

## PONTO DE COLHEITA E QUALIDADE DE GOIABAS 'KUMAGAI' E 'PALUMA'<sup>1</sup>

FLAVIA CRISTINA CAVALINI<sup>2</sup>, ANGELO PEDRO JACOMINO<sup>3</sup>,  
MARCOS JOSÉ TREVISAN<sup>4</sup>, ANA CAROLINA ALMEIDA MIGUEL<sup>5</sup>

**RESUMO-** Este trabalho teve como objetivo estudar a influência do estágio de maturação na qualidade de goiabas 'Kumagai' e 'Paluma'. Frutos sadios das duas cultivares colhidos em cinco estádios de maturação, definidos com base na coloração da casca e armazenados sob condição de ambiente ( $25\pm 1^\circ\text{C}$  e  $85\pm 5\%$  UR), foram avaliados na ocasião da colheita e após atingirem completo amadurecimento quanto à vida útil, coloração da casca, firmeza da polpa, teores de ácido ascórbico, sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT), assim como quanto à relação SS/AT e ao sabor. Os resultados indicaram que goiabas da cv. Kumagai apresentam maior vida útil (6,8 dias, em média) que as 'Paluma' (3,2 dias, em média) e que este período é influenciado pelo estágio de maturação. Independentemente da cultivar, goiabas colhidas nos estádios iniciais de maturação mantiveram-se mais ácidas (0,71%) que as colhidas mais tardiamente (0,57%), com o agravante de que, na cv. Kumagai, a colheita no estágio 1 resultou em retenção da cor verde da casca. A colheita das goiabas nos estádios iniciais de amadurecimento, apesar de prolongar o período de conservação, implica frutos de qualidade inferior. Por outro lado, a colheita em estádios de maturação mais avançados torna indispensável a implementação de técnicas de conservação adequadas às características intrínsecas de cada cultivar, de modo a garantir a qualidade da fruta oferecida ao consumidor.

**Termos para indexação:** *Psidium guajava*, amadurecimento, conservação, cultivares.

## HARVEST TIME AND QUALITY OF KUMAGAI AND PALUMA GUAVAS

**ABSTRACT** - This research aimed to study the influence of maturation on the quality of 'Kumagai' and 'Paluma' guavas. Healthy fruits of both cultivars harvested at five maturity stages defined on the basis of skin color, were selected for the absence of mechanical damage and rot and stored under environmental conditions ( $25\pm 1^\circ\text{C}$  and  $85\pm 5\%$  RH). They were evaluated at the time of harvest and after reaching full maturity as the shelf-life, skin color, pulp firmness, ascorbic acid, soluble solids (SS) and titratable acidity (TA), as well as the SS/TA ratio and the flavor. The results indicated that cv. Kumagai guavas have longer conservation (6.8 days on average) than 'Paluma' (3.2 days on average) and that this period is influenced by ripening stage. Regardless of cultivar, guavas harvested in early stages of maturation kept more acid (0.71%) than that those harvested later (0.57%), with the aggravating circumstance that in cv. Kumagai, the harvest in stage 1, resulted in retention of the green color of the skin. The harvest of guava in early stages despite prolonging the shelf-life implies inferior fruit quality. On the other hand, the harvest in more advanced stages of maturation makes necessary the implementation of appropriate conservation techniques to the intrinsic characteristics of each variety, in order to ensure the quality of the fruit offered to the consumer.

**Index terms:** *Psidium guajava*, ripening, conservation, cultivars.

<sup>1</sup>(Trabalho 013-14). Recebido em: 14-01-2014. Aceito para publicação em: 16-10-2014.

<sup>2</sup>FATEC. Rua João Vieira de Camargo, 104, CEP: 18200-600, Itapetininga-SP, Brasil. E-mail: fccavali@yahoo.com.

<sup>3</sup>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), Departamento de Produção Vegetal, CEP 13418-900, Piracicaba-SP, Brasil. E-mail: jacomino@esalq.usp.br. Autor para correspondência.

<sup>4</sup>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), Departamento de Produção Vegetal, CEP 13418-900, Piracicaba-SP, Brasil. E-mail: mjtrevi@usp.br.

<sup>5</sup>Bolsista PNPd – CAPES. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia - ESALQ/USP, CEP 13418-900, Piracicaba-SP, Brasil. E-mail: anaamiguel@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de goiabas (*Psidium guajava*) (FAO, 2013). A maior parte desta produção é absorvida pela indústria, porém, no Estado de São Paulo, principal produtor nacional, houve um incremento de 10,4% em sua produção para “mesa” no período de 2010-2012 (IEA, 2013). A expansão de seu mercado consumidor *in natura* está condicionada à qualidade dos frutos e à extensão de sua vida útil na pós-colheita.

