

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (4)

August 2018

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=540&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Qualidade e correlação dos parâmetros físicos e químicos dos frutos de cultivares de goiaba

Quality and correlation of physical and chemical parameters of goiaba cultivar fruits

L. R. Fachi¹, E. L.S. Garbugio¹, A. F. N. Ferreira¹, R. F. C. Machado¹, W. Krause¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Tangará da Serra

*Author for correspondence: leandrofachi@hotmail.com

Resumo. A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma planta frutífera que se encontra amplamente difundida no Brasil. No estado do Mato Grosso a cultura se adaptou bem em sistema irrigado, entretanto, ainda são poucos os estudos relacionados a qualidade dos frutos produzidos no estado. Desta forma o objetivo desse trabalho foi avaliar as características físicas e químicas dos frutos de goiabeiras cultivadas na região do município de Tangará da Serra – MT e estabelecer a correlação entre essas características. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com três cultivares (Rica, Ogawa e Paluma), quatro repetições com seis plantas, onde foram avaliadas as seguintes características: massa fresca, comprimento, diâmetro, relação comprimento/diâmetro – formato, porcentagem de polpa, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH e *ratio*. Os frutos das cultivares Paluma, Rica e Ogawa cultivadas em Tangará da Serra-MT possuem qualidade tanto para o mercado *in natura* quanto para a indústria, além disso, observou-se correlação das características físicas com as químicas dos frutos de goiabeira, permitindo o uso de avaliações de características mais simples para auxiliar o processo de seleção.

Palavras-chave: *Psidium guajava*; Melhoramento genético; Seleção.

Abstract. The guava (*Psidium guajava* L.) is a fruit plant that is widely distributed in Brazil. In the state of Mato Grosso, the culture adapted well in an irrigated system, however, there are still few studies related to the quality of the fruits produced in the state. In this way the objective of this work was to evaluate the physical and chemical characteristics of guava fruits cultivated in the region of Tangará da Serra - MT and establish the correlation between these characteristics. A randomized complete block design with three cultivars (Rica, Ogawa and Paluma) was used, four replications with six plants, where the following characteristics were evaluated: fresh mass, length, diameter, length / diameter ratio, pulp percentage, Total soluble solids, titratable total acidity, pH and ratio. The fruits of the cultivars Paluma, Rica and Ogawa cultivated in Tangará da Serra-MT have quality both for the *in natura* market and for the industry, in addition, a correlation of the physical and chemical characteristics of the guava fruits was observed, allowing the use of simpler feature evaluations to aid the selection process.

Keywords: *Psidium guajava*; Genetical enhancement; Selection.

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é originária da América Tropical e encontra-se amplamente difundida em todas as regiões do mundo. Seu fruto é apreciado principalmente por seu sabor e aroma, além de ser considerado pelos nutricionistas como um dos frutos mais completos e equilibrados em nutrientes, pois tem em sua composição teores elevados de vitamina C, açúcares, sais minerais e fibras (Risterucci et al., 2005; Serrano et al., 2007).

O Brasil atualmente produz 424.305 toneladas de goiaba em uma área de 17.603 hectares (IBGE, 2015), sendo esta explorada em escala comercial em quase todos os estados do país. No estado do Mato Grosso a área cultivada com goiaba ainda é pequena, com um rendimento por área de 6.026 kg ha⁻¹. Segundo Persona (2013) o principal motivo da baixa produtividade da cultura no estado se deve à falta estudos e investimentos relacionados ao plantio e manejo, visto que em

pomares irrigados a cultura de adaptou-se bem e com capacidade de produzir o ano inteiro.

Mesmo apresentando grande potencial de produção, o estado do Mato Grosso ainda carece em pesquisas relacionadas a qualidade dos frutos de goiaba produzidos. A qualidade físico e química dos frutos dependem, entre outros fatores, das condições climáticas, onde os pomares podem sofrer interferência de fatores ambientais. No estado de Mato Grosso as condições climáticas são bem definidas, com verão chuvoso e inverno seco (Souza et al., 2013).

A fase de crescimento e maturação dos frutos são etapas de desenvolvimento dos frutos em que ocorrem as maiores alterações as características físicas e químicas dos frutos (Maranhão, 2010). Desta forma, o uso da correlação nessas características, permitirá avaliar quantitativamente a relevância de uma característica em relação a outra, principalmente se a seleção de uma ou mais características apresenta dificuldades de mensuração e identificação (Cruz et al., 2012).

Desta forma o conhecimento das qualidades físicas e químicas dos frutos da goiaba e como elas se correlacionam entre si, se torna uma importante ferramenta na comercialização dos frutos, sendo possível oferecer ao consumidor um fruto de alta qualidade, além de auxiliar os produtores a manejar a produção da goiabeira corretamente (Araújo et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar as características físicas e químicas dos frutos de goiabeiras cultivadas na região do município de Tangará da Serra – MT e estabelecer a correlação entre essas características.

