

Estádios de maturação de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato' para o processamento mínimo

Maturity stages of 'Kumagai' and 'Pedro Sato' guava fruits for fresh cut

Patrícia Maria Pinto^I Angelo Pedro Jacomino^{I*} Flavia Cristina Cavalini^I
Luis Carlos Cunha Junior^I Keila Naomi Inoue^{II}

RESUMO

O ponto de colheita é um dos fatores mais importantes no processamento mínimo de goiabas. O objetivo do trabalho foi determinar o estágio de maturação ideal para o processamento mínimo de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato'. Os frutos de ambas as variedades foram colhidos em três estádios de maturação, definidos pela coloração da casca em verde, verde-claro e verde-amarelado. As goiabas foram sanitizadas, refrigeradas, processadas em rodela, acondicionadas em bandejas envoltas com filme de PVC e armazenadas a $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ e $80\pm 5\%$ UR. Análises físico-químicas e sensoriais foram realizadas no início do experimento e a cada três dias, durante nove dias. As goiabas colhidas e processadas nos estádios de maturação mais avançados apresentaram intensa perda de firmeza e escurecimento da polpa na região da placenta, características comuns de senescência. Porém, foram os tratamentos que receberam as maiores notas na análise sensorial de aparência. Já as goiabas do estágio verde obtiveram notas abaixo do limite de aceitabilidade durante as avaliações. Portanto, os estádios verde-claro e verde-amarelado são indicados ao processamento mínimo de goiabas. Porém, há necessidade de associar técnicas de controle da senescência visando a aumentar sua vida útil.

Palavras-chave: *Psidium guajava*, ponto de colheita, minimamente processado, qualidade pós-colheita.

ABSTRACT

The harvest point is one of the most important factors to minimal processing of guavas. The objective of this research was to determine the ideal maturity stage of 'Kumagai' and 'Pedro Sato' guavas for fresh-cut. Both varieties of guavas fruits were harvested in three maturity stages defined by the skin color in green, light-green and yellowish-green. Guavas were sanitized, refrigerated, processed in round slices, packed

in trays with PVC film and stored at $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ e $80\pm 5\%$ RH. Physical-chemical and sensorial analyses took place in the beginning of the experiment and every three days during nine days. Guavas in advanced maturity stages showed severe loss of firmness and browning of the pulp, which are characteristics of senescence. However, these treatments had the highest grades for the sensorial analysis of appearance. Already, guavas at green maturity stage showed low acceptability grades during evaluations. Therefore, the light-green and yellowish-green maturity stages are indicated to the minimal processing of guavas. However, it is necessary to involve technical control of senescence to increase the shelf life of fresh-cut guavas

Key words: *Psidium guajava*, harvest time, minimally processed, postharvest quality.

INTRODUÇÃO

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma fruta amplamente consumida no Brasil, sendo cultivada em grande parte do território nacional. Sua produção está concentrada nos Estados de São Paulo e Pernambuco, os quais detêm aproximadamente 70% da produção brasileira (FNP, 2008). Os frutos apresentam excelentes condições para exploração comercial, além de serem muito apreciados pelas suas características organolépticas e nutricionais (MATTIUZ et al., 2003). Comparada com outras frutas, a goiaba vermelha oferece níveis elevados de licopeno, e a goiaba branca, de vitamina C e fibras.

Uma opção para aumentar o aproveitamento da produção, bem como agregar valor ao fruto, são os

^IDepartamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP), 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: jacomino@esalq.usp.br. *Autor para correspondência.

^{II}Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, ESALQ, USP, Piracicaba, SP, Brasil.

produtos minimamente processados, definidos por CANTWELL (2000) como frutas ou hortaliças modificadas fisicamente, mas que se mantêm frescos. Atualmente, esses produtos vêm ganhando espaço no mercado brasileiro devido à conveniência e praticidade.

