



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá  
Brasil

da Silva Raupp, Dorivaldo; Ayub, Ricardo Antônio; Manfre do Amaral, Maria Cecília; Giebeluka Dabul, Audrei Nísio; Sima, Cleberson; Curtes Porfírio da Silva, Luciane  
Passas de caqui 'Fuyu': processamento e aceitabilidade  
Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 30, núm. 1, 2008, pp. 97-102  
Universidade Estadual de Maringá  
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026577014>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Passas de caqui 'Fuyu': processamento e aceitabilidade

Dorivaldo da Silva Raupp<sup>1\*</sup>, Ricardo Antônio Ayub<sup>2</sup>, Maria Cecília Manfre do Amaral<sup>3</sup>,  
Audrei Nisio Giebeluka Dabul<sup>3</sup>, Cleberson Sima<sup>3</sup> e Luciane Curtes Porfírio da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus de Uvaranas, Av. Carlos Cavalcanti, 4748, 84030-900, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. <sup>3</sup>Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. <sup>4</sup>Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: raupp@uepg.br

**RESUMO.** O comércio de caqui fresco resulta em grande quantidade de frutos não classificados. Assim, considerando também que a desidratação prolonga a vida-de-prateleira de alimentos perecíveis, a pesquisa se propôs a fazer uma contribuição para o desenvolvimento do processo de fabricação de passa a partir de frutos de caqui 'Fuyu'. Foi utilizado um secador contendo circulação forçada de ar e cinco bandejas. O fruto descascado foi fatiado em quatro formas diferentes: fatias em metades, de corte transversal; fatias em 1/4, de cortes longitudinais; fatias em 1/4, de corte longitudinal seguido de corte transversal; fatias em 1/8, de dois cortes longitudinais seguidos de transversais. A condição de secagem que aplicou temperatura de 80°C por 1h seguida de 60°C por cerca de 23h produziu passas de caqui 'Fuyu' com a melhor aparência. A forma da fatia passa que teve a preferência dos provadores foi aquela em que o fruto foi cortado em oito fatias (fatias de 1/8). As passas de caqui 'Fuyu' contendo umidades residuais baixas, 19,7 e 27,4%, foram apreciadas, quanto ao paladar, igualmente pelos provadores. Os frutos de caqui proporcionaram, em peso, 16,7 e 18,1% de produtos em passas e perdas estimadas em 25,5%. Os resultados indicaram que a passa de caqui 'Fuyu' constitui-se numa excelente oferta de fruta desidratada.

**Palavras-chave:** *Diospyrus kaki* L., caqui passa, secagem, agroindústria, alimento funcional.

**ABSTRACT.** Dehydrated 'Fuyu' kaki processing. Because kakis are usually sold fresh, this results in a high number of fruits that do not meet the marketing standard. Thus, considering that dehydration extends the shelf life of perishable foods, this research was aimed at providing a contribution for the development of a product referred to as dehydrated 'Fuyu' kaki. A forced air circulation dehydrator was used, equipped with five trays. The peeled fruit was sliced in four different ways: sliced into halves, transversally; sliced into quarters, longitudinally; sliced into quarters, once longitudinally and once transversally; sliced into eighths, by cutting twice longitudinally and then once transversally. The drying conditions adjusted at 80°C for 1h, followed by 60°C for 23h resulted in a dehydrated 'Fuyu' kaki of better pleasant in aspect. The slicing method preferred by the samplers was that in which the fruit was sliced into eight slices (eighths). The dehydrated 'Fuyu' kaki, at low residual moistures of 19.7 or 27.4%, were pleasant in aspect and palate, and had good acceptance by samplers. The kaki fruit yielded 16.7 and 18.1% in weight of dehydrated products. Fruit losses during preparation into slices were estimated at 25.5%. The results demonstrated that the dehydrated 'Fuyu' kaki product is an excellent supply of dehydrated fruit.

