 16' 37" W), fica a 866 m de altitude, o clima é do tipo tropical AW, segundo a classificação climática de Köppen, a

temperatura média e pluviosidade média anual é 21,5 °C e 1479 mm, respectivamente (CLIMATE-DATA, 2017).

As plantas de limeira ácida 'Tahiti' foram enxertadas em limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia*), espaçadas três metros entre plantas e cinco metros entre linhas. Compõem o pomar de limas ácidas 'Tahiti', 15 plantas, já o pomar de limão 'Galego' são 5 e com espaçamento igual às limas ácidas, todas dispostas no sentido leste-oeste.

Os frutos foram produzidos sem irrigação e colhidos aleatoriamente da região do centro para baixo a copa da árvore. Foram realizadas três colheitas de 120 frutos, no período de safra, entre fevereiro a março de 2017, divididos em 4 repetições de 30 frutos para cada caracterização físico-química.

Foram realizadas as análises de peso médio dos frutos e rendimento em suco conforme metodologia descrita por Souza et al. (2015). A determinação da acidez total titulável (ATT), pH, sólidos solúveis totais (SST) foi realizada conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O *ratio* é a razão entre o teor de sólidos solúveis pela acidez titulável e seu valor refere-se à maturação do fruto.

Outra análise de qualidade dos frutos realizada foi a determinação do índice de cor da casca (IC) na escala de cor HunterLab, aferido no equipamento Konica Minolta CR400, fonte de luz D65 e determinado pela relação entre os valores de a (coloração verde, -a, e coloração vermelho, a) e b (coloração azul, -b, e coloração amarela, b), conforme Equação 01, proposta por Jimenez-Cuesta et al. (1983).

Eq. 01: $1000a/b \cdot L$

Na escala de cores Hunterlab assim como no sistema Cielab, os parâmetros L, a e b, possuem o mesmo significado. L é a luminosidade que varia a coloração de 0 (cor preto) a 100 (cor branco), a varia do valor numérico positivo (cor vermelho) ao valor negativo (cor verde); e, b varia do valor positivo (cor amarelo) ao valor negativo (cor azul), como pode-se visualizar na Figura 1.

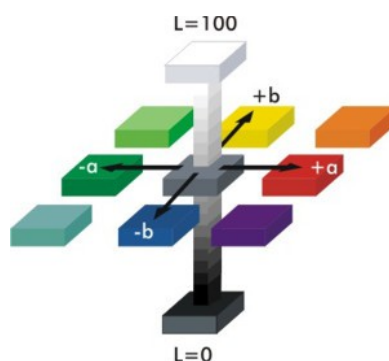


FIGURA 1 – Diagrama de cores da Comissão Internacional em Iluminação
Fonte: <http://corisectelmo.blogspot.com.br/2011/01/aula-21-espaco-de-cor-lab.html> (2017).

Os parâmetros físico-químicos de caracterização dos frutos foram tratados estatisticamente pela análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para se verificar diferenças significativas entre as colheitas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos para a lima ácida 'Tahiti' e de limão 'Galego' foram analisados estatisticamente e não foram observadas diferenças significativas entre as colheitas.

Os resultados obtidos na caracterização físico-química das limas ácidas ‘Tahiti’ foram peso médio dos frutos: 148,49 g, rendimento em suco: 50,9 %, ATT: 10,12 %, pH: 2,61, SST: 7,91°B e *ratio*: 1,28. O peso médio dos frutos foi maior do que o peso obtido por Goes et al., (2012), ao avaliarem as limas ácidas produzidas sem irrigação no Ceará, mas em compensação obtiverem *ratio* maior igual a 1,96 e sólidos solúveis de 10,19 °Brix. Tal fato se deve às características geográficas e ambientais dos locais em que as limas ácidas produziram.

Os indicadores analisados demonstraram que as limas ácidas avaliadas se encontram dentro dos padrões para o mercado de frutos *in natura*, com características aceitas para frutos de exportação, dando-se ênfase ao rendimento de suco superior à referência de 35%.