Métodos

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade do Estado do Mato

Grosso (UNEMAT), campus de Tangará da Serra, MT. O clima da região é considerado tropical úmido megatérmico (Aw) com temperatura média de 24,4°C, precipitação média anual de 1.500 mm, marcado por apresentar chuvas no verão e seca no inverno, a área possui latossolo vermelho (Martins et al., 2010).

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com três cultivares (Rica, Ogawa e Paluma), com quatro repetições, sendo seis plantas por parcela. A coleta ocorreu nos meses de março e abril de 2016. Para isso, foram selecionados 20 frutos por parcela, eliminando os que apresentavam algum dano físico ou doença aparente, permitindo condições similares e satisfatórias de maturação fisiológica.

As análises físicas e químicas foram realizadas no laboratório de melhoramento de plantas e sementes do campus de Tangará da Serra da Universidade do Estado do Mato Grosso, onde foram avaliadas as seguintes características: massa fresca, comprimento, diâmetro, relação comprimento/diâmetro – formato, porcentagem de polpa, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH e *ratio*, sendo todas seguindo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

As características foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os coeficientes de correlação entre os caracteres físicos e químicos foi obtido através da análise de correlação de Pearson utilizando o programa Genes (Cruz, 2016).

Resultados e discussão

Os dados da análise de variância mostraram diferença significativa apenas para a característica massa de fruto (MF) a 5% de probabilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Massa dos frutos (MF), comprimento médios dos frutos (CF), diâmetro médio dos frutos (DF), formato do fruto (FF), pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SS), relação ATT/SST (*ratio*).

Cultivares	Características ^{1/}							
	MF (g)	CF (cm)	DF (cm)	FF	pH	ATT (g/100g)	SST (°Brix)	<i>ratio</i>
Rica	144,69ab ¹	7,30a	6,20a	1,18a	4,08a	0,48a	5,88a	12,47a
Paluma	135,72b	7,22a	6,02a	1,20a	4,15a	0,50a	5,46a	12,51a
Ogawa	152,35a	7,55a	6,31a	1,20a	4,14a	0,52a	6,37a	12,63a
Teste F	4,93*	1,03	3,37*	0,225*	5,23*	0,51	4,35	0,01 ^{ns}
CV (%)	5,19	4,55	2,53	4,18	0,85	10,71	10,71	7,40

^{ns} Não significativo e * Significativo a 5 % de probabilidade, pelo teste F. ^{1/}Médias seguidas da mesma letra iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

A maior massa dos frutos foi obtida pelo cultivar “Ogawa” (152,35 g) e a menor massa obtida pelo cultivar “Paluma” (135,72 g). Segundo a classificação comercial da goiaba do Sistema Integrado de Comercialização do Vale do São Francisco (SICVALE) os frutos desse trabalho são considerados de classe tipo II (frutas de tamanho médio), pois possui massa entre 100 e 180 g,

adequado, nesse caso, tanto para o consumo in natura quanto para a indústria.

Em relação ao tamanho do fruto, a análise isolada das variáveis comprimento fruto (CF) e diâmetro fruto (DF) traz pouca importância para a comercialização dos frutos de goiabeira. Entretanto, a relação CF/DF é bastante representativa na avaliação e comercialização dos mesmos, visto que esta relação indica o formato do fruto (FF) e quanto

mais próxima de 1, ou seja, mais redondo é o formato do fruto. Nesse trabalho as cultivares apresentaram uma tendência ao formato oblongo, cujos valores variaram entre 1,18 (Rica) e 1,20 (Paluma e Ogawa), podendo ser essas destinadas ao consumo *in natura*, caso contrário no que se diz ao processamento industrial, onde a indústria prefere frutos mais arredondados (Santos et al., 2014).

De acordo com Silva (2015), a massa e o formato dos frutos, estão relacionados ao número de frutos produzidos por planta, conhecida como “relação fonte dreno”. Essa relação explica que, menor quantidade de frutos pode induzir a planta a produzir frutos maiores, e vice-versa. Nesse aspecto, o raleio se torna uma técnica muito importante no cultivo da goiabeira, como forma de aumentar a dimensão do fruto, visto que, existe uma relação entre a carga de frutos e o tamanho dos mesmos. Assim, o produtor poderá conseguir maiores valores pelo fruto no mercado *in natura*, onde se busca frutos maiores.