**Key words:** *Diospyrus kaki* L., dehydrated kaki, drying, agroindustry, functional food.

## Introdução

O caquizeiro (*Diospyrus kaki* L.) foi trazido para o Brasil em meados de 1890 por imigrantes japoneses, mas, somente no início do século XX é que começou a ter importância comercial. A expansão dessa cultura, no entanto, ocorreu apenas a partir de 1970 e com maior expressão na Região Sudeste. Na década de 90, a área cultivada praticamente dobrou, porém, a demanda de mercado não acompanhou

esse incremento (Sato e Assumpção, 2002).

A cultivar Fuyu é promissora em termos de mercado, produzindo frutos de caqui com forma arredondada e oblata, grandes, atingindo peso médio de 240 g. No estágio inicial de crescimento, sua casca apresenta coloração verde e, quando maduro, esta adquire uma coloração amarelada no início e laranja intenso em estágio mais avançado (Matos e Souza, 2004). A polpa não adstringente

apresenta coloração amarelada quando maduro e adquire no estágio de maturação avançada, segundo Fagundes (2004) citando Sulunkhe e Desai (1986), coloração vermelho-alaranjada bem como torna-se viscosa. A aparência gelatinosa da polpa, quando em estágio de maturação, é atribuída à pectina e mucilagem, que são os seus principais constituintes.

A maturação do caqui 'Fuyu' ocorre de fevereiro até maio e, neste período o mercado *in natura* é abastecido com grande oferta (Brackmann *et al.*, 1997). O acelerado processo de maturação do caqui reduz o período de armazenamento, por conseguinte limita a comercialização da fruta fresca (Neves *et al.*, 2001). O armazenamento sob refrigeração tem sido aplicado para ampliar o período de oferta e minimizar a sazonalidade dos preços de caqui (Macrae, 1987).

Segundo Ciardiello *et al.* (2004), citando Micheli (2001), durante o amadurecimento do fruto, o ácido poligalacturônico que é o principal componente da parede primária da célula e altamente esterificado com grupos metilos, sofre transformação pela ação de enzimas pectinametilesterase e poligalacturonase. Estas pectinases, respectivamente, removem os grupos metilos esterificados e hidrolisam a cadeia do ácido poligalacturônico, com produção de ácido pectínico de menor peso molecular e metanol. Estas transformações bioquímicas contribuem para o amaciamento do fruto e são estimuladas pela presença de etileno.

Considerando a alta perecibilidade do caqui, o elevado desperdício na pós-colheita, o aumento crescente da produção (Fagundes, 2004), que frequentemente resulta em excedente na comercialização e, principalmente, a quantidade de caqui que não foi classificado para o comércio *in natura*, faz com que o "caqui desidratado" constitua uma boa alternativa para eliminar as perdas e agregar valor à matéria-prima, além de disponibilizar ao consumidor um novo produto, disponível durante todo o ano.

A desidratação, que consiste no processo de transferência de calor e massa, resulta na remoção da umidade contida no interior do produto por meio de evaporação e, portanto, na redução da atividade de água, que por conseguinte, prolonga a vida útil dos alimentos. Quando o alimento úmido é aquecido, a água que ele contém passa ao estado de vapor, é arrastada pelo ar em movimento e o gradiente de pressão de vapor gerado entre o ar e o alimento, proporciona uma força impulsora que

permite a eliminação de mais água deste alimento. Com a intensificação da secagem, a água migra à superfície do alimento em velocidade menor comparada com àquela da água que evapora a partir dela. É nesta fase, caracterizada também pelo ressecamento na superfície do alimento e aumento de sua temperatura, que ocorre uma maior redução na qualidade desse produto alimentício. Os defeitos mais comuns dos alimentos desidratados dessa maneira são a dureza excessiva, o surgimento de rugosidade na superfície do produto que denigre a sua aparência, a dificuldade de re-hidratação, bem como a degradação da cor, aroma e sabor (Fellows, 1994).

Assim, esta pesquisa teve por objetivo propor uma alternativa de aproveitamento do caqui 'Fuyu' que não obteve classificação para o comércio *in natura*, por meio de sua utilização para o processamento em um produto desidratado, o caqui 'Fuyu' passa. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar a melhor condição de secagem para a obtenção de um produto passa de qualidade quanto à forma de fatiar o fruto e o paladar, bem como caracterizar o fruto, determinar o seu rendimento e as perdas do processo.