A goiaba é um fruto altamente perecível devido a seu intenso metabolismo durante o amadurecimento (HONG et al., 2012). Os atributos de qualidade são influenciados pelas variedades, condições edafoclimáticas e práticas culturais. Manejos inadequados na colheita aceleram os processos de senescência, afetando sensivelmente sua qualidade e abreviando seu período de comercialização (AZZOLINI et al., 2004b).

A colheita dos frutos em estádios adequados de maturação é determinante para a manutenção da qualidade pós-colheita. Frutos colhidos precocemente não apresentam habilidade de desenvolver o completo amadurecimento, prejudicando sua qualidade final (DREHMER; AMARANTE, 2008). 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., 2004a). Todavia, a antecipação da colheita é motivo de dúvidas em relação à qualidade final do fruto.

Em goiabas, o ponto de colheita é estabelecido com base nos chamados índices de maturação, os quais são definidos através do monitoramento das alterações físicas e químicas que ocorrem durante o amadurecimento e têm como finalidade assegurar a obtenção de frutas de boa qualidade (CAVALINI et al., 2006). De modo geral, as características que sofrem mais alterações durante o amadurecimento dos frutos são a firmeza da polpa, a cor da casca e o sabor (MORGADO et al., 2012). Para diferenciar um estádio de outro, Cavalini et al. (2006) consideraram a cor da casca como o melhor índice em goiabas ‘Kumagai’, enquanto para a cv. Paluma, estes autores também consideram a firmeza da polpa, a acidez titulável e o *ratio*.

Não existe padronização ou consenso do estádio de maturação ideal para a colheita de goiabas. Estas, normalmente, são colhidas quando a polpa ainda está firme e a coloração da casca começa a mudar de verde-escuro para verde-clara ou começando a amarelecer (AZZOLINI et al., 2004a), dependendo da distância do mercado que

se pretende atingir.

Estudos dedicados à avaliação da influência do estádio de maturação na colheita e seu reflexo no amadurecimento fazem-se necessários para estabelecer o manejo adequado na pós-colheita dos frutos. Em vista disso, este trabalho teve como objetivo estudar o efeito destas implicações na qualidade de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’.

## MATERIAL E MÉTODOS

Goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’, provenientes de pomares comerciais dos Municípios paulistas de Campinas (47°02’W e 22°52’S, 685 m) e Vista Alegre do Alto (48°21’W e 21°10’S, 700 m), respectivamente, foram colhidas em cinco estádios de maturação definidos com base na coloração da casca, de acordo com escala indicada por Cavalini et al. (2006) (‘Kumagai’: Estádio 1 = verde-escuro; Estádio 2 = verde; Estádio 3 = verde-clara; Estádio 4 = verde-amarelada; Estádio 5 = amarelo-clara; ‘Paluma’: Estádio 1 = verde-escuro; Estádio 2 = verde-clara; Estádio 3 = verde-amarelada; Estádio 4 = amarelo-esverdeada; Estádio 5 = amarela) e selecionadas quanto à ausência de danos mecânicos e podridões. Estes frutos foram cuidadosa e imediatamente transportados ao Laboratório de Pós-Colheita de Produtos Hortícolas do Departamento de Produção Vegetal, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), em Piracicaba, São Paulo (SP), onde foram novamente selecionados de forma a se obterem lotes uniformes, antes de serem armazenados sob condição de ambiente (25±1°C; 85±5% UR), até atingirem o final do período comercializável. Este período foi definido pela coloração totalmente amarela da casca, pelos valores de firmeza da polpa ( $\leq 60$  N para a ‘Kumagai’ e  $\leq 15$  N para a ‘Paluma’), e pela presença de podridão em 15% dos frutos (CAVALINI, 2004).

