

PERDAS PÓS-COLHEITA NA CULTURA DA GOIABEIRA

Gislaine Berci ¹, Sandayara Oliveira ¹,

Aniele Pianoscki de Campos Lima ² e Wellington Marcelo Queixas Moreira ²

Resumo - A goiabeira é cultivada em todo território brasileiro ocupando lugar de notoriedade pelo seu sabor peculiar, propriedades nutricionais e importância social. As causas primárias das perdas podem ser fisiológicas, fitopatológicas, biológicas e mecânicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os índices de perdas pós-colheita na cultura da goiabeira. Os frutos da variedade Tailandesa foram coletados manualmente e divididos em quatro etapas, sendo o primeiro composto por frutos coletados diretamente do pé, o segundo de frutos retirados das caixas transportadoras, o terceiro coletado após o transporte até o galpão de beneficiamento e o quarto coletado após o beneficiamento. Em seguida os tratamentos foram encaminhados ao laboratório do Centro Universitário Unifafibe para determinações dos tipos de perda, estágio de maturação, índice de podridão, acidez titulável, teor de ácido ascórbico, pH e °Brix. A determinação do estágio de maturação através da coloração das cascas das goiabas se mostra adequada para a determinação do ponto ideal de colheita. A determinação dos índices de maturação e podridão associados aos tipos de danos se mostrou extremamente eficientes, possibilitando dados expressivos em relação de causa e efeito sobre os frutos injuriados de acordo com a quantidade e intensidade dos danos sofridos. Os parâmetros de acidez titulável, ácido ascórbico, pH e °Brix, não apresentaram valores significativos quando comparados os diferentes tratamentos realizados.

Palavras-chave: *Psidium guajava*, danos, frutíferas, variedades, maturação.

POST-HARVEST LOSSES IN GUAVA FRUIT

Abstract - The guava fruit plants were cultivated in all Brazilian territory occupying place of notoriety for its peculiar flavor, nutritional properties and social importance. The primary

¹ Graduando, Engenharia Agrônoma. Centro Universitário UNIFAFIBE. Rua Prof. Orlando França de Carvalho, 325, Bebedouro-SP, Brasil. CEP 14.701-070. E-mail: gibercci@gmail.com, sandayara@hotmail.com

² Docente, Engenharia Agrônoma. Centro Universitário UNIFAFIBE. Rua Prof. Orlando França de Carvalho, 325, Bebedouro-SP, Brasil. CEP 14.701-070. E-mail: apianoscki@yahoo.com.br, moreira_wellington@yahoo.com.br

causes of loss can be physiological, phytopathological, biological and mechanical. The main objective of this work was to evaluate the indices of post-harvest losses in the guava crop. The fruits of the Thai varieties were harvested manually and divided into four treatments, the first consisting of fruits harvested directly from the foot, the second from fruits removed from the transport boxes, the third harvested after transportation to the processing shed and the fourth harvested after processing. The samples were then sent to the laboratory of Centro Universitário Unifafibe to determine the types of loss, maturity stage, rot rate, titratable acidity, ascorbic acid, pH and °Brix. The determination of the maturation and rot indexes associated to the types of damage were extremely efficient, allowing significant cause and effect data on the injured fruits according to the amount and intensity of the damages suffered. The parameters of titratable acidity, ascorbic acid, pH and °Brix did not present significant values when compared to the different treatments performed.

Key-words: *Psidium guajava*, damages, fruit, varieties, maturation.

INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava*) tem origem nas Américas, tendo se espalhado por diversas regiões tropicais e subtropicais do mundo, levando-se em consideração a sua fácil adaptação e dispersão no meio ambiente (MANICA, 2000). O fruto da goiabeira é direcionado tanto para o processamento industrial gerando subprodutos, bem como conduzido ao consumo in natura devido ao seu alto valor nutricional, rico em vitamina C, fibras, sais minerais, aroma e sabor característico (BRUNINI et al., 2003).