Dentre os critérios mais importantes do processamento mínimo de frutas, o estágio de maturação no momento da colheita é um fator determinante para o sucesso do processamento. De acordo com CAVALINI et al. (2006), os índices de maturação permitem expressar a fase do desenvolvimento do fruto, remetendo cada estágio a uma qualidade sensorial. Devido às operações envolvidas no processamento mínimo, os frutos sofrem modificações em suas estruturas. Por isso, para obtenção de um produto final de ótima qualidade, é essencial que os frutos sejam colhidos em estágio de maturação adequado.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi definir o estágio de maturação ideal para o processamento mínimo de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Pedro Sato’.

MATERIAL E MÉTODOS

Goiabas ‘Kumagai’ e ‘Pedro Sato’, provenientes de pomares comerciais dos Municípios paulistas de Campinas (47°02’W e 22°52’S, 685m) e Vista Alegre do Alto (48°21’W e 21°10’S, 700m), respectivamente, foram colhidas em três estádios de maturação definidos pela coloração da casca em verde, verde-claro e verde-amarelado (AZZOLINI et al., 2004; CAVALINI et al., 2006) e selecionadas quanto à ausência de danos mecânicos e podridões.

Ao serem transportadas para o 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), as goiabas foram lavadas com detergente neutro a fim de retirar as impurezas mais grosseiras, sendo, em seguida, imersas em água fria contendo solução de hipoclorito de sódio (200mg de cloro ativo L⁻¹) por 20 minutos. As goiabas foram armazenadas em câmara fria a 5±1°C e 80±5% UR, durante 12 horas. Após esse período, realizou-se o processamento dos frutos, separadamente para cada variedade, em câmara fria sob condições higiênicas. Para obtenção das rodela de goiabas, os frutos foram cortados transversalmente com espessura de aproximadamente 1,0cm. As goiabas minimamente processadas foram acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido sem tampa, revestidas por filme de PVC de 12µm de espessura, e armazenadas em câmara fria a 5±1°C e 80±5% UR, durante nove dias.

Após o processamento, os frutos foram analisados separadamente, visando à caracterização do lote. Além disso, a cada três dias, durante o armazenamento, foram analisados os seguintes aspectos: a) coloração da casca e coloração da polpa na região da placenta: determinadas por colorímetro (Minolta CR-300), sendo realizadas quatro leituras por repetição, em rodela distintas, para cada uma das variedades. Os resultados foram expressos em ângulo de cor (h°), para a coloração da casca, e em luminosidade (L), para a coloração da polpa; b) firmeza da polpa nas regiões do mesocarpo e da placenta: determinada com penetrômetro digital (Tr – Turoli, Sammar – 53200), utilizando ponteira 6 mm, tomando-se quatro leituras nas regiões do mesocarpo e da placenta da polpa por repetição, em rodela distintas, para cada uma das variedades. Os resultados foram expressos em Newton (N); c) sólidos solúveis: após trituração de cada amostra em centrífuga doméstica, uma gota do suco foi colocada em refratômetro digital (Atago modelo Paleta 101), com duas leituras por repetição. Os resultados foram expressos em °Brix; d) acidez titulável: determinada de acordo com metodologia descrita por CARVALHO et al. (1990). A solução foi titulada com NaOH 0,1N até pH 8,10, e os resultados foram expressos em porcentagem (%) de ácido cítrico; e) teor de ácido ascórbico: determinado por titulometria, de acordo com metodologia descrita por CARVALHO et al. (1990). A titulação foi feita com solução de 2,6-diclorofenol-indofenol (DCFI), e os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100g de polpa; f) análise sensorial de aparência: foi realizada por uma equipe de 30 provadores não treinados, utilizando uma escala de notas, em que: 5 = ótimo; 4 = bom; 3 = regular; 2 = ruim e 1 = péssimo, sendo a nota 3 o limite de aceitabilidade.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, sendo três estádios de maturação e quatro períodos de armazenamento (zero, três, seis e nove dias). Foram utilizadas quatro repetições compostas por uma bandeja, com aproximadamente 200g de goiabas minimamente processadas. No caso da análise sensorial, o delineamento foi o de blocos ao acaso, sendo cada provador considerado um bloco. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Nas variáveis que ocorreram interações entre os fatores, o tempo foi desdobrado dentro de cada estágio, e os resultados foram submetidos à regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ângulo de cor (h°) expressou significativamente as diferenças de coloração da casca entre os três estádios de maturação no momento da colheita, para ambas as variedades (Figura 1). Nas goiabas 'Kumagai', colhidas no estágio verde, o ângulo de cor foi de 117,83, enquanto que, para os frutos colhidos nos estádios verde-claro e verde-amarelado, os valores foram de 116 e 112,06, respectivamente. Nas goiabas 'Pedro Sato', os valores de ângulo de cor no momento da colheita foram de 117,98 para os frutos do estágio verde, 115,78 para os frutos do estágio verde-claro, e 109,05 para os frutos do estágio verde-amarelado, confirmando a coloração mais amarela da casca com o avanço da maturação. Os principais processos envolvidos na perda da coloração verde dos frutos durante o amadurecimento são as degradações da clorofila e a síntese dos carotenoides (CROSS, 1987). Os valores do ângulo de cor ao final do armazenamento foram praticamente iguais àqueles obtidos no dia do processamento, ou seja, houve manutenção da coloração da casca em ambas as variedades. Isso ocorreu, provavelmente, devido ao armazenamento