Os frutos foram avaliados, na ocasião da colheita e quando atingiram o final do período comercializável, quanto à/ao:

a) Cor da casca: determinada com colorímetro Minolta CR-300, tomando-se duas leituras por fruto, em lados opostos de sua região equatorial. Os resultados foram expressos em ângulo de cor ou hue (h°).

b) Firmeza da polpa: determinada com penetrômetro digital equipado com ponteira de 8 mm de diâmetro, tomando-se duas leituras por fruto, em lados opostos na região equatorial, após a retirada da casca. Os resultados foram expressos em Newton.

c) Teor de ácido ascórbico: determinado por titulometria, utilizando o reagente de Tillmans (2,6 diclorofenol-indofenol de sódio) de acordo com metodologia descrita pela AOAC (2005), sendo os resultados expressos em mg 100 g<sup>-1</sup>.

d) Teor de sólidos solúveis (SS): obtido pela leitura direta de amostras liquefeitas da polpa em refratômetro digital marca Atago, modelo Pallette-101, sendo os resultados expressos em °Brix.

e) Acidez titulável (AT): determinada por titulometria e conforme o método indicado pela AOAC (2005), com os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico na polpa.

f) Relação SS/AT (Ratio): determinada através da relação entre os teores de sólidos solúveis e de acidez titulável.

g) Vida útil ou período de conservação: determinada quando os frutos apresentarem características como: casca totalmente amarela para ambas as cultivares, valores de firmeza da polpa  $\leq 60$  N para a 'Kumagai' e  $\leq 15$  N para a 'Paluma', ocorrência de podridão em 15% dos frutos ou com lesões de diâmetro  $\geq 1,5$  cm (CAVALINI, 2004).

h) Perda de massa fresca: determinada pela diferença entre a massa do fruto no momento da colheita e após o período de armazenamento, sendo os resultados expressos em porcentagem.

i) Sabor: foi avaliado ao final do período comercializável de cada estádio. Os frutos foram cortados em oito fatias longitudinais, sendo acondicionadas em bandejas de polietileno tereftalato, munidas de tampa e oferecidas a quarenta provadores não treinados. Cada provador recebeu uma bandeja com duas fatias e foi convidado a avaliar a amostra quanto ao sabor, utilizando escala de notas de 1 a 7 (1 = péssimo; 2 = muito ruim; 3 = ruim; 4 = regular; 5 = bom; 6 = muito bom, e 7 = ótimo) desenvolvida por Meilgaard et al. (2006).

O delineamento estatístico empregado foi o inteiramente casualizado, com 5 repetições, com 3 frutos para cada tratamento e período de análise. Para a análise de sabor, o delineamento adotado foi em blocos ao acaso, sendo cada provador considerado um bloco. Os resultados obtidos das análises físicas, químicas e sensoriais, com exceção da variável vida útil, foram submetidos à análise de variância, pelo teste F; e as médias, comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), em que as diferenças entre dois tratamentos maiores que a soma de dois desvios-padrão foram consideradas significativas. Os resultados de perda de massa fresca e vida útil foram expressos em valores médios, referentes ao período (em dias) para atingirem o ponto final da comercialização.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de conservação das goiabas 'Kumagai' foi mais prolongado que o da 'Paluma' (Tabela 1). Os frutos da cv. Kumagai colhidos no estádio 5 encontravam-se completamente maduros no 4º dia após a colheita, enquanto os colhidos no estádio 1 atingiram o completo amadurecimento em 10 dias. Já para a 'Paluma', os frutos colhidos no estádio 5 conservaram-se apenas por 1 dia, enquanto os do estádio 1 tiveram este período estendido até o 6º dia. Estes resultados indicam que o tempo de conservação pós-colheita varia entre as cultivares e que frutos colhidos no início da maturação apresentam maior período de comercialização que os colhidos completamente maduros (MORGADO et al., 2012). Esta observação possibilita a implementação de técnicas de conservação adequadas às características fisiológicas intrínsecas de cada cultivar, de modo a ampliar seu tempo de comercialização, sem comprometer a qualidade da fruta ofertada ao consumidor.

Em todos os estádios, houve perda de massa fresca durante o período comercializável, sendo que os frutos colhidos mais verdes (estádio 1) registraram as maiores perdas, independentemente da cultivar (Tabela 2). Tal comportamento pode estar relacionado com a taxa de transpiração da fruta, que, normalmente, é maior em frutas colhidas verdes em comparação às colhidas no estádio ótimo de maturação (BALOCH; BIBI, 2012). Este resultado é importante, uma vez que as goiabas são vendidas por unidade de massa e, ao mesmo tempo, evidencia o efeito negativo da colheita antecipada na qualidade dos frutos, conforme relato de Kader (2002), que índices em torno de 5 a 10%, podem torná-los impróprios para a comercialização.