A fruticultura é destaque na economia brasileira, colocando o país como o terceiro maior produtor do mundo, permanecendo atrás somente da Índia e China, o que comprova o domínio deste espaço para o crescente agronegócio brasileiro (SEBRAE, 2015). Entre as frutíferas tropicais estabelecidas no país, a goiaba é cultivada em todo território brasileiro ocupando lugar de notoriedade não apenas pelo seu sabor peculiar e suas propriedades nutricionais, mais também pela importância social em empregar principalmente mão de obra familiar, cenário que coloca o Brasil no patamar de maior produtor de goiabas vermelhas, colocando São Paulo como o estado que mais produz goiabas para mesa (IEA, 2013).

A amplificação do mercado in natura de goiabas está associada aos atributos de prolongamento da vida útil dos frutos pós-colheita, uma vez que a mesma sendo uma

fruta climatérica, a condiciona como um alimento altamente perecível e vulnerável as avarias que ocorrem no campo e centrais de abastecimento (AZZOLINI et al., 2004).

Perdas associadas a pós-colheita alteram-se entre produtos; campos de produção; épocas de plantio; controle inadequado nas fases de produção, colheita e pós-colheita, incidência e agravamento de lesões mecânicas, exposição a temperaturas impróprias e consumo tardio (KADER, 1986). As perdas fisiológicas estão relacionadas às elevadas taxas de respiração, atividade metabólica, perda de massa, formação de etileno, amolecimento dos tecidos, perda do sabor e valor nutricional. As causas fitopatológicas são resultantes das agressões de microrganismos que deterioram a aparência do produto provocando perdas qualitativas ou a deterioração total dos tecidos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os estragos mecânicos são cruciais para as perdas em qualidade de produtos hortícolas in natura, fatores como alto teor de umidade e a textura os tornam suscetíveis aos danos mecânicos (FAO, 1989). Transformações no decorrer do amadurecimento dos frutos servem de parâmetro para as definições da melhor ocasião para os frutos serem colhidos, na cultura da goiaba, a cor da casca é importante para determinar o estágio de maturidade do fruto e o ponto ideal de colheita, além da firmeza da polpa, o teor de sólidos solúveis e a acidez total titulável (SANTANA, 2015). A coleta dos frutos em estádios apropriados de maturação é decisiva na conservação da qualidade pós-colheita, a melhor ocasião de colheita depende das características fisiológicas inerentes a cada variedade e da forma de conservação pós-colheita adotada. Frutos colhidos imaturos não apresentam potencial de desenvolver completamente o amadurecimento, afetando sua característica final. Entretanto, a coleta dos frutos em estágio sobremaduro gera uma rápida perda de qualidade, reduzindo o tempo de venda (CHITARRA; CHITARRA, 1990). Possibilitar a chegada do alimento até o consumidor, viabilizando a redução das perdas nutricionais do fruto e seu desaproveitamento aderindo eficientes soluções durante toda a cadeia produtiva certifica a garantia de alimento mais saudável e aproveitável na mesa do consumidor final (FAO, 2011).

Este trabalho teve como objetivo avaliar os índices quantitativos e qualitativos de perdas pós-colheitas na cultura da goiabeira, bem como analisar os fatores que contribuem para tais perdas e suas respectivas medidas de controle.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a condução dos experimentos, utilizou-se a variedade de goiaba Tailandesa, sendo os frutos oriundos da Chácara Conceição localizada na Rodovia Pedro Luiz Furlan; 4,5 Km no município de Taiúva-SP. O pomar havia sete anos de implantação em sistema irrigado por microaspersão, com podas de frutificação escalonadas, possibilitando produção de frutos durante o ano todo, sendo estes destinados ao consumo *in natura*. O pomar foi mantido sob controle fitossanitário rigoroso, com inspeções diárias que visam o monitoramento de pragas e doenças que acometem direta e indiretamente toda plantação.