Os resultados obtidos para os limões ‘Galego’ foram, peso médio: 56,25 g, rendimento em suco: 18 %, ATT: 10,36 %, pH: 2,26, SST: 7°B e *ratio*: 0,67. Os limões ‘Galego’ apresentaram indicadores fora dos padrões do mercado, excetuando-se o pH e a acidez titulável, demonstrando que um efetivo manejo agrônomo é essencial para que se obtenha uma melhor caracterização físico-química desses frutos.

Frutas cítricas são caracterizadas por possuírem a cor da casca amarela, quando cultivadas em regiões de clima tropical, atingem a plena maturação interna, porém a casca permanece total ou parcialmente verde (BASTOS et al., 2014). A maturação interna ocorre quando há degradação da clorofila, em função das mudanças de pH, do aumento dos processos oxidativos e da ação das clorofilases, enzimas responsáveis pela degradação da clorofila (RODRIGO et al., 2013).

Sobre a coloração da casca, obtiveram-se valores médios de a (vermelho/verde) igual a -20,69 e -21,02 para a lima ácida ‘Tahiti’ e para o limão ‘Galego’ respectivamente. Foram valores negativos e, portanto, apresentando a coloração das cascas verde.

Os valores obtidos para b (amarelo/azul) foram de 40,92 e 61,22, valores esses positivos, ou seja, de coloração amarela das cascas. Já os valores de luminosidade (L) que variam de 0 (preto) a 100 (branco) foram de 47,55 e 50,58, respectivamente, da lima ácida ‘Tahiti’ e do limão ‘Galego’, mostrando que a casca do limão ‘Galego’ apresentou maior luminosidade. Para melhor visualização dos resultados, tem-se a Figura 2 que expressa graficamente o resultado de cor da casca da lima ácida ‘Tahiti’ e do limão ‘Galego’.

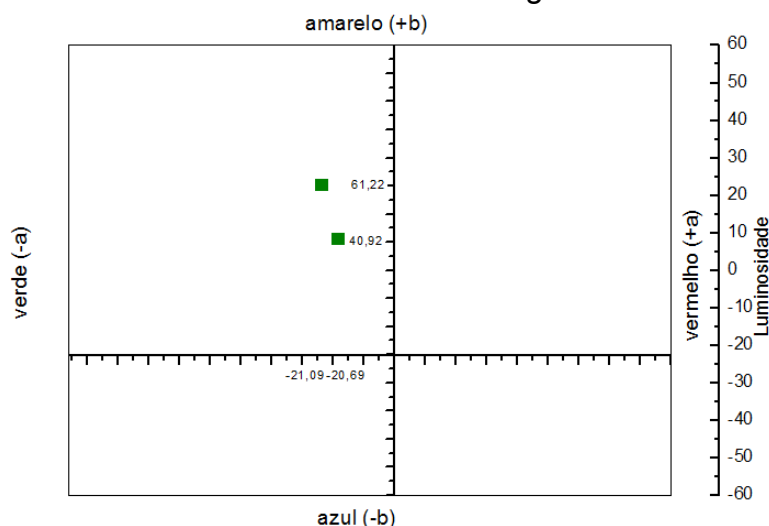


FIGURA 2 – Dimensionalização da cor da casca da lima ácida ‘Tahiti’ e do limão ‘Galego’.

O índice de cor da casca calculado para a lima ácida 'Tahiti' foi de -13,20 e do limão 'Galego' de -11,12. Esse índice varia entre -20 e +20, aproximadamente, durante os diferentes estados de coloração dos citros de acordo com Jimenez-Cuesta et al. (1983). Pelos valores de IC encontrados, os frutos estavam com a casca verde tendendo ao amarelo. Esses valores foram equivalentes aos encontrados em trabalhos realizados com limas ácidas 'Tahiti' em função do tipo de colheita (BASSAN et al., 2013) e inferiores aos dados do trabalho com beneficiamento após a colheita (BASSAN et al., 2016). Esses autores encontraram valores entre -10,0 e - 8,0 para o IC de limas ácidas 'Tahiti' produzidas na região noroeste do estado de São Paulo com tendência ao desverdecimento ao longo do armazenamento pós-colheita e em função de danos de colheita.