refrigerado. ABELES et al. (1992) observaram que, ao reduzir a temperatura durante o armazenamento, a degradação da clorofila da casca de mamões diminui, como consequência da menor produção de etileno e da redução da ação combinada de clorofilases e sistemas oxidativos.

A coloração da polpa das goiabas minimamente processadas foi expressa em valores de luminosidade (L), com o objetivo de detectar escurecimento nessa região, o que deprecia a qualidade e compromete a aceitação do produto pelo consumidor. Durante o armazenamento, ocorreu escurecimento da polpa nos três estádios de maturação para goiabas 'Pedro Sato', o que pode ser evidenciado pela redução dos valores de L. Já para as goiabas 'Kumagai' não foi observado escurecimento da polpa ao longo do armazenamento (Figura 1). É comum ocorrerem reações oxidativas, as quais causam escurecimento dos tecidos em frutas e hortaliças minimamente processadas. A injúria causada pelo processamento mínimo provoca rompimento das células com consequente extravasamento do líquido celular, o qual sofre oxidação dos compostos fenólicos, promovendo o aparecimento de coloração marrom (RADI et al., 1997).

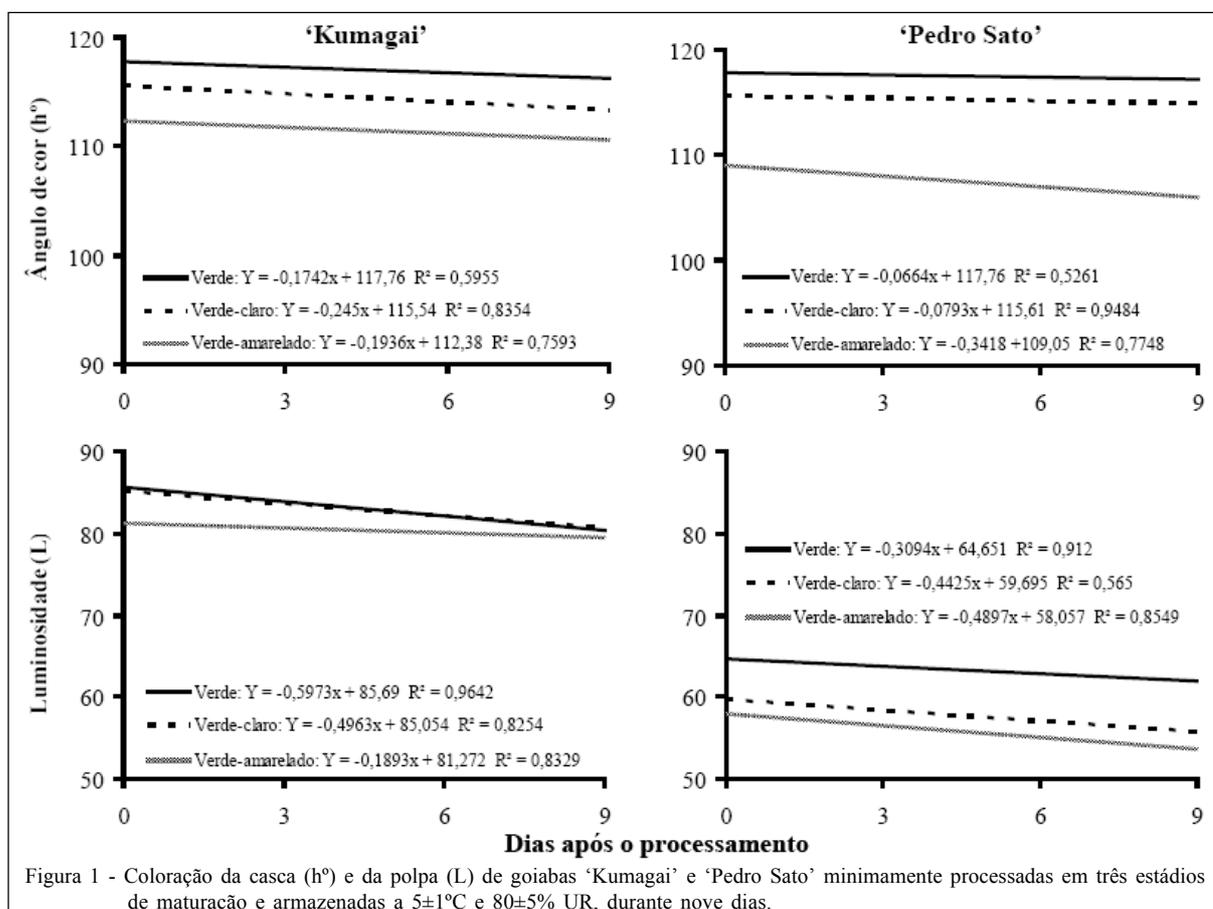


Figura 1 - Coloração da casca (h°) e da polpa (L) de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato' minimamente processadas em três estádios de maturação e armazenadas a $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $80 \pm 5\%$ UR, durante nove dias.