## Material e métodos

Os frutos de caqui 'Fuyu' colhidos no Pomar Boutin, Porto Amazonas-Paraná, os quais foram desclassificados para o comércio como fresco (*in natura*) constituíram as matérias-primas usadas para o processamento e obtenção da passa de caqui, em mar.-abr./2006.

A secagem para obtenção das passas de caqui foi conduzida no Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários da Universidade Estadual de Ponta Grossa. A secagem foi realizada num secador de circulação forçada de ar, contendo cinco bandejas de superfície contínua (90 x 80 cm) e um termostato digital acoplado à resistência elétrica para estabilização automática da temperatura interna, aonde o calor é transferido do equipamento para o produto pelo mecanismo de convecção (ar quente) e condução (superfície aquecida). A temperatura de secagem foi regulada em 80°C por 1h e em seguida reduzida para 60°C até que a umidade residual (p/p) no produto "passa de caqui" atingisse cerca de 20 ou 30% de seu peso. Em experimentos preliminares foram usadas outras condições de secagem: temperatura de 100°C por 2h, seguida de 80°C ou temperatura de 80°C durante todo o processo, bem como foram produzidas passas contendo outros valores de umidades residuais.

O processamento dos frutos para a obtenção da passa de caqui 'Fuyu' consistiu de duas etapas básicas, o preparo dos frutos em fatias e a secagem propriamente dita que foi conduzida em secador de capacidade para desidratar cerca de 25 kg de frutos de caqui.

Os frutos foram, primeiramente, separados de acordo com o grau de maturação e levando em conta a coloração da casca, em: A - frutos amarelos e com 25-50% de verde; B - frutos amarelos e com menos de 25% de verde; C - frutos alaranjados e com alguma região avermelhada.

Os frutos, depois de lavados superficialmente com água tratada da rede pública, foram imersos por 15 minutos em solução aquosa de hipoclorito de sódio na concentração de 100 ppm. O produto comercial apresentou concentração de cloro ativo entre 2,0 a 2,5% p/p. Em seguida, os frutos foram lavados em água corrente, descascados, retirados os pedúnculos e fatiados para a obtenção de diferentes formatos de fatias: (a) fatias em metades, de corte transversal; (b) fatias em  $\frac{1}{4}$ , de cortes longitudinais; (c) fatias em  $\frac{1}{4}$ , de corte longitudinal seguido de transversal; (d) fatias em  $\frac{1}{8}$ , de cortes longitudinais seguidos de transversal.

Estas fatias foram distribuídas nas cinco bandejas do secador previamente forradas com papel manteiga, e foram desidratadas até atingirem as umidades residuais (p/p) projetadas para as passas de caqui.

As fatias passas preparadas nos quatro diferentes formatos, citados antes, e apresentando umidade residual (p/p) projetada para 20%, foram avaliadas quanto à aparência por provadores (total de 212) não treinados. Também, as passas de caqui em cortes de  $\frac{1}{8}$ , apresentando umidades residuais (p/p) projetadas durante o processo de secagem para 20 e 30%, foram avaliadas quanto ao grau de satisfação, com relação ao paladar, que produziram em provadores não treinados (total de 151), os quais eram consumidores habituais de produtos frutas passas. O provador atribuiu uma pontuação à aparência das fatias bem como ao paladar do produto caqui passa degustado usando a escala hedônica verbal apresentada na Figura 1, a qual foi sugerida por Anzaldúa-Morales (1994), tendo por limite mínimo da escala a descrição "desgostei muitíssimo", pontuação = 1, e, por limite máximo a descrição "gostei muitíssimo", pontuação = 9.