Os frutos da cv. Paluma colhidos no estádio 1 apresentavam valores de firmeza da ordem de 132 N, no momento da colheita, enquanto os colhidos no estádio 5, apenas 20 N (Figura 1). Ao final do período para a comercialização (Tabela 1), estes frutos atingiram valores de firmeza entre 15 e 22 N, independentemente do estádio de maturação na colheita, indicando que o amolecimento da polpa não foi prejudicado pelo ponto de colheita. Tendência semelhante foi constatada para a cv. Kumagai, porém esta redução foi menos acentuada que nos da 'Paluma', para os frutos colhidos mais verdes (de 106 N para 56,38 N). Morgado et al. (2010) e Azzolini et al. (2004a, b) também relataram o mesmo comportamento em goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato', respectivamente. Segundo Ali et al. (2004), a perda da firmeza durante o amadurecimento de goiabas

ocorre devido à atividade de enzimas hidrolíticas, como a poligalacturonase e a pectinametilesterase, que promovem intensa solubilização das pectinas constituintes da parede celular, resultando no rápido amolecimento da polpa.

A coloração dos frutos é um importante atributo de qualidade por contribuir para uma boa aparência e influenciar diretamente na preferência do consumidor (ROMALDI et al., 2007). As goiabas 'Kumagai' apresentaram menor mudança na cor da casca que as goiabas 'Paluma', durante o amadurecimento. Goiabas 'Kumagai' colhidas no estágio 1 apresentaram, na ocasião da colheita, valores de 118,09 para o ângulo hue, enquanto as colhidas no estágio 5, 111,05 (Figura 1). Ao final do período comercializável, os frutos colhidos no estágio 1 praticamente não tiveram a coloração da casca alterada ( $^{\circ}h = 115,47$ ), mantendo-se esverdeadas ao passo que os colhidos nos estádios subsequentes apresentaram perda da cor verde.

Comportamento distinto foi verificado para as goiabas 'Paluma', que apresentaram intensa perda da cor verde, independentemente do estágio de maturação na colheita, tornando-se igualmente amarelas ao final do período de comercialização, com ângulo de cor variando de 114,42 a 89,76 na colheita e 90,99 a 87,57 ao final do período, cujos valores são próximos aos obtidos por Cavalini et al. (2006) para frutos da mesma cultivar. Este é um dado relevante, uma vez que indica que as alterações características do amadurecimento, como quebra da clorofila e desenvolvimento da coloração amarela, ocorrem de maneiras distintas para cada cultivar, podendo ser ou não influenciadas pelo estágio de maturação na colheita.

As goiabas 'Kumagai' apresentaram teores mais elevados de ácido ascórbico que as 'Paluma', sendo que, quanto mais tardia a colheita dos frutos, maiores foram os teores de ácido ascórbico (Figura 1). Para a 'Kumagai', também se constatou síntese deste nutriente nas frutas colhidas nos estádios 3, 4 e 5, cujo comportamento também foi relatado por Pinto et al. (2010). Segundo Lim et al. (2006), o aumento no teor de ácido ascórbico em goiabas, durante o amadurecimento, está associado à síntese de intermediários metabólicos, os quais são precursores do ácido ascórbico. A degradação de polissacarídeos da parede celular, possivelmente, resulta em aumento da galactose, que é um dos precursores da biossíntese deste ácido.

O teor de sólidos solúveis das goiabas 'Kumagai' foi caracterizado por aumento de 24% entre os teores inicial (6,0°Brix) e final, enquanto nos frutos da cv. Paluma, o incremento foi de apenas

14% em relação ao teor inicial (7,6°Brix), o que pode ser atribuído à maior perda de massa pelas goiabas da cv. Kumagai, resultando na concentração de açúcares na polpa, conforme o observado por Morgado et al. (2010) em goiabas da mesma cultivar. Este parâmetro, que geralmente é utilizado como índice de maturação, não apresentou capacidade de distinguir os estádios no momento da colheita nem após o amadurecimento dos frutos. Resultados semelhantes foram encontrados por Jacomino et al. (2003) em goiabas 'Kumagai' e por Azzolini et al. (2004b) em goiabas 'Pedro Sato'.

Em goiabas brancas e verdes, os açúcares totais representam 59,93% e 52,85%, respectivamente, sendo a frutose o principal componente (MOWLAH; ITOO, 1982). Além disso, enquanto em maçãs e bananas colhidas no estágio verde, o amido está presente em altas concentrações (PIMENTEL et al., 2010; STEFFENS et al., 2006), em goiabas, representa de 1% a 3% do total dos carboidratos não estruturais, não contribuindo, significativamente, para o aumento dos teores de sólidos solúveis durante o amadurecimento (LINHARES et al., 2007).