Com a finalidade de casualização experimental, os tratamentos foram divididos em 3 repetições com 4 tratamentos compostos por 10 frutos cada, sendo: a) frutos colhidos manualmente diretamente do pé; b) frutos retirados aleatoriamente das caixas plásticas de transporte; c) frutos após o transporte até o galpão de beneficiamento e, d) frutos colhidos após o manuseio e embalagem. As coletas foram realizadas entre abril e maio de 2018, no período da manhã, todos em estágio de maturação considerados ideais para comercialização para consumo *in natura*. O transporte ocorreu em caixas de papelão, específicas para frutos, até os laboratórios do Centro Universitário Unifafibe, localizado em Bebedouro-SP, a 22 km do local de coleta.

Em laboratório, primeiramente, realizou-se a classificação dos frutos visualmente de acordo com o estágio de maturação, conforme a escala de notas, sendo: 1- Verde escuro; 2- Verde claro; 3- Verde amarelado; 4- Amarelo esverdeado; 5- Amarelo (CAVALINI et al., 2006). Logo após, realizou-se a caracterização dos danos mecânicos na casca do fruto, conforme a escala, sendo: 1- Frutos sem danos; 2- Frutos com dano por compressão; 3- Frutos com dano por corte; 4- Frutos com dano por abrasão; 5- Frutos com dano por compressão mais corte mais abrasão; 6- Frutos com dano por compressão mais corte; 7- Frutos com dano por abrasão mais corte; 8- Frutos com dano por abrasão mais compressão (SILVA et al., 2011). Em seguida, higienizou-se os frutos com sabão neutro e água da torneira, em seguida enxaguou-se os frutos com água destilada, separou-se 5 goiabas de cada tratamento, e armazenou-se os demais frutos sob temperatura ambiente (24°C a 30°C) para serem analisados após 7 dias, simulando o tempo de prateleira.

Com o auxílio de uma faca, os frutos foram cortados horizontalmente, separou-se somente as partes opostas ao pedúnculo e descartou-se as demais partes. Destas porções, foram pesadas em balança semi analítica Bel Engeneering (modelo S5201) 10 g de polpa do centro de cada fruto, gerando um total de 50g. Homogeneizou-se com o

liquidificador a massa de 50 g diluída em 450 ml de água destilada, por aproximadamente 1 minuto, coou-se e reservou-se o extrato em béquer de 1000 ml, realizou-se o mesmo procedimento para cada tratamento.

Com o auxílio do pHmetro de bancada Quimis (modelo Q400AS), realizou-se a determinação do pH em todos os tratamentos. Determinou-se o °Brix com o auxílio do refratômetro Hanna (modelo HI96801). Em seguida determinou-se acidez titulável (g de ácido/100mL de suco) e ácido ascórbico. Realizou-se os mesmos procedimentos descritos acima após 7 dias, simulando o tempo de prateleira. Somente a escala de danos foi substituída pela escala de podridão dos frutos.

Utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, sendo os dados obtidos submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com estudos de Piza Junior e Kavati (1994), o ponto ideal de colheita do fruto é reconhecido, pelo tamanho, consistência e coloração da casca da fruta, no entanto em um mesmo local, varia de acordo com a cultivar implantada, tratos culturais, idade da planta e época do ano.

A avaliação visual da coloração da casca como forma de se determinar os estádios de maturação se mostrou eficiente (Figuras 1, 2 e 3). Os resultados obtidos expressam de forma significativa as diferenças entre as goiabas Tailandesas submetidas aos tratamentos pós colheita analisadas no mesmo dia, daquelas que foram analisadas após 7 dias de armazenamento em temperatura ambiente, simulando-se o tempo de prateleira.