A alteração da coloração e a perda de firmeza dos frutos representam as mudanças mais importantes que ocorrem no decorrer do processo de maturação. Os maiores valores de firmeza da polpa, no momento da colheita, foram obtidos no estágio verde, e os menores valores, no verde-amarelado para ambas as variedades ($P < 0,05$) (Figura 2). Para as goiabas ‘Kumagai’, houve pouca variação de firmeza da polpa durante o armazenamento. A firmeza da polpa na região do mesocarpo manteve-se estável, porém houve redução da firmeza na região da placenta, e goiabas do estágio verde-amarelado atingiram valores de 2,57N ao final do armazenamento. Para as goiabas ‘Pedro Sato’, houve redução significativa a partir do terceiro dia nos frutos colhidos em estádios mais maduros. Após nove dias de armazenamento, as goiabas do estágio verde-amarelado alcançaram valores de firmeza da polpa na região da placenta próximos a 1N. Nas goiabas dessa variedade, colhidas no estágio verde, houve pouca perda de firmeza na região da placenta e nenhuma no mesocarpo. A perda progressiva de textura durante o amadurecimento dos frutos tem sido atribuída à redução

na espessura das paredes celulares pela decomposição de protopectinas, celulosas, hemicelulosas e amido (FISCHER & BENNETT, 1991). Possivelmente, o processo de corte nas goiabas minimamente processadas favorece a transformação das pectinas insolúveis em protopectinas solúveis pela ação de enzimas pectinolíticas, culminando na redução da firmeza dos frutos (CHITARRA & CHITARRA, 2005). PAULL & CHEN (1997) também observaram redução na firmeza da polpa durante o armazenamento de mamões minimamente processados, colhidos em diferentes estádios de maturação. Isso também foi observado por MEGALE (2002) em mangas ‘Palmer’ minimamente processadas, colhidas em três estádios de maturação, o que relaciona a redução da firmeza ao amadurecimento dos frutos.