Em goiabas 'Kumagai', não houve variação da AT entre os estádios de maturação, no momento da colheita. Entretanto, observou-se aumento após a colheita, nos frutos colhidos nos estádios 1, 2 e 3, manutenção nos teores dos frutos colhidos no estágio 4 e redução nos do estágio 5 (Figura 1). O aumento da acidez em pós-colheita pode ser devido a alguns fatores, como perda de massa (SILVA et al., 2009), fermentação (LIMA et al., 2005), ou ainda pela formação de ácido galacturônico liberado na hidrólise da pectina da parede celular (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2006). Esta terceira hipótese é a mais provável para este trabalho, visto que apenas os frutos colhidos em estádios mais verdes apresentaram aumento na acidez. Esses mesmos frutos apresentaram maior perda de firmeza da polpa. No entanto, não se descarta a hipótese de a perda de massa também ter contribuído para este comportamento diferencial.

Em goiabas 'Paluma', os frutos colhidos nos estádios iniciais de maturação apresentaram-se mais ácidos que os mais maduros no momento da colheita e mantiveram altos teores mesmo após o amadurecimento da fruta.

Há variações detectadas para estas cultivares, uma vez que a acidez reflete diretamente na qualidade sensorial dos frutos e, ao mesmo tempo, mostra que ela é influenciada pelo ponto de colheita. Resultados semelhantes foram obtidos por Azzolini et al. (2004b), para a cultivar Pedro Sato, e Zaki El-Sisy (2013) em cinco genótipos de goiaba cultivados no leste de Alexandria - Egito.

A relação SS/AT (*ratio*) é um dos índices mais utilizados para determinar a maturação e a palatabilidade dos frutos, pois é um indicativo do sabor (RAMOS et al., 2011). Esta relação foi influenciada pelo estágio de maturação, uma vez que os frutos colhidos nos estádios iniciais foram os que apresentaram, ao final do período de amadurecimento, os menores valores de *ratio* (Figura 1), sugerindo sabor menos agradável, o que também foi relatado por Azzolini et al. (2004a, b) em goiabas ‘Paluma’ e ‘Pedro Sato’. Este parâmetro também permitiu diferenciar frutos da cv. Kumagai colhidos nos estádios 1, 2 e 3, dos colhidos no estágio 5, e os da ‘Paluma’, colhidos nos três primeiros estádios, dos colhidos nos estádios 4 e 5.

Avaliar as características físicas e químicas permite definir diversos índices de qualidade, porém nem sempre representam adequadamente o sabor, como a análise sensorial. A Figura 2 apresenta as notas atribuídas ao sabor de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’ nos 5 estádios de maturação avaliados.

As melhores notas de sabor foram atribuídas aos frutos colhidos nos estádios 4 e 5, para goiabas ‘Kumagai’, e no estágio 5, para goiabas ‘Paluma’. Isto reafirma os resultados obtidos para a relação SS/AT, e indica que os frutos colhidos mais tardiamente apresentam melhor sabor que os colhidos nos estádios 1, 2 e 3.

**TABELA 1** – Período de conservação (em dias) de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’ colhidas em cinco estádios de maturação e armazenadas a  $25\pm 1^\circ\text{C}$  e  $85\pm 5\%$  UR até seu completo amadurecimento.

Cultivar	Armazenamento (dias)				
	Estádio 1	Estádio 2	Estádio 3	Estádio 4	Estádio 5
Kumagai <sup>1</sup>	10	9	6	5	4
Paluma <sup>2</sup>	6	4	3	2	1

<sup>1</sup>Estádio 1 = verde-escura; Estádio 2 = verde; Estádio 3 = verde-clara; Estádio 4 = verde-amarelada; Estádio 5 = amarelo-clara.

<sup>2</sup>Estádio 1 = verde-escura; Estádio 2 = verde-clara; Estádio 3 = verde-amarelada; Estádio 4 = amarelo-esverdeada; Estádio 5 = amarelo-clara.

