

## Características de qualidade da casca, polpa e miolo de goiaba em diferentes estádios de maturação

Douglas Seijum Kohatsu<sup>1</sup>, Regina Marta Evangelista<sup>2</sup> e Sarita Leonel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá-Centro de Ciências Agrárias/Campus Regional de Umuarama - CCA  
Estrada do Paca, s/nº CEP 87507-190 Bairro São Cristóvão/Umuarama - PR

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista/UNESP-FCA Campus de Botucatu

kohatsu@fca.unesp.br, evangelista@fca.unesp.br, sarinel@fca.unesp.br

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi avaliar as características nutricionais de diferentes partes da goiaba (casca, polpa e miolo), em três estádios de maturação (verde, intermediário e maduro), através dos seguintes parâmetros: teores de açúcares redutores, sólidos solúveis e ácido ascórbico. Os resultados das avaliações apresentaram maiores teores de ácido ascórbico em frutos verdes quando comparados com os demais estádios de maturação, sendo que a casca dos frutos verdes apresentou maiores valores. Os teores de sólidos solúveis e açúcares redutores foram aumentando do exterior para o interior do fruto, sendo o miolo caracterizado com maior quantidade em relação a esses parâmetros.

**Palavras-chave:** *Psidium guajava* L., característica nutricional, ácido ascórbico.

### Quality characteristics of peel, pulp and kernel of guava in different maturation stages

**Abstract:** The aim of this work was to evaluate the nutritional characteristics of different parts of the guava fruit (peel, pulp and kernel) in three maturation stages (green, intermediate and mature) by using the following parameters: levels of reducing sugars, soluble solids and ascorbic acid. The evaluations indicated higher ascorbic acid levels in green fruits, relative to the other maturation stages, and the highest values were detected in the peel of those fruits. The levels of soluble solids and reducing sugars gradually increased from the outer to the inner part of the fruit, and the kernel had the greatest quantity of these parameters.

**Keywords:** *Psidium guajava* L., nutritional characteristic, ascorbic acid.

### Introdução

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é considerada uma das melhores fontes de vitamina C, com valores seis a sete vezes superiores aos dos frutos cítricos, e se destaca ainda pelo seu elevado conteúdo de açúcar, vitaminas A e B, tiamina e niacina, além de conter teores expressivos de fósforo, ferro e cálcio (Manica et al., 2000). Em função das descobertas recentes da ação do licopeno no controle de células cancerígenas, a goiaba tem despertado interesse, pois apresenta teores considerados elevados, entre 4 a 7mg 100g<sup>-1</sup> de polpa (Adulse e Kadan, 1995). A variedade Paluma é um clone de consistência firme, bom sabor e boa capacidade de conservação pós-colheita, adequados para a produção de massa e consumo ao natural (Medina et al., 1991).

Não existe uma padronização e um consenso do estádio de maturação ideal para a colheita de goiaba. Estas normalmente são colhidas quando a polpa ainda está firme e a coloração da casca começa a mudar de verde-escuro para verde-claro ou começando a amarelecer (Manica et al., 2000).

A colheita dos frutos em estádios adequados de maturação é determinante na manutenção da qualidade pós-colheita. Frutos colhidos precocemente não apresentam habilidade de desenvolver o completo amadurecimento, prejudicando sua qualidade final (Chitarra e Chitarra, 2005). No entanto, a colheita de goiabas em estádio de maturação avançado pode resultar em rápida perda de qualidade, diminuindo o período de comercialização (Azzolini et al., 2004)

Os resíduos de várias frutas, leguminosas e hortaliças são, na maioria das vezes, desprezados pelas indústrias. Esses poderiam ser utilizados como fonte alternativa de nutrientes e de fibras alimentares. Portanto, saber o quanto cada parte do fruto contribui na alimentação do ser humano, principalmente, aquelas que são descartadas pela indústria alimentícia é de extrema importância.

O objetivo do trabalho foi avaliar as características nutricionais de diferentes partes da goiaba; casca, polpa e miolo, em três estádios de maturação; verde, intermediário e maduro, através das determinações dos teores de sólidos solúveis, de açúcares redutores e de ácido ascórbico.

### **Material e métodos**

O experimento foi realizado no Laboratório de Frutos e Hortaliças do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Ciências Agronômicas FCA/UNESP-Botucatu, no mês de novembro de 2007.