Indique o quanto gostou ou desgostou dos produtos apresentados, segundo a seguinte escala:

|   |                            |
|---|----------------------------|
| 1 | Desgostei muitíssimo       |
| 2 | Desgostei muito            |
| 3 | Desgostei                  |
| 4 | Desgostei ligeiramente     |
| 5 | Nem gostei e nem desgostei |
| 6 | Gostei ligeiramente        |
| 7 | Gostei                     |
| 8 | Gostei muito               |
| 9 | Gostei muitíssimo          |

Sensorial de caqui passa – formas diferentes

| Aparência |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Amostra 1 | Amostra 2 | Amostra 3 | Amostra 4 |

Sensorial de caqui passa – umidades diferentes

| Paladar   |           |
|-----------|-----------|
| Amostra 1 | Amostra 2 |

**Figura 1.** Escala hedônica verbal de nove pontos usada na avaliação sensorial.

O rendimento em caqui passa foi calculado em relação à massa do fruto e da polpa fatiada que entrou no secador. A perda da matéria-prima durante o seu preparo em fatias também foi determinada.

Uma amostra de dez unidades de caqui fresco foi usada para determinar a altura, o diâmetro e a coloração do fruto. A massa média dos frutos foi obtida dividindo a massa total pelo número de frutos usados na secagem. Na polpa, depois de descascada e triturada até obtenção de uma polpa homogênea, foram determinados, segundo os procedimentos descritos nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985): a umidade, usando estufa regulada à 80°C até obter peso constante; o teor de sólidos solúveis (em °Brix), usando um refratômetro manual com escala de zero até 35; o pH, em potenciômetro; a acidez total titulável, usando uma solução padronizada de hidróxido de sódio 100 mM e fenolftaleína como indicador, sendo o resultado expresso em porcentagem de ácido málico. A coloração do fruto (casca) e da polpa foram caracterizadas visualmente.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, e as médias foram analisadas pelo teste de Tukey à 5%.

## Resultados e discussão

Os frutos de caqui 'Fuyu' maturados, os quais foram separados em três grupos quanto à coloração da casca, apresentaram: 138,2 a 277,2 g de massa; 5,3 a 5,5 cm de altura; 7,1 a 9,3 cm de diâmetro (Tabela 1). A polpa fresca do caqui 'Fuyu' apresentou: coloração amarela como cor predominante, sendo que algumas polpas foram amarelas com regiões

alaranjadas; sólidos solúveis 9,3-14,6 °Brix; pH 6,06-6,73; acidez total titulável 0,16-0,19% em ácido málico; e, umidade 82,1% p/p.

Segundo Fagundes (2004), citando Fonseca (1973), o caqui é classificado como um fruto de baixa acidez, apresentando uma acidez total titulável, em ácido málico, em torno de 0,16 a 0,23%. A acidez total titulável dos frutos de caqui 'Fuyu' da pesquisa atual estão de acordo com àquela variação, no entanto, foram menos ácidos que os frutos avaliados por Fagundes (2004), que determinou para a polpa do caqui 'Fuyu' valores de pH entre 5,61-6,22.

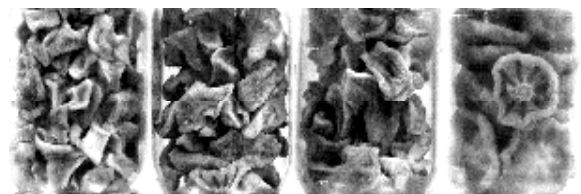
Quanto aos valores de sólidos solúveis, a pesquisa atual apresentou uma maior amplitude na variação comparado com os valores de 12,50-13,70 °Brix determinados por Fagundes (2004), porém, menor que a determinada por Ito (1971) que foi entre 9-21 °Brix. Estas diferenças podem ser atribuídas, segundo Moura (1995), às condições distintas de clima, solo, posição dos frutos na planta, estágio de amadurecimento e diferenças nos procedimentos utilizados.

Os frutos com coloração da casca totalmente amarela ou tendo até 50% de verde - graus de maturação 1 e 2 (Tabela 1) - constituíram as matérias-primas para a produção dos produtos passas de caqui 'Fuyu' apresentados na Figura 2 em quatro formatos diferentes, os quais foram desidratados até 19,7% de umidade residual.