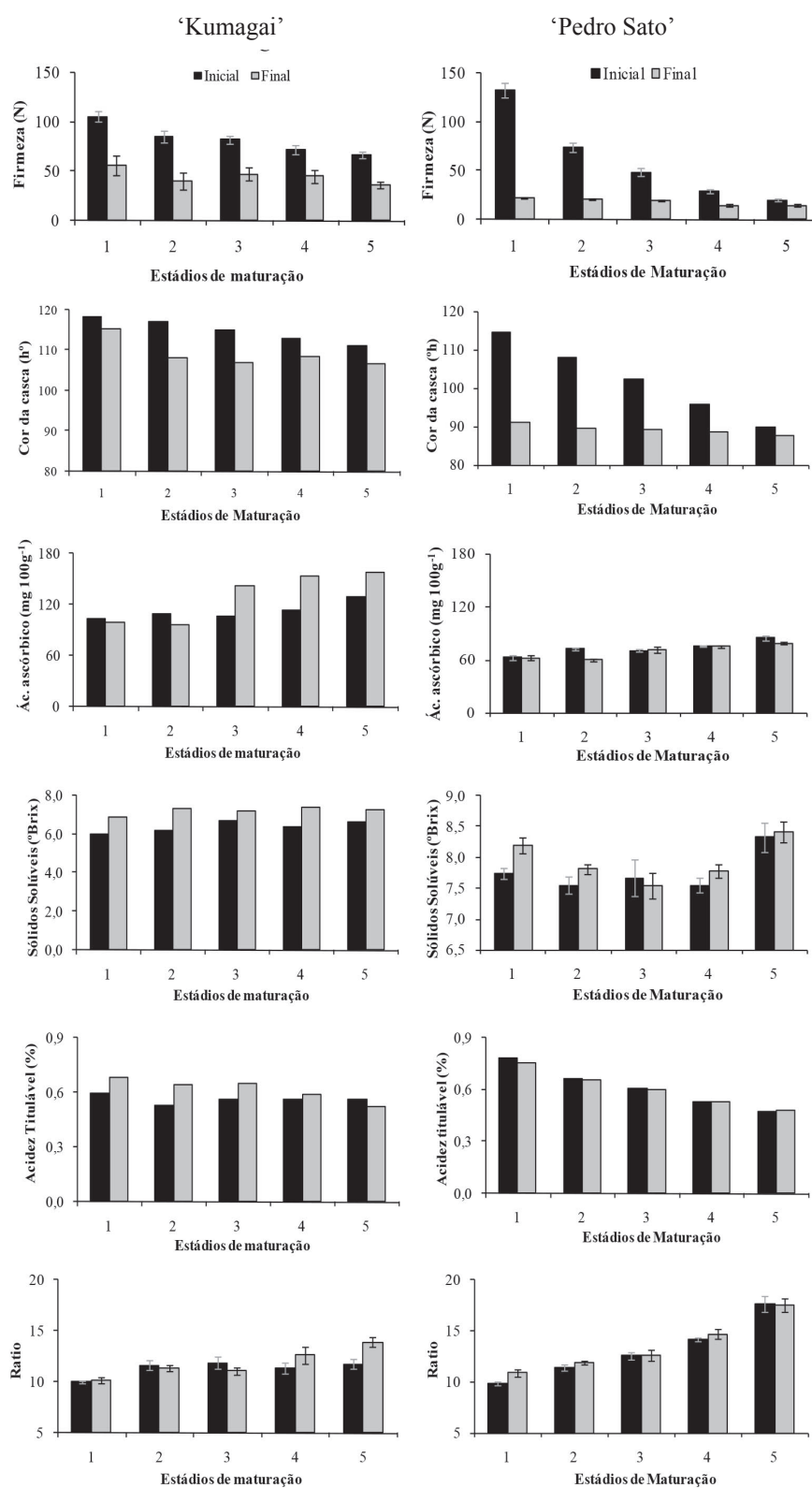
**TABELA 2** – Perda de massa (%) de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’ colhidas em cinco estádios de maturação e armazenadas a  $25\pm 1^\circ\text{C}$  e  $85\pm 5\%$  UR até seu completo amadurecimento.