Nas análises químicas dos frutos, observou-se que os frutos apresentaram teores de sólidos solúveis (SST) de 5,46 a 6,37 °Brix e acidez titulável (ATT) de 0,48 a 0,52 g de ácido cítrico x 100g de polpa, o que resultou numa relação SST/ATT de

12,47 a 12,63. Campos et al (2013) trabalhando com acessos de goiabeira verificou teores de ATT semelhantes (de 0,224 a 0,646 g de ácido cítrico x 100g de polpa) e valores de SST variando de 6,06 a 11,36 °Brix. Entretanto, cabe ressaltar que os teores de SST encontrados neste trabalho são considerados valores baixos quando se trata em frutos para o consumo *in natura*, pois segundo Gongatti Neto et al. (1996), a goiaba pode ser colhida e destinada ao consumo *in natura* quando apresentar níveis de °Brix acima de 9,0 %, sendo os frutos desse trabalho mais adequados para a indústria, onde os níveis de °Brix são toleráveis em até 5%.

Os resultados obtidos do pH dos frutos variaram de 4,08 a 4,15. Valores semelhantes de pH, foram obtidos por Farias (2015) com a cultivar Paluma, que ressalta que para o processamento industrial recomenda-se frutos com nível de pH próximo a 3,50 pois valores superiores a 4,50 ocorrem deteriorações de produtos industrializados com maior facilidade.

As correlações entre as oito características são apresentadas na Tabela 2. Percebe-se correlações alta e significativa para as características relacionadas ao tamanho do fruto (MFxCFxDF).

Tabela 2. Correlações entre as características físico e químicas avaliadas nos frutos de goiabeira a níveis de significância de correlação conforme a análise de Pearson.

	MF	CF	DF	FF	pH	SST	ATT	ratio
MF	1,00	0,94*	0,99*	-0,25 ^{ns}	-0,13 ^{ns}	0,99	0,61 ^{ns}	0,65 ^{ns}
CF		1,00	0,90*	0,06 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,97	0,83 ^{ns}	0,85 ^{ns}
DF			1,00	-0,36 ^{ns}	-0,24 ^{ns}	0,97	0,52 ^{ns}	0,56 ^{ns}
FF				1,00	0,99*	-0,16 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,56 ^{ns}
pH					1,00	-0,04 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,66 ^{ns}
SST						1,00	0,68 ^{ns}	0,71 ^{ns}
ATT							1,00	-0,99*
ratio								1,00

^{ns}, * Não significativo e significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t, respectivamente; MF: Massa dos frutos; CF: Comprimento dos frutos, DF: Diâmetro dos frutos, FF: Formato do fruto, SST: Sólidos solúveis totais, ATT: Acidez total titulável, RP: rendimento de polpa.

Observa-se correlação alta e significativa das características físicas (MF, CF, DF) com a característica química SST e FF com o pH. Tais resultados podem ser esclarecidos pelo trabalho Silva et al. (2008), onde trabalhando com a avaliação do °BRIX e pH de frutos da goiabeira em função de lâminas de água e adubação nitrogenada, constatou que o teor de SST e o pH estão sujeitos a inúmeras variações ambientais, principalmente, a necessidade hídrica e adubações. Diante disto, é possível afirmar que tais correlações possam ter sofrido interferência ambiental, pois a data da coleta e análises dos frutos coincidiu com a final estação chuvosa do estado, permitindo assim, o desenvolvimento de frutos maiores durante o período chuvoso e aumento do teor de °Brix nos frutos quando as chuvas diminuíram.

Como esperado, o ratio (SST/ATT) mostrou correlação com a acidez (-0,99). Giles et al. (2016), estudando as correlações entre características

físicas, químicas e físico-químicas de frutos de cirigueira, também observaram correlação negativa (-0,91) entre a relação SST/ATT e a acidez. Esses resultados indicam que frutos de melhor sabor e aceitabilidade serão mais facilmente selecionados com base na alteração da acidez. Entretanto, a elevada acidez é de fundamental importância para a industrialização, pois confere maior dificuldade de deterioração por microrganismos e permite maior flexibilidade na adição de açúcar.

Conclusão

As características físicas e químicas dos frutos das cultivares Paluma, Rica e Ogawa cultivadas em Tangará da Serra - MT possuem qualidade tanto para o mercado *in natura* quanto para a indústria.

Houve correlação das características físicas com as químicas dos frutos de goiabeira, permitindo

o uso de avaliações de características mais simples para auxiliar o processo de seleção.