Goiabas ‘Paluma’, provenientes do pomar da Fazenda experimental de São Manuel, da safra 2008, foram colhidos em 3 estádios de maturação e separados em casca, polpa e miolo formando 9 tratamentos:

- Casca no estádio de maturação verde (CV);
- Casca no estádio de maturação intermediário (CI);
- Casca no estádio de maturação maduro (CM);
- Polpa no estádio de maturação verde (PV);
- Polpa no estádio de maturação intermediário (PI);
- Polpa no estádio de maturação maduro (PM);

- Miolo no estádio de maturação verde (MV);
- Miolo no estádio de maturação intermediário (MI) e
- Miolo no estádio de maturação maduro (MM).

O delineamento experimental foi um esquema inteiramente casualizado, com 3 estádios de maturação, e 3 regiões do fruto, com 3 repetições e 10 frutos por unidade experimental.

O estádio de maturação dos frutos foi determinado de acordo com a coloração: estádio de maturação verde quando a coloração da casca estava na tonalidade verde escuro; estádio de maturação intermediário quando a coloração estava na tonalidade verde claro e; estádio de maturação maduro quando a coloração da casca estava na coloração amarelo.

Os frutos foram lavados e separados em casca, polpa e miolo e homogeneizados para determinação dos seguintes parâmetros:

**Açúcares redutores:** determinado por metodologia descrita por Somogy e adaptada por Nelson (1944) e os resultados foram expressos porcentagem.

**Teor de sólidos solúveis:** determinado através de refratômetro digital, modelo PR 300 ATAGO, segundo recomendação da A. O. A. C. (1992) e os resultados foram expressos em °Brix.

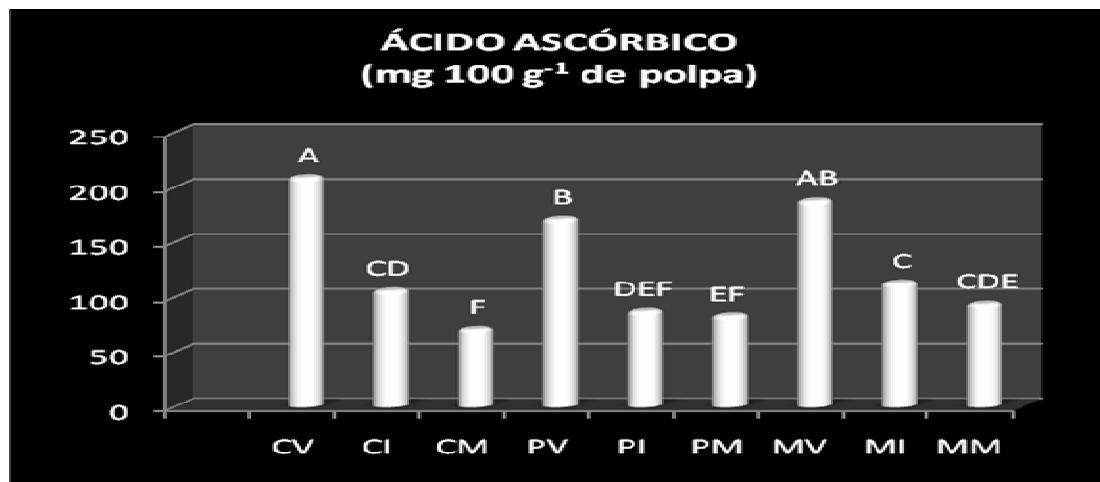
**Teor de ácido ascórbico:** determinado por metodologia descrita pelo MAPA (2007) e os resultados expressos em mg de ácido ascórbico  $100\text{g}^{-1}$  de matéria fresca.

Os dados foram tabulados, submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