Cultivar	Estádio 1	Estádio 2	Estádio 3	Estádio 4	Estádio 5
Kumagai <sup>1</sup>	13	8	4	3	2
Paluma <sup>2</sup>	11,4	3,4	3,4	2	2,1

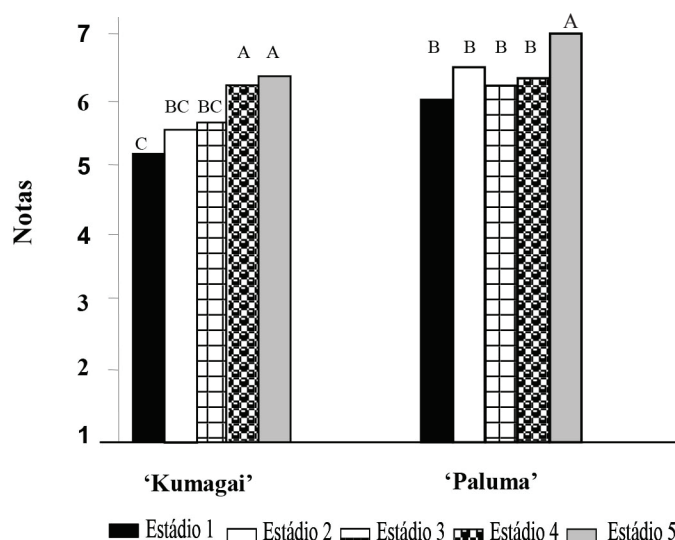
<sup>1</sup>Estádio 1 = verde-escura; Estádio 2 = verde; Estádio 3 = verde-clara; Estádio 4 = verde-amarelada; Estádio 5 = amarelo-clara.

<sup>2</sup>Estádio 1 = verde-escura; Estádio 2 = verde-clara; Estádio 3 = verde-amarelada; Estádio 4 = amarelo-esverdeada; Estádio 5 = amarelo-clara.





**FIGURA 1** – Características físicas e químicas de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’ colhidas em cinco estádios de maturação e armazenadas a  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $85\pm 5\%$  UR até seu completo amadurecimento. As barras verticais em cada ponto representam a média $\pm$ desvio-padrão.



**FIGURA 2** – Sabor\* em goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’ colhidas em cinco estádios de maturação e armazenadas a  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $85\pm 5\%$  UR até seu completo amadurecimento. \*Escala de notas: 1 = péssimo; 2 = muito ruim; 3 = ruim; 4 = regular; 5 = bom; 6 = muito bom; 7 = ótimo.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## CONCLUSÕES

Goiabas ‘Kumagai’ apresentam maior período de conservação que as ‘Paluma’, independentemente do ponto de colheita.

Goiabas colhidas nos estádios iniciais de maturação apresentam qualidade inferior às colhidas nos estádios 4 e 5 para a cv. Kumagai e no estádio 5, para a ‘Paluma’.

Frutos da cv. Kumagai colhidos no estádio 1 mantiveram a casca com coloração esverdeada até o final do período de comercialização.

A colheita das goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’, em estádios de maturação mais avançados, torna indispensável a implementação de técnicas de conservação adequadas às características intrínsecas de cada cultivar, de modo a garantir a qualidade da fruta oferecida ao consumidor

## REFERÊNCIAS

ALI, Z. M.; CHIN, L. H.; LAZAN, H. A comparative study on wall degrading enzymes, pectin modifications and softening during ripening of selected tropical fruits. *Plant Science*, Oxford, v. 167, p. 317-327, 2004.

AOAC. **Official methods of analysis**. 18<sup>th</sup> ed. Gaithersburg, 2005. chap. 37; 42, p. 10-11.

AZZOLINI, M.; JACOMINO, A. P.; BRON, I. U. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 39, n. 2, p. 139-145, 2004a.

AZZOLINI, M.; JACOMINO, A. P.; SPOTO, M. H. F. Estádios de maturação e qualidade pós-colheita de goiabas ‘Pedro Sato’. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 29-31, 2004b.

BALOGH, M. K.; BIBI, F. Effect of harvesting and storage conditions on the post harvest quality and shelf life of mango (*Mangifera indica* L.) fruit. *South African Journal of Botany*, Pietermaritzburg, v. 83, p. 109-116, 2012.

CAVALINI, F. C. **Índices de maturação, ponto de colheita e padrão respiratório de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’**. 2004. 64 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