Referências

- ARAUJO, E.L.; RIBEIRO, J.C.; CHAGAS, M.C.M.; DUTRA, V.S.; SILVA, J.G. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiabeira, no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 35: 41-51, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v35n2/16.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2017. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452013000200016>.
- CAMPOS, B.M.; VIANA, P.A.; QUINTAL, S.S.R.; GONÇALVES, L.S.A.; PESSANHA, P.G.O. Quantificação da divergência genética entre acessos de goiabeira por meio da estratégia Ward-MLM. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 35: 571-578, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452013000200028&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 maio 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452013000200028>.
- CRUZ, C.D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**, 38(4): 547-552, 2016.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 4. ed. Viçosa: UFV, 2012. 514p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos e químicos para análise de alimentos. São Paulo: IAL, 2008. 1020p.
- FARIAS, W.C. Características fenológicas e produtivas da goiabeira "Paluma" podada em diferentes épocas e intensidade no município de Mossoró – RN. 2015. 58p. Dissertação (Mestre em fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. Mossoró, 2015.
- GORGATTI NETTO, A.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; CHITARRA, M.I.F.; BORDIN, M. Goiaba para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Ministério da Agricultura Rural, Programa de apoio à produção e Exportação de Frutas, Hortaliças Flores e Plantas - Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 35p. (Série Publicações Técnicas Frupex; 20).
- GILES, J.A.D.; OLIARI, L.S.O.; ROCHA, A.C.B.; SCHMILDT, E.R.; SILVA, W.; FRANÇA, J.M. Correlações entre características físicas, químicas e físico-químicas de frutos de cirigueira. **Revista Agro@ambiente**, 10(1): 30-35, 2016. Disponível em: <<http://revista.ufrr.br/agroambiente/article/viewFile/2763/1969>>. Acesso em: 23 maio 2017. DOI: [10.18227/1982-8470ragro.v10i1.2763](https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i1.2763)
- MARANHÃO, C.M. C. Caracterização física, físico-química e química do fruto da aceroleira (*Malpighia emarginata* DC), variedade Okinawa, durante seu desenvolvimento. 2010. 73p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos na área de concentração de Origem Vegetal) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.
- MARTINS, J.A.; DALLACORT R.; INOUE, M.; SANTI, A.; KOLLING, E.M.; COLETTI, A.J. Probabilidade de precipitação para a microrregião de Tangará da Serra, estado do Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 40(3): 291-296. 2010. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/viewFile/6365/7571>>. Acesso em: 23 maio 2017.
- PERSONA, R. Cultivo irrigado garante produção no ano todo [online]. Disponível na internet via www. Disponível em <<http://www3.mt.gov.br/editorias/agricultura/cultivo-irrigado-garante-producao-d-ano-todo/82318>>. Acesso 29 maio 2017.
- RISTURECCI, A.M.; DUVA, I.M.F.; ROHDE, W.; BILLOTTE, N. Isolation and characterization of microsatellite loci from *Psidium guajava* L. **Molecular Ecology Notes**, EUA, 5(1): 745-748, 2005.
- SANTOS, C.A.M.; NERE, D.R.; MOURA, E.S.; AZEVEDO R.; AZEVEDO, F.R. Influência da cor e forma dos frutos e quadrantes da copa da goiabeira sobre a atração de moscas das frutas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, 25(1): 53-67, 2014. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/56m15MOAqo71WEf_2014-7-1-21-7-58.pdf>. Acesso em: 23 maio 2017.
- SOUZA, A.P.; MOTA, L.L.; ZAMADEI, T.; MARTIM, C.C.; ALMEIDA, F.T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de mato grosso. **Revista Nativa**, 1(1): 34-43, 2013. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/1334/pdf>>. Acesso em: 23 maio 2017.
- SILVA, J.E.B.; DANTAS NETO, J.; GOMES, J.P.; MACIEL, J.L.; SILVA, M.M.; LACERDA, R.D. Avaliação do o Brix e pH de frutos da goiabeira em função de lâminas de água e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 10(1): 43-52, 2008. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev101/Art1016.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2017.

SILVA L.E.; ESTEVÃO, M.A.; RASLAN, R.D.; AMARAL, R.D.; MAEDA, A.K.M.; CÂNDIDO, L.S.; DAVIDE, L.M.C.; SANTOS, A. Estimativas de correlação entre caracteres produtivos de progênies parcialmente endogâmicas de milho safrinha. In: **XII Seminário Nacional de Milho Safrinha**, n. 12, 2013, Dourados, 2013. Disponível em: <<http://www.cpao.embrapa.br/cds/milhosafrrinha2013/PDF/22.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2017.

SILVA, F.O.R. Poda e raleio de frutos na produção e fenologia em pessegueiro 'suncrest. 2015. 91p. Tese (Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia).

Universidade Federal de Lavras. UFLA, Lavras, 2015.

SERRANO, L.A.L.; MARINHO, C.S.; RONCHI, C.P.; LIMA, I.M.; MARTINS, M.V.V.; TARDIN, F.D. Goiabeira 'Paluma' sob diferentes sistemas de cultivo, épocas e intensidades de poda de frutificação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42(6): 785-792, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n6/v42n6a04.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X200700060004>.