Os teores de sólidos solúveis foram maiores para os frutos colhidos no estágio verde-amarelado, nas duas variedades, no momento da colheita, e mantiveram-se maiores durante todo o armazenamento (Tabela 1). AZZOLINI et al. (2004) também observaram que goiabas ‘Pedro Sato’ colhidas no estágio verde-

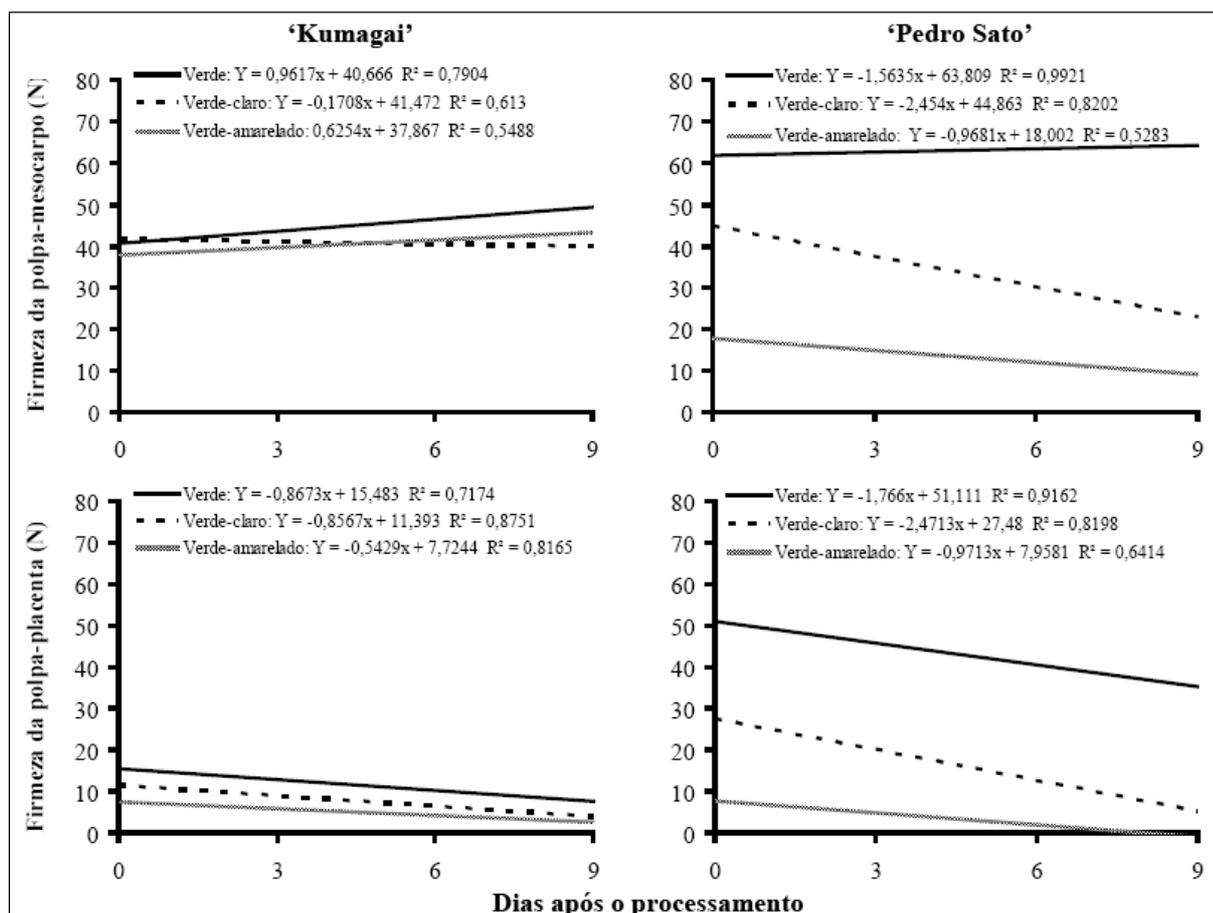


Figura 2 - Firmeza da polpa (N) nas regiões do mesocarpo e da placenta em goiabas ‘Kumagai’ e ‘Pedro Sato’ minimamente processadas em três estádios de maturação e armazenadas a $5 \pm 1^\circ\text{C}$ e $80 \pm 5\%$ UR, durante nove dias.