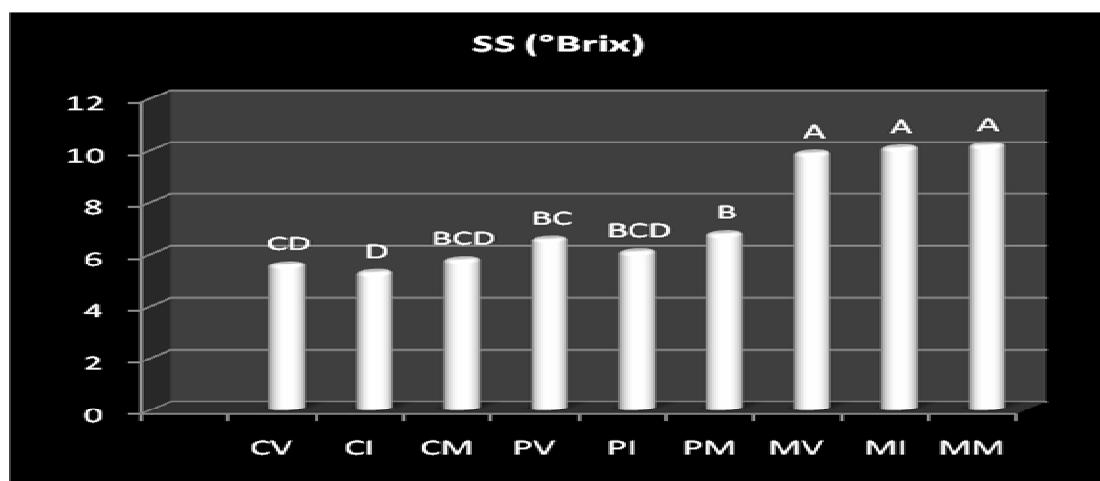
Os resultados para o teor de ácido ascórbico variaram entre 71 e 209 mg de ácido ascórbico  $100\text{g}^{-1}$  de matéria fresca, sendo os maiores valores encontrado na casca de frutos verdes. Os resultados de Cavalini (2004), que trabalhando com goiabas ‘Paluma’ encontrou teores variando entre 63 e 85 mg de ácido ascórbico  $100\text{g}^{-1}$  na polpa estão próximos ao resultado encontrado na polpa intermediária neste trabalho de 87 mg de ácido ascórbico  $100\text{g}^{-1}$  de polpa. Os resultados encontrados por Cavalini (2004) para goiabas ‘kumagai’, variaram de 103 e 128 mg de ácido ascórbico  $100\text{g}^{-1}$  na polpa. Através dos dados obtidos para o teor de ácido ascórbico observa-se diferença estatística entre o estádio de maturação verde e os demais estádios de maturação, independente da região do fruto analisada (casca, polpa e miolo), caracterizando tendência de diminuição do teor de ácido ascórbico no decorrer da maturação dos frutos (Figura1). Segundo Vazquez-Ochoa e Colinas-Leon (1990) o conteúdo

de ácido ascórbico aumenta no fruto durante os estádios iniciais de desenvolvimento até a maturação total e, quando excessivamente maduro, o conteúdo diminui significativamente. Provavelmente, a diminuição dos teores de ácido ascórbico desde o primeiro estádio de maturação deve-se a maturação total dos frutos neste estádio.



**Figura 1** - Teores de ácido ascórbico em diferentes estádios de maturação na casca, polpa e miolo de goiabas ‘paluma’ (CV – casca verde; CI – casca intermediário; CM – casca maduro; PV – polpa verde; PI – polpa intermediária; PM – polpa maduro; MV- miolo verde; MI – miolo intermediário; MM – miolo maduro). C.V. (%) = 6,88.

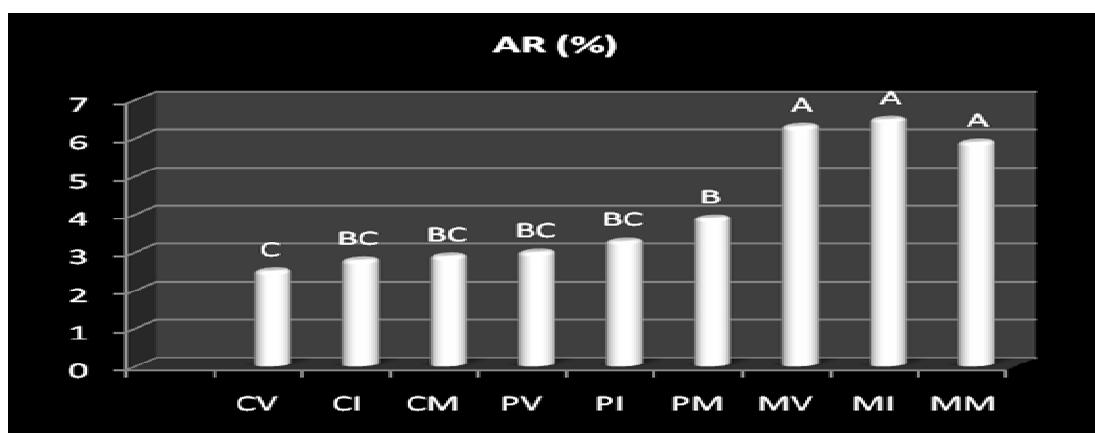
Os resultados para o teor de sólidos solúveis (SS) apresentaram maiores valores no miolo dos frutos, diferenciando-se estatisticamente da polpa e casca, com diferença de aproximadamente 4 °Brix (Figura 2). No entanto, não houve alteração no teor de SS na casca, polpa e miolo dos frutos em relação ao estádio de maturação do fruto, assim como encontrado por Cavalini (2004) trabalhando com cinco estádios de maturação diferentes nas cultivares Kumagai e Paluma.