Mesmo dia da colheita



7 dias após a colheita

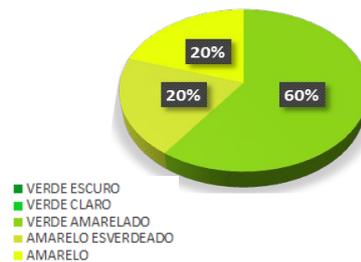


Figura 1. Influência da taxa de maturação de goiabas Tailandesas, colhidas diretamente do pé (A e B); caixas transportadoras (C e D); pós transporte (E e F) e pós beneficiamento (G e H) submetidas a procedimentos pós-colheita avaliadas no mesmo dia e após 7 dias de armazenamento (Experimento 1).

Mesmo dia da colheita



7 dias após a colheita



Figura 2. Influência da taxa de maturação de goiabas Tailandesas, colhidas diretamente do pé (A e B); caixas transportadoras (C e D); pós transporte (E e F) e pós beneficiamento (G e H) submetidas à procedimentos pós-colheita avaliadas no mesmo dia e após 7 dias de armazenamento (Experimento 2).

Mesmo dia da colheita

7 dias após a colheita

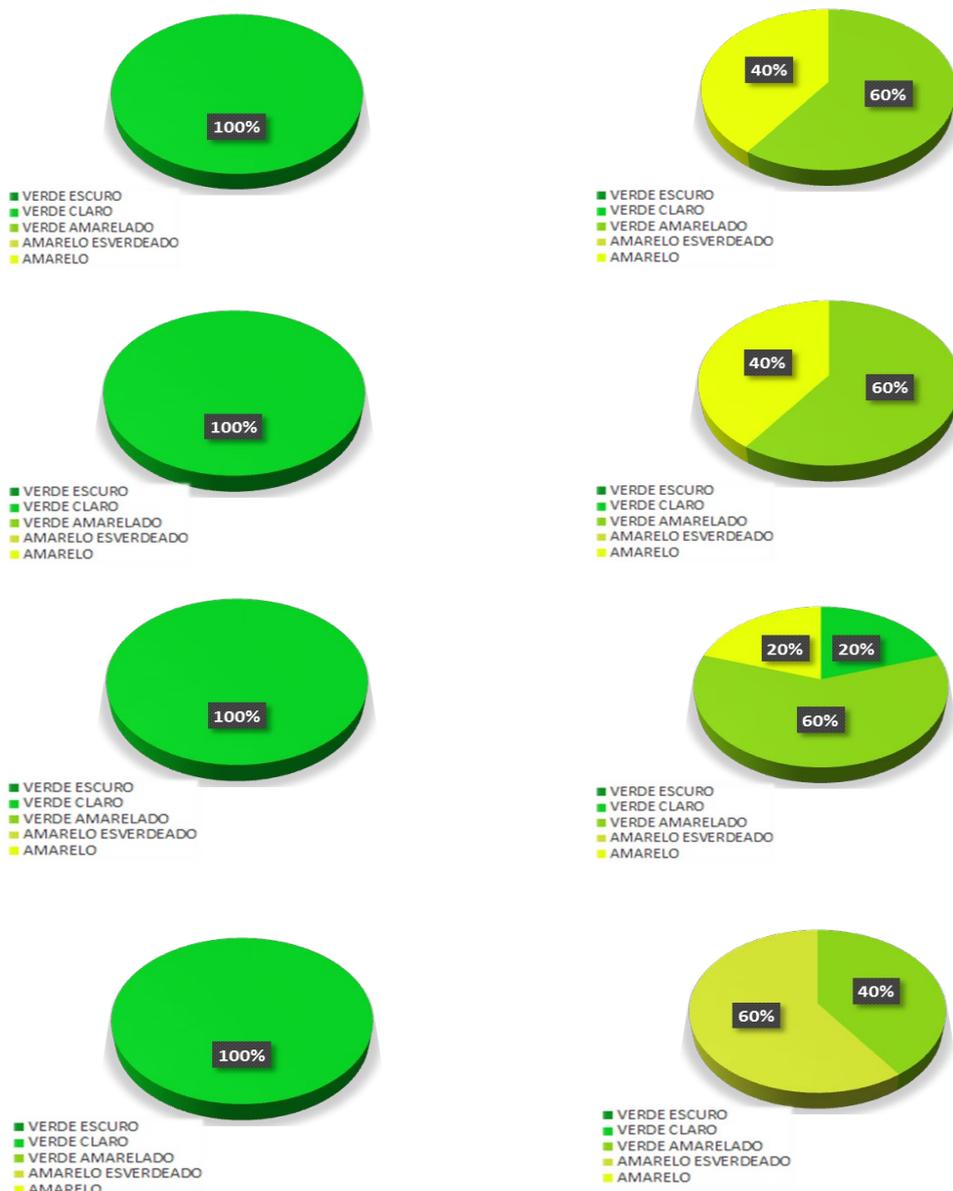


Figura 3. Influência da taxa de maturação de goiabas Tailandesas, colhidas diretamente do pé (A e B); caixas transportadoras (C e D); pós transporte (E e F) e pós beneficiamento (G e H) submetidas à procedimentos pós-colheita avaliadas no mesmo dia e após 7 dias de armazenamento (Experimento 3).

Na Figura 1 pode-se observar uma grande variação na coloração das cascas das goiabas após o tempo de armazenamento. Nos diferentes tratamentos, ou seja, nas goiabas colhidas diretamente do pé, as goiabas retiradas das caixas transportadoras, as goiabas transportadas até o galpão de beneficiamento e as goiabas

coletadas após o beneficiamento, obteve-se uma coloração predominantemente variante de verde claro a verde escuro, estas foram colhidas e analisadas no mesmo dia.