Tabela 1 - Características químicas de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato' minimamente processadas em três estádios de maturação e armazenadas a 5±1°C e 80±5% UR, durante nove dias.

Tratamentos	Sólidos solúveis (°Brix)		Acidez titulável (% de ácido cítrico)		Ácido ascórbico (mg 100g ⁻¹)	
	Dia 0	Dia 9	Dia 0	Dia 9	Dia 0	Dia 9
KUMAGAI						
Verde	6,38 Bb	7,49 Ab	0,63 Aa	0,55 Ba	79,93 Ab	74,88 Ab
Verde-claro	6,64 Bab	7,65 Aab	0,54 Ab	0,51 Bab	85,21 Aa	93,65 Aa
Verde-amarelado	6,91 Ba	8,18 Aa	0,53 Ab	0,47 Bb	98,77 Aa	101,37 Aa
PEDRO SATO						
Verde	7,71 Bb	8,53 Ab	0,56 Aa	0,58 Aa	57,13 Ab	54,0 Ab
Verde-claro	7,73 Bb	8,46 Ab	0,51 Ab	0,49 Ab	66,69 Aa	59,50 Aa
Verde-amarelado	8,71 Ba	9,71 Aa	0,41 Ac	0,41 Ac	69,87 Aa	67,82 Aa

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, em relação a cada variedade, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

amarelado apresentaram o maior teor de sólidos solúveis quando comparadas com goiabas colhidas em estádios mais verdes. Segundo CHITARRA & CHITARRA (2005), o teor de açúcares atinge o valor máximo no final do amadurecimento, conferindo excelência de qualidade ao produto. Em goiaba, os açúcares totais representam de 50 a 90% do teor de sólidos solúveis, sendo a frutose o principal açúcar (RATHORE, 1976).

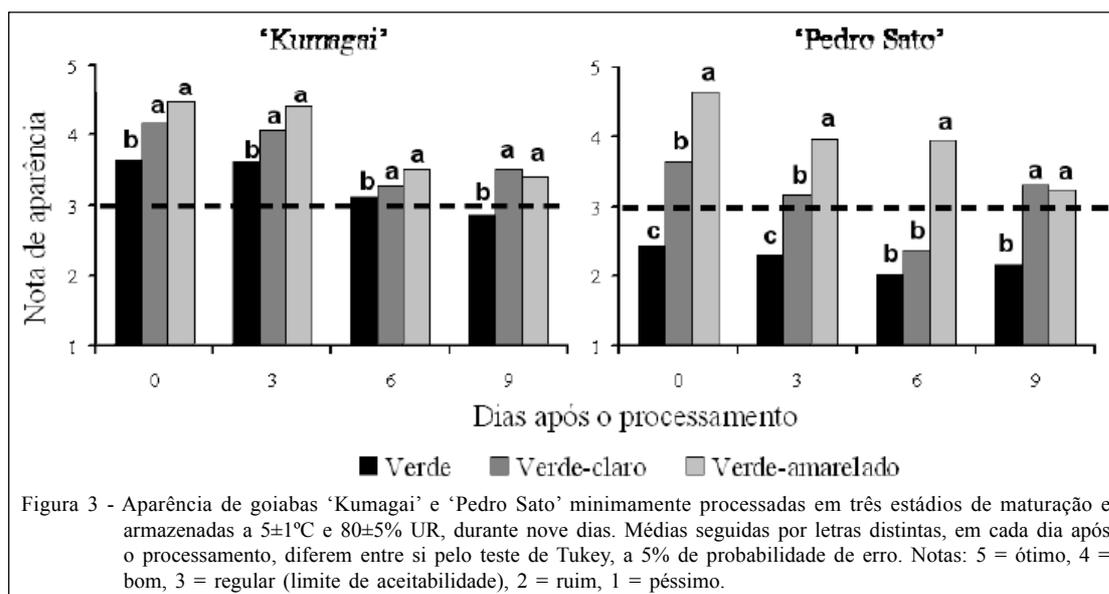
A acidez titulável foi maior no estádio verde para ambas as variedades no momento da colheita (Tabela 1). Na variedade 'Kumagai', houve redução significativa no percentual de ácido cítrico durante o armazenamento. De maneira geral, os ácidos orgânicos representam um dos principais substratos para os processos respiratórios durante o amadurecimento e tendem a diminuir durante essa fase (TUCKER, 1993). Porém, para as goiabas 'Pedro Sato', houve manutenção nos valores de acidez durante o armazenamento.