**Tabela 1.** Caracterização do fruto e da polpa fresca de caqui 'Fuyu'. Ponta Grossa, Estado do Paraná, 2006.

| Características                         | Grau de maturação       |                               |   |
|---|-------------------------|-------------------------------|---|
|   | Grau 1                  | Grau 2                        | Grau 3                                  |
| Fruto                                   |                         |                               |   |
| Massa (g)                               | 138,2-277,2             |                               |   |
| Altura (cm)                             | 5,3-5,5                 |                               |   |
| Diâmetro (cm)                           | 7,1-9,3                 |                               |   |
| Coloração da casca                      | amarela, e 25-50% verde | amarela, e menos de 25% verde | alaranjada, e alguma região avermelhada |
| Polpa fresca                            |                         |                               |   |
| Umidade (%)                             | 82,1                    |                               |   |
| Coloração da polpa                      | amarela                 | amarela                       | amarela-alaranjada                      |
| Sólidos solúveis (°Brix)                | 9,3                     | 12,3                          | 14,6                                    |
| pH                                      | 6,06                    | 6,32                          | 6,73                                    |
| Acidez total titulável <sup>1</sup> (%) | 0,19                    | 0,18                          | 0,16                                    |

<sup>1</sup>em ácido málico.



**Figura 2.** Passas de caqui 'Fuyu' contendo 19,7% (p/p) de umidade, obtidos do fruto fatiado em diferentes cortes. Ponta Grossa, Estado do Paraná, 2006.

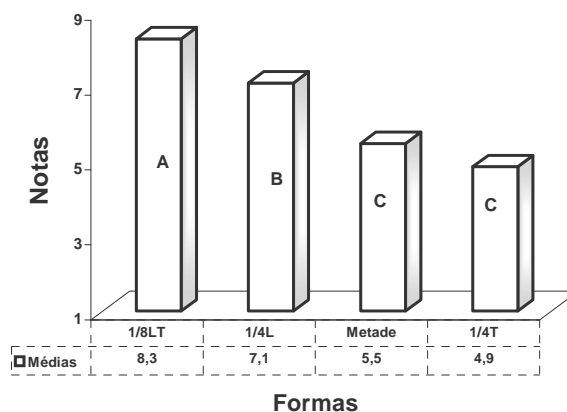
**Tabela 2.** Características das passas de caqui 'Fuyu' produzidas em diferentes condições de secagem e a partir de frutos apresentando graus diferentes de maturação. Ponta Grossa, Estado do Paraná, 2006.

| Temperatura de secagem                | Umidade % | Aparência       | Paladar   |
|---------------------------------------|-----------|-----------------|-----------|
| Graus 1 e 2 de maturação <sup>1</sup> |           |                 |           |
| 80°C/1h + 60°C                        | 20-30     | amarelo claro   | Adocicado |
| 80°C                                  | 20-30     | caramelo claro  | Adocicado |
| 100°C/2h + 80°C                       | 20-30     | caramelo escuro | Adocicado |
| Grau 3 de maturação <sup>2</sup>      |           |                 |           |
| 80°C/1h + 60°C                        | 20-30     | marron claro    | Adocicado |
| 80°C                                  | 20-30     | marron          | Adocicado |
| 100°C/2h + 80°C                       | 20-30     | marron          | Adocicado |

<sup>1</sup>coloração da casca amarela e até 50% de verde; <sup>2</sup>coloração da casca alaranjada e alguma região avermelhada.

Os resultados da avaliação sensorial das passas de caqui estão apresentados nas Figuras 3 e 4. Quanto à aceitação das fatias dos produtos passas, contendo 19,7% (p/p) de umidade, de diferentes formatos (Figura 2), os avaliadores qualificaram-nas do seguinte modo (Figura 3):

- a primeira preferência, obtendo 8,3 pontos, foi para o formato de fatias obtido cortando o fruto em oito vezes e aplicando dois cortes longitudinais seguidos de corte transversal (fatias em 1/8);
- a segunda preferência, obtendo 7,1 pontos, foi para o formato de fatias obtido a partir de dois cortes longitudinais do fruto (fatias em 1/4, de cortes longitudinais);
- a terceira preferência, obtendo 5,5 e 4,9 pontos e não havendo diferença estatística entre ambos, ficaram os dois outros formatos de fatias os quais foram preparados cortando o fruto transversalmente em duas metades (fatias em metades, de corte transversal) ou cortando longitudinalmente o fruto seguido de corte transversal (fatias em 1/4, de corte longitudinal e transversal), respectivamente.