**Figura 2** - Teores de SS em diferentes estádios de maturação na casca, polpa e miolo de goiabas ‘paluma’ (CV – casca verde; CI – casca intermediário; CM – casca maduro; PV – polpa verde; PI – polpa intermediária; PM – polpa maduro; MV- miolo verde; MI – miolo intermediário; MM – miolo maduro). C.V. (%) = 32,89.

O teor de sólidos solúveis oscilou entre 5,3 e 10,2 °Brix em casca intermediário e miolo maduro, respectivamente. Lima et al. (2002) encontraram valores de 10,4 °Brix e Cavalini (2004) de 8,33°Brix para frutos no estádio final de maturação, ambos trabalhando com a cultivar Paluma.

Os açúcares redutores (AR) apresentaram o mesmo comportamento que os SS, aumentando à medida que o local analisado adentrava o fruto (Figura 3), caracterizando a estreita relação entre AR e SS, já que os sólidos solúveis aumentam a medida que o teor de AR cresce. Segundo Cavalini (2004) a maior porcentagem dos sólidos solúveis são os açúcares que são consumidos no processo respiratório. Os açúcares redutores colaboraram com no mínimo de 45% e no máximo de 64% no teor de sólidos solúveis e esses valores aumentavam à medida que a regiões analisadas adentravam os frutos.



**Figura 3** - Teores de açúcares redutores em diferentes estádios de maturação na casca, polpa e miolo de goiabas ‘paluma’ (CV – casca verde; CI – casca intermediário; CM – casca maduro; PV – polpa verde; PI – polpa intermediária; PM – polpa maduro; MV- miolo verde; MI – miolo intermediário; MM – miolo maduro). C.V. (%) = 11,49.

O teor de SS tem relação direta com o teor de açúcares, uma vez que aumenta o valor à medida que esses vão se acumulando no fruto, porém, sua medida não representa o teor exato de açúcares, pois outras substâncias também se encontram dissolvidas na seiva vacuolar, assim como, ácidos orgânicos (Chitarra e Chitarra, 2005).

### Conclusão

O estádio de maturação influencia diretamente a qualidade dos frutos de goiaba em relação ao teor de ácido ascórbico e a casca descartada pela indústria pode ser utilizada como

fonte alternativa de alimento devido ao alto teor de ácido ascórbico. Enquanto, frutos em estádio de maturação avançado são melhor fonte de carboidratos.

### Referências

- ADULSE, R. N.; KADAN, S. S. Guava. In: SALUNKHE, D. K.; KADAN, S. S. **Handbook of fruit science and technology, production, composition, storage and processing**. New York: Marcel Dekker, 1995, cap.9, p.419-433.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists: fruits and fruits products**. Washington, 1980, cap.22, p.359-373.
- AZZOLINI, M.; JACOMINO, A. P.; SPOTO, M. H. F. Estadios de maturação e qualidade pós-colheita de goaiabas ‘Pedro Sato’. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal – SP, v.26, n.1, p.29-31, abril 2004.
- CAVALINI, F.C. **Índice de maturação, ponto de colheita e padrão de respiratório de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’**. 2004. 69p. Dissertação (Mestrado em fisiologia e bioquímica de plantas) – ESALQ – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2.ed, Lavras: UFLA, 2005, 785p.
- LIMA, M. A. C.; ASSIS, J.S.; GONZAGA NETO, L. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.24, n.1, 2002.
- MANICA, I. et al. **Fruticultura tropical: goiaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000, 373p.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Método de Tillmans modificado**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 20/11/2007.
- MEDINA, J. C. **Goiaba**. 2.ed. Campinas: ITAL, 1991, p.17.
- NELSON, N.A. Photometria adaptation of somogi method for determination of glicose. **Journal Biological Chemistry**, Baltimore, v.31, n.2, p.159-161, 1944.
- VASQUEZ-OCHOA, R.I.; COLINAS-LEON, M.T. Changes in guavas in three maturity stages in response to temperature and relative humidity. **Horticultural Science**. v.25, n.1, p.86-87, 1990.