O teor de ácido ascórbico foi menor no estádio verde para ambas as variedades no momento da colheita (Tabela 1). Em goiabas 'Kumagai', houve acréscimo nos valores de ácido ascórbico nos frutos mais maduros ao final do armazenamento, porém essa resposta não foi observada para os frutos do estádio verde. Segundo MERCADO-SILVA et al. (1998), o aumento no teor de ácido ascórbico de goiabas em estádio de maturação mais avançado está associado ao aumento da síntese de metabólitos intermediários, os quais são precursores do ácido ascórbico, como a galactose e manose. Para a variedade 'Pedro Sato', houve decréscimo nos teores de ácido ascórbico durante o armazenamento. AZZOLINI et al. (2004) e CAVALINI et al. (2006) concluíram que o teor de ácido ascórbico em goiabas oscila de acordo com o estádio

de maturação em que os frutos são colhidos. É possível concluir que a variedade Kumagai apresenta valores superiores à variedade 'Pedro Sato' no que diz respeito ao teor de ácido ascórbico (AZZOLINI et al., 2004; CAVALINI et al., 2006). De acordo com CAVALINI (2008), o teor de ácido ascórbico foi 2,5 vezes maior nos frutos da variedade 'Kumagai' que nos frutos da variedade 'Pedro Sato'.

As maiores notas de aparência foram atribuídas aos frutos colhidos em estádios de maturação mais avançados (Figura 3). No entanto, após o processamento, houve declínio das notas, possivelmente em função do escurecimento da região placentária, do ressecamento do mesocarpo e da aparente perda do frescor inicial, os quais, de acordo com KADER (2002), são fatores relevantes para aceitação ou rejeição de um produto. O ressecamento observado na região do mesocarpo das goiabas é semelhante ao dano que ocorre em cenouras minimamente processadas, denominado *white blush*, que torna o produto com aparência envelhecida e pouco atraente (BARRY-RYAN et al., 2000).

Para a variedade 'Kumagai', foi observada pequena diferença entre as notas de aparência, provavelmente associadas às menores diferenças visuais entre os estádios de maturação, fato comprovado quando são observados os valores correspondentes à coloração da polpa dessa variedade (Figura 1). Para essa variedade, houve diferença significativa apenas entre o estádio verde e os demais, e o estádio verde foi o que recebeu as menores notas de aparência. As goiabas 'Pedro Sato' apresentaram diferenças em relação à aparência mais evidentes entre os estádios, uma vez que as goiabas verdes obtiveram notas abaixo do limite de aceitabilidade em todas as avaliações, provavelmente devido ao fato de as goiabas



desse estágio possuírem o mesocarpo com coloração esbranquiçada, enquanto que as do estágio verde-amarelado apresentam o mesocarpo com coloração vermelha, tornando-as mais atrativas. No entanto, as goiabas desse estágio não demonstraram aptidão ao processamento mínimo devido à elevada perda de firmeza e ao escurecimento da polpa na região da placenta. É provável que, com a associação de técnicas de controle da senescência, como o uso de 1-MCP e atmosfera modificada, goiabas colhidas nesse estágio tornem-se aptas ao processamento, haja vista a eficácia dessas técnicas na manutenção da firmeza dos produtos minimamente processados (VILAS BOAS & KADER, 2001).

CONCLUSÃO

Goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato' colhidas nos estádios de maturação verde-claro e verde-amarelado são as mais indicadas ao processamento mínimo; as goiabas colhidas no estágio verde-amarelado apresentam melhor aparência, porém senescem mais rápido que as demais.