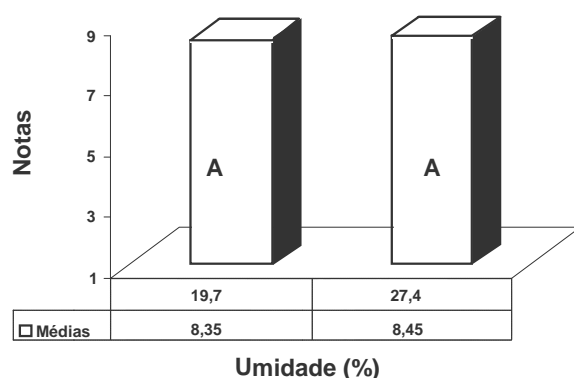


Colunas com a mesma letra não diferem entre si para  $p \leq 0,05$ .

**Figura 3.** Avaliação sensorial de produtos "caqui passa" fatiados em quatro formas diferentes e apresentando umidade de 19,7% (p/p). Ponta Grossa, Estado do Paraná, 2006.

As passas de caqui (fatias em 1/8) apresentando

umidades (p/p) de 19,7 ou 27,4% não diferiram estatisticamente quanto ao paladar (Figura 4), quando avaliadas por provadores não treinados. As características desses produtos passas, como os teores de sólidos solúveis e os graus de acidez bem como as texturas, apesar de diferentes devido à umidade, não foram suficientemente distintas para determinarem alguma preferência por parte dos provadores. Uma parcela significativa de provadores afirmou se tratar de um produto passa de aparência, textura e paladar adocicado agradáveis.



Colunas com a mesma letra não diferem entre si para  $p \leq 0,05$ .

**Figura 4.** Avaliação sensorial de produtos “caqui passa” apresentando duas umidades (p/p) diferentes, 19,7 e 27,4%. Ponta Grossa, Estado do Paraná, 2006.

Distorções das células relativamente rígidas e permanentes são comuns em produtos desidratados, as quais conferem um aspecto de enrugamento superficial, de grau variado (Fellows, 1994). Essas características podem influenciar no atributo sensorial “textura” do produto desidratado, bem como na sua aparência. Apesar disso, na pesquisa atual, com relação à resistência durante a mastigação, não houve qualquer menção de desagrado por parte dos provadores relativo às passas de caqui.

Os resultados da avaliação sensorial mostraram que o processo de secagem conduzido em temperatura de 80°C por 1h e seguida de 60°C por cerca de 23h produziu produtos passas de boa qualidade quanto à coloração (Tabela 2, Figura 2), ressaltando a coloração natural amarela da polpa (Tabela 1). O paladar adocicado (Tabela 2) desses produtos passas, o qual foi mais doce neles comparado à polpa fresca devido à concentração dos açúcares solúveis durante a secagem, também foi agradável. E, alguns dos apreciadores de frutas passas degustaram a passa de caqui ‘Fuyu’ associando-a à passa da fruta damasco. Assim, a passa de caqui ‘Fuyu’ constitui-se, pela sua aparência, paladar e textura, numa excelente oferta para o consumidor de fruta desidratada.

Outras condições de secagem que usaram, em experimentos preliminares, temperaturas altas por tempos longos, como 100°C por 2h e seguida de 80°C ou apenas 80°C (Tabela 2), produziram passas de caqui ‘Fuyu’ com aparências desagradáveis, adquirindo aspecto de caramelo claro ou escuro quando as polpas foram provenientes de frutos de grau de maturação 1 ou 2 (Tabela 1), e, também, um aspecto amarronzado para polpas de frutos de grau de maturação 3 (Tabela 1).