De acordo com os estudos de Manica et al. (2000), as goiabas são colhidas geralmente quando a polpa se encontra rígida e a casca começa a variar do verde escuro para verde claro ou amarelo.

Já as goiabas submetidas aos mesmos tratamentos e analisadas após a simulação do tempo de prateleira, apresentaram colorações de casca variadas predominado as cores verdes amarelado, amarelo e amarelo esverdeado, respectivamente. No entanto, observou-se que não existe nenhuma correlação entre a taxa de maturação e meio de onde foram retiradas, conforme os 4 tratamentos descritos anteriormente, pois as matizes estão dispostas de forma irregular nos 3 experimentos e não de forma gradual, assim, conclui-se que a mudança de cor das cascas das goiabas após o armazenamento está ligada ao processo físico-químico de quebra da clorofila e síntese de caroteno, conforme visto em Cross (1987).

Os mesmos resultados podem ser observados nas Figuras 2 e 3, que se referem aos experimentos realizados posteriormente, utilizando-se os mesmos critérios de avaliação do experimento 1 (Figura 1).

As perdas pós colheita ocorrem em virtude de falta de comercialização ou do consumo do produto em tempo hábil, ou seja, resultante de danos a cultura, ocorridos após a colheita, acumulada desde o local de produção, somando-se aos danos ocorridos durante o transporte, armazenamento, processamento e/ou comercialização do produto vendável (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os tipos de danos sofridos pelos frutos de goiaba Tailandesa submetidos aos tratamentos pós-colheita avaliados no mesmo dia, bem como sua influencia no índice de podridão de frutos mantidos em conservação durante 7 dias em temperatura ambiente, simulando-se o tempo de prateleira estão apresentados nas Figuras 4, 5 e 6.