REFERÊNCIAS

ABELES, F.B. et al. **Ethylene in plant biology**. San-Diego: Academic, 1992. 414p.

AZZOLINI, M. et al. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.2, p.139-145, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v39n2/19847.pdf>>. Acesso em 28 dez. 2007. doi: 10.1590/S0100-204X2004000200006.

BARRY-RYAN, C. et al. Quality of shredded carrots as affected by packaging film and storage temperature. **Journal of Food Science**, v.65, n.4, p.726-730, 2000. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/119187418/PDFSTART>>. Acesso em 11 nov. 2008. doi: 10.1046/j.1365-2621.2000.00335.x.

CANTWELL, M. Preparation and quality of fresh produce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa, MG. **Palestras...** Viçosa: UFV, 2000. p.150-172.

CARVALHO, C.R.L. et al. **Análises químicas de alimentos**. Campinas: ITAL, 1990. 121p.

CAVALINI, F.C. **Fisiologia do amadurecimento, senescência e comportamento respiratório de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato'**. 2008. 90f. Tese (Doutorado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

CAVALINI, F.C. et al. Índices de maturidade para goiabeiras 'Kumagai' e 'Paluma'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p.176-179, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v28n2/a05v28n2.pdf>>. Acesso em 28 dez. 2007. doi: 10.1590/S0100-29452006000200005.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 783p.

CROSS, J. **Pigments in fruit**. London: Academic, 1987. 303p.

FISCHER, R.L.; BENNETT, A.B. Role of cell wall hydrolases in fruit ripening. **Annual Review Physiology Plant Molecular Biology**, v.42, p.675-703, 1991. Disponível em: <<http://arjournals.annualreviews.org/1146/annurev.pp.42.060191.003331?cookieSet=1>>. Acesso em 15 mai. 2008. doi: 10.1146/annurev.pp.42.060191.003331.

- FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. Goiaba. In: _____. **Agriannual 2008**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2008. p.335-338.
- KADER, A.A. **Postharvest technology of horticultural crops**. Davis: University of Califórnia, 2002. 519p.
- MATTIUZ, B.H et al. Processamento mínimo em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato': Avaliação química, sensorial e microbiológica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.3, p.409-413, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v23n3/18847.pdf>>. Acesso em 22 mar. 2007. doi: 10.1590/S0101-20612003000300020.
- MEGALE, J. **Influência do estágio de maturação e da condição de armazenagem em parâmetros sensoriais, químicos e microbiológicos de manga, cultivar Palmer, semi-processada**. 2002. 98f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- MERCADO-SILVA, E. et al. Fruit development Handbook of fruit science and technology, production composition, storage and harvest index ripening changes of guavas produced in central Mexico. **Postharvest Biology and Technology**, v.13, n.2, p.143-150, 1998. Disponível em:<<http://www.fao.org/agris/search/display.do?f=:/1998/v2409/NL1998004070.xml;NL1998004070>>. Acesso em 18 ago. 2008. doi: 10.1016/S0925-5214(98)00003-9.
- PAULL, R.E.; CHEN, W. Minimal processing of papaya (*Carica papaya* L.) and the physiology of halved fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v.12, p.93-99, 1997. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/els/09255214/1997/00000012/00000001/art00030>>. Acesso em 18 set. 2008. doi: 10.1016/S0925-5214(97)00030-6.
- RADI, M. et al. Phenolic composition, browning susceptibility, and carotenoid content of several apricot cultivars at maturity. **HortScience**, v.32, n.6, p.1087-1091, 1997.
- RATHORE, D.S. Effect of season on growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. **Journal of Horticultural Science**, v.51, p.41-47, 1976.
- TUCKER, G.A. Introduction. In: SEYMOR, G.B. et al. **Biochemistry of fruit ripening**. New York: Chapman & Hall, 1993. p.2-51.
- VILAS-BOAS, E.V.; KADER, A.A. Effect of 1-MCP on fresh-cut fruits. **Perishables Handling Quarterly**, v.25, n.108, p.25, 2001.