CONCLUSÃO

Os parâmetros físico-químicos da lima ácida 'Tahiti' estão em conformidade com os padrões exigidos pelo mercado para comercialização. Já os resultados das características dos limões 'Galego' não foram satisfatórios para a variedade, mostrando a necessidade de se realizar um manejo agrônômico diferenciado para as plantas.

REFERENCIAS

BASSAN, M. M., MOURÃO FILHO, F. D. A. A., CARON, V. C., DO COUTO, H. T. Z.; JACOMINO, A. P. The harvesting system affects the quality and conservation of the 'Tahiti' acid lime. **Scientia horticultrae**, 155, 72-77, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2013.03.008>>.

BASSAN, M. M.; MOURÃO FILHO, F. de A. A.; ALVES, R. F.; BEZERRA, D. F.; COUTO, T. Z.; JACOMINO, A. P. Beneficiamento pós-colheita de lima ácida 'Tahiti' afeta sua qualidade e conservação. **Ciência Rural**, v. 46, n. 1, p. 184-190, 2016. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20141492>>.

BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F.; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.35, n.281, p.36-45, jul./ago. 2014 Disponível em:<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1007492>>.

BOLETIM DA SECRETARIA DO ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. Limão. Belo Horizonte. 2015. p.19 Climate-data. 2017. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/2896/>>.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations - Statistics Division. Lemon and limes production, 2014. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

GOES, T. S., CARMO, J. S., BRAGA, T. R., OLIVEIRA, M. M. T., SILVA, L. R. DA ;TORRES, L. B. V. Caracterização física e físico-química de frutos do limão "Tahiti"(Citrus latifolia T.) cultivados em Guaraciaba do Norte-CE. **Cultivando o Saber**, Cascavel: v.5, n.3, p.14-21. 2012. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5114ee0dcb216.pdf>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p.1020

ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.15 n.27; p. 198 2018

JIMENEZ-CUESTA, M. **Teoria y practica de la desverdización de los cítricos**. Madrid: INIA, 1983. 22p.

KOLLER, O.L. 2013. **Citricultura catarinense**. Epagri, Florianópolis. 319 p.

MATOS, E. H. S. F. **Cultivo de limão**. Dossiê Técnico. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB. 2007. p. 21.

MENDONÇA; K.; JACOMINO; A. P.; MELHEM; T. X.; KLUG; R. A.; Concentração de Etileno e Tempo de Exposição para Desverdecimento de Limão Siciliano', **Brazilian Journal Food Technology**., v.6, n.2, p. 179-183, jul./dez., 2003.

MIRANDA, M.N.; CAMPELO JUNIOR, J.H. Desenvolvimento e qualidade da lima ácida Tahiti em Colorado do Oeste, RO. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.57, n.6, p.787-794, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305226812014>> ISSN 0034-737X

NASCIMENTO, L. M.; SANTOS, P. C. Controle de doenças fúngicas e de danos por frio em pós-colheita de lima ácida Tahiti. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.80, n.2, p.193-205, 2013. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1808-16572013000200008>>.

RODRIGO, M. J.; ALQUÉZAR, B.; ALÓS, E.; LADO, J.; ZACARÍAS, L. Biochemical bases and molecular regulation of pigmentation in the peel of Citrus fruit. **Scientia Horticulturae**, Volume 163, 46 – 62, 2013.

SOUZA, J. M. A.; ATAÍDE, E. M.; SILVA, M. S. Conservação pós-colheita de lima ácida 'tahiti' com uso de ácido giberélico, cera de carnaúba e filme plástico em condição refrigerada. **Magistra**, Cruz das Almas, V. 27, N.1, p. 122 - 129, Jan./Mar. 2015. Disponível em:< <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.08.014>>.