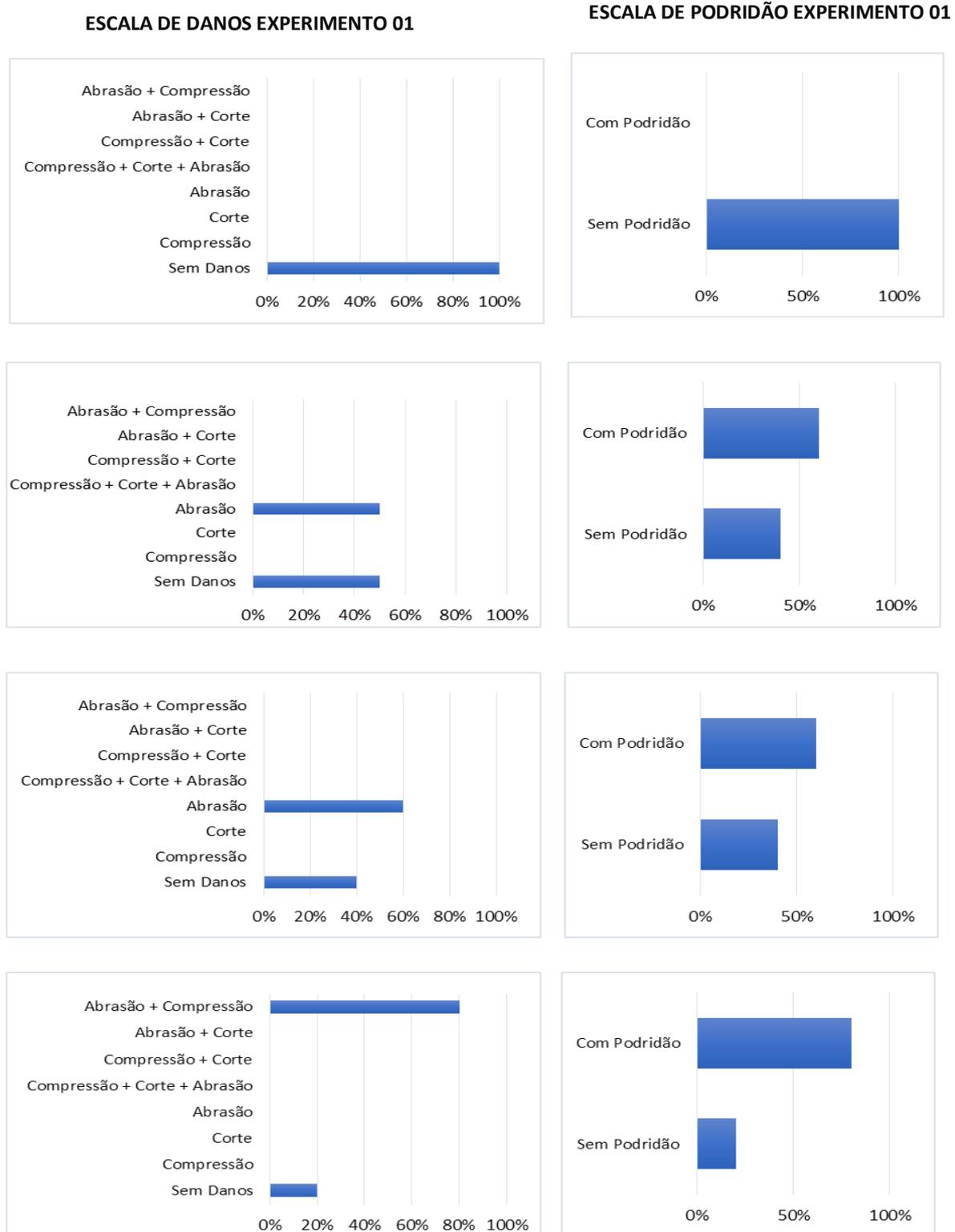


Figura 4. Avaliação dos tipos de danos sofridos por goiabas Tailandesas, colhidas diretamente do pé (A e B); caixas transportadoras (C e D); pós transporte (E e F) e pós beneficiamento (G e H) submetidas à procedimentos pós-colheita e sua influência no índice de podridão dos frutos após 7 dias de armazenamento (Experimento 1).