- CAVALINI, F. C.; JACOMINO, A. P.; LOCHOSKI, M. A.; KLUGE, R. A.; ORTEGA, E. M. M. Maturity indexes for 'Kumagai' and 'Paluma' guavas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 176-179, 2006.
- DREHMER, A. M. F.; AMARANTE, C. V. T. Conservação pós-colheita de frutos de araçá-vermelho em função do estágio de maturação e temperatura de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 322-326, 2008.
- FAO. **Organização das nações unidas para alimentação e agricultura**. Disponível em: <<http://www.fas.fao.org/>>. Acesso em: 25 out. 2013.
- HONG, K.; XIE, J.; ZHANG, L.; SUN, D.; GONG, D. Effects of chitosan coating on postharvest life and quality of guava (*Psidium guajava* L.) fruit during cold storage. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 144, p. 172-178, 2012.
- IEA - Instituto de Economia Agrícola. **Valor da produção**. São Paulo, 2013. Disponível em: <[www.iea.sp.gov.br](http://www.iea.sp.gov.br)>. Acesso em: 25 out. 2013.
- JACOMINO, A. P.; MARTINEZ-OJEDA, R.; KLUGE, R. A. Postharvest conservation of guavas through carnauba wax emulsion applications. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 401-405, 2003.
- KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. Davis: University of California Agriculture and Natural Resources Communications Services, 2002. 535 p.
- LIM, Y. Y.; LIM, T. T.; TEE, J. J. Antioxidant properties of guava fruit: Comparison with some local fruits. **Sunway Academic Journal**, Malásia, v. 3, p. 9-20, 2006.
- LIMA, L. C.; DIAS, M. S. C.; CASTRO, M. V.; MARTINS, R. N.; RIBEIRO JÚNIOR, P. M.; SILVA, E. D. Conservação pós-colheita de figos verdes (*Ficus carica* L.) cv. Roxo de Valinhos tratados com hipoclorito de sódio e armazenados sob refrigeração em atmosfera modificada passiva. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 810-816, 2005.
- LINHARES, L. A.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D. Transformações químicas, físicas e enzimáticas de goiabas 'Pedro Sato' tratadas na pós-colheita com cloreto de cálcio e 1-metilciclopropeno e armazenadas sob refrigeração. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 829-841, 2007.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 4<sup>th</sup> ed. Boca Raton: CRC Press, 2006. 448p.
- MORGADO, C. M. A.; DURIGAN, J. F.; DURIGAN, M. F. B.; LOPES, V. G. Postharvest conservation of mature-green and ripe 'Paluma' guava stored at two temperatures. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 934, p. 791-798, 2012.
- MORGADO, C. M. A.; DURIGAN, J. F.; LOPES, V. G.; SANTOS, L. O. Conservação pós-colheita de goiabas 'Kumagai': efeito do estágio de maturação e da temperatura de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1001-1008, 2010.
- MOWLAH, G.; ITOO, S. Guava (*Psidium guajava* L.) sugar components and related enzymes at stages of fruit – development a ripening. **Journal of Japanese Society of Food Science and Technology**, The Hague, v. 29, n. 8, p. 472-476, 1982.
- OLIVEIRA JÚNIOR, L. F. G.; COELHO, E. M.; COELHO, F. C. Caracterização pós-colheita de mamão armazenado em atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 3, p.660-664, 2006.
- PIMENTEL, R. M. A.; GUIMARÃES, F. N.; SANTOS, V. M.; RESENDE, J. F. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana PA42-44 e Prata-Anã cultivados no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 407-413, 2010.
- PINTO, P. M.; JACOMINO, A. P.; CAVALINI, F. C.; CUNHA JÚNIOR, L. C.; INOUE, K. N. Estádios de maturação de goiabas "Kumagai" e "Pedro Sato" para o processamento mínimo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 37-43, 2010.



- RAMOS, D. P.; LEONEL, S.; SILVA, A. C.; SOUZA, M. E.; SOUZA, A. P.; FRAGOSO, A. M. Épocas de poda na sazonalidade, produção e qualidade dos frutos da goiabeira 'Paluma'. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 909-918, 2011.
- ROMBALDI, C. V.; TIBOLAS, C. S.; FACHINELLO, J. C.; SILVA, J. A. Percepção de consumidores do Rio Grande do Sul em relação a quesitos de qualidade em frutas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 681-684, 2007.
- SILVA, A. V. C.; ANDRADE, D. G.; YAGUIU, P.; CARNELOSSI, M. A. G.; MUNIZ, E. N.; NARAIN, N. Uso de embalagens e refrigeração na conservação de atemoia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 300-304, 2009.
- STEFFENS, C. A.; GUARIENTI, A. J. W.; STORCJ, L.; BRACKMANN, A. Maturação da maçã Gala com a aplicação pré-colheita de aminoetoxivinilglicina e ethephon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 434-440, 2006.
- ZAKI EL-SISY, W. A. A. Evaluation of some genotypes of guava trees grown under Alexandria governorate condition II- compositional changes during fruit ripening. **World Applied Sciences Journal**, Pakistan, v. 28, n. 6, p. 750-758, 2013.