Também, outros experimentos indicaram que a polpa de caqui em estágio de maturação identificado por grau 3 (Tabela 1) resultou para qualquer condição de secagem (Tabela 2) em passa de caqui com aspecto desagradável, caracterizado pela perda da coloração natural na região fortemente alaranjada ou avermelhada da polpa, adquirindo uma aparência escura de coloração marron. Por isso, estes frutos não foram recomendados para o processo de secagem. Também, a passa de caqui apresentando umidade residual superior a 40%, a qual foi avaliada em experimento preliminar, não foi aprovada pela maioria dos provadores que apreciam produtos passas.

A superfície externa e a coloração são características de aparência do produto passa que são, como esperado, alteradas durante o processo de secagem, e, estes requisitos de qualidade são normalmente considerados pelo consumidor no momento da compra do produto passa. O uso de temperaturas altas, como 100 ou 80°C por tempos prolongados, por tornar o caqui passa muito escuro devido à ocorrência principalmente de reações de caramelização, não foi recomendado para a produção de caqui passa de baixa umidade, como os apresentados na Figura 2.

Aplicando à secagem para outros produtos alimentícios, como o tomate seco, Camargo e Queiroz (1999) concluíram em seus estudos de secagem com tomate cv. Débora Plus que a temperatura de 80°C, em contraste com a de 60°C, não é adequada para a secagem, pois causa queima do produto. No entanto, Romero-Peña e Kieckbusch (2003) sugeriram para acelerar a operação da secagem de tomate cv. Santa Clara, iniciá-la com ar à 100°C até que cerca de 50% do conteúdo de umidade inicial do produto fresco sejam evaporados, seguida de 60°C até que o produto atinja a umidade baixa desejada. Segundo Romero-Peña e Kieckbusch (2003), tal procedimento não promove uma deterioração da cor vermelha natural do tomate com grau completo de maturação.

Os frutos de caqui renderam, em peso, 16,7 e 18,1% de produtos tipo passa apresentando umidades residuais de 19,7 e 27,4%, respectivamente, e, as perdas de fruto durante o seu preparo foram consideráveis e

estimadas em 24,6 e 26,5% (Tabela 3).

A polpa de caqui 'Fuyu', por apresentar um alto teor de água (Tabela 1), quando desidratada resultou em baixo rendimento de 22,2 e 24,7% (Tabela 3), e, como esperado, foi uma função da umidade residual de secagem, igual a 19,7 e 27,4%, respectivamente.

**Tabela 3.** Balanço de massa durante o processo de secagem<sup>1</sup> de caqui 'Fuyu' para a obtenção de caqui passa fatiado em corte 1/8 no fruto. Ponta Grossa, Estado do Paraná, 2006.

| Umidade do<br>caqui passa % | Frutos <sup>2</sup> | Fatias<br>frescas | Descartes | Caqui<br>passa | Rendimento em<br>caqui passa |      |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|-----------|----------------|------------------------------|------|
|                             | g                   | g                 | %         | g              | %                            | %    |
| 19,7                        | 28.970,5            | 21.833,8          | 24,6      | 4.843,0        | 16,7                         | 22,2 |
| 27,4                        | 30.273,6            | 22.247,1          | 26,5      | 5.485,2        | 18,1                         | 24,7 |

<sup>1</sup>Temperatura: 80°C/1h + 60°C; <sup>2</sup>frutos apresentando coloração amarela e até 50% de verde na região do pedúnculo (graus 1 e 2 de maturação).

Dados sobre o rendimento em produto desidratado são importantes para a composição final do preço. A perda do fruto durante o seu preparo para a obtenção da polpa descascada e a umidade residual do produto pronto são os dois principais fatores relacionados com o rendimento em caqui passa.

Outro fator que interfere no rendimento em produto desidratado é o teor de sólidos (massa seca) dos frutos. Teores mais altos de sólidos são desejados para a industrialização de produtos desidratados, pois contribuem para aumentar os rendimentos em peso de produtos prontos. Nesta pesquisa, a polpa de caqui apresentou, em média, cerca de 17,9% de sólidos, os quais foram determinados como massa seca.

## Conclusão

A condição de secagem que aplicou temperatura de 80°C por 1h seguida de 60°C por cerca de 23h produziu passas de caqui 'Fuyu' com a melhor aparência.

A forma da fatia passa que teve a preferência dos provadores foi aquela em que o fruto foi cortado em oito fatias (fatias de 1/8).

As passas de caqui 'Fuyu' contendo umidades residuais baixas, 19,7 e 27,4%, foram apreciadas, quanto ao paladar, igualmente pelos provadores.

Os frutos de caqui proporcionaram, em peso, 16,7 e 18,1% de produtos em passas contendo umidades residuais de 19,7 e 27,4%, respectivamente, e perdas estimadas em 25,5%.

Os resultados indicaram que a passa de caqui 'Fuyu' constitui-se numa excelente oferta de fruta desidratada.

## Agradecimento

À Agropecuária Boutin Ltda., Porto Amazonas, pela doação dos frutos de caqui 'Fuyu'.

## Referências

- ANZALDÚA-MORALES, A. *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Zaragoza: Editorial Acibria, 1994.
- BRACKMANN, A. et al. Frigoconservação de caquis (*Diospyrus kaki*, L.) das cultivares fuyu e Rama Forte. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 561-566, 1997.
- CAMARGO, G.A.; QUEIROZ, M.R. Curvas experimentais de secagem de tomate, variedade Débora Plus, em duas temperaturas e pré-tratamento com sal e açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28., 1999, Campinas. *Anais...* Campinas: Unicamp, 1999. CD-ROM.
- CIARDIELLO, M.A. et al. Pectin methylesterase from kiwi and kaki fruits: purification, characterization, and role of pH in the enzyme regulation and interaction with the kiwi proteinaceous inhibitor. *J. Agricul. Food Chem.*, Davis, v. 52, p. 7700-7703, 2004.
- FAGUNDES, A.F. *Avaliação da aplicação de aminoetoxivinilglicina e substâncias inibidoras do escurecimento em pós-colheita em frutos de caqui "Fuyu" (*Diospyrus kaki* L.)*. 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2004.
- FELLOWS, P. *Tecnología del procesamiento de los alimentos: principios y prácticas*. Zaragoza: Editorial Acibria, 1994.
- IAL-Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz*. São Paulo, 1985.
- ITO, S. The persimmon. In: HULME, A.C. (Ed.). *The biochemistry of fruits and their products*. London: Academic Press, 1971. v. 2, cap. 8, p. 281-301.
- MATOS, C.S.; SOUZA, E.L. Diferenciação entre duas cultivares de caqui com maior difusão no meio-oeste catarinense. *Jornal da Fruta*, Lages, v. 145, p. 12, 2004.
- MACRAE, E.A. Development atchilling injury in New Zealand grown fuyu persimmon during storage. *New Zealand J. Exp. Agricul.*, Auckland, v. 15, p. 333-344, 1987.
- MOURA, M.A. *Efeito da embalagem e do armazenamento no amadurecimento do caqui (*Diospyros kaki* L.) cultivar Taubaté*. 1995. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.
- NEVES, L.C. et al. Atmosfera modificada e absorção de etileno na frigoconservação de caquis (*Diospyrus kaki*, L.) cultivar fuyu. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 7., 2001. Curitiba. *Anais...* Curitiba: ERSCTA, 2001. ref. ACQ3-01.
- ROMERO-PENÁ, L.M.; KIECKBUSH, T.G. Influência de condições de secagem na qualidade de fatias de tomate. *Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 6, n. 1, p. 69-76, 2003.
- SATO, G.S.; ASSUMPÇÃO, R. Mapeamento e análise da produção do caqui no Estado de São Paulo. *Inf. Econ.*, São Paulo, v. 32, n. 6, p. 47-54, 2002.

Received on October 27, 2006.

Accepted on March 23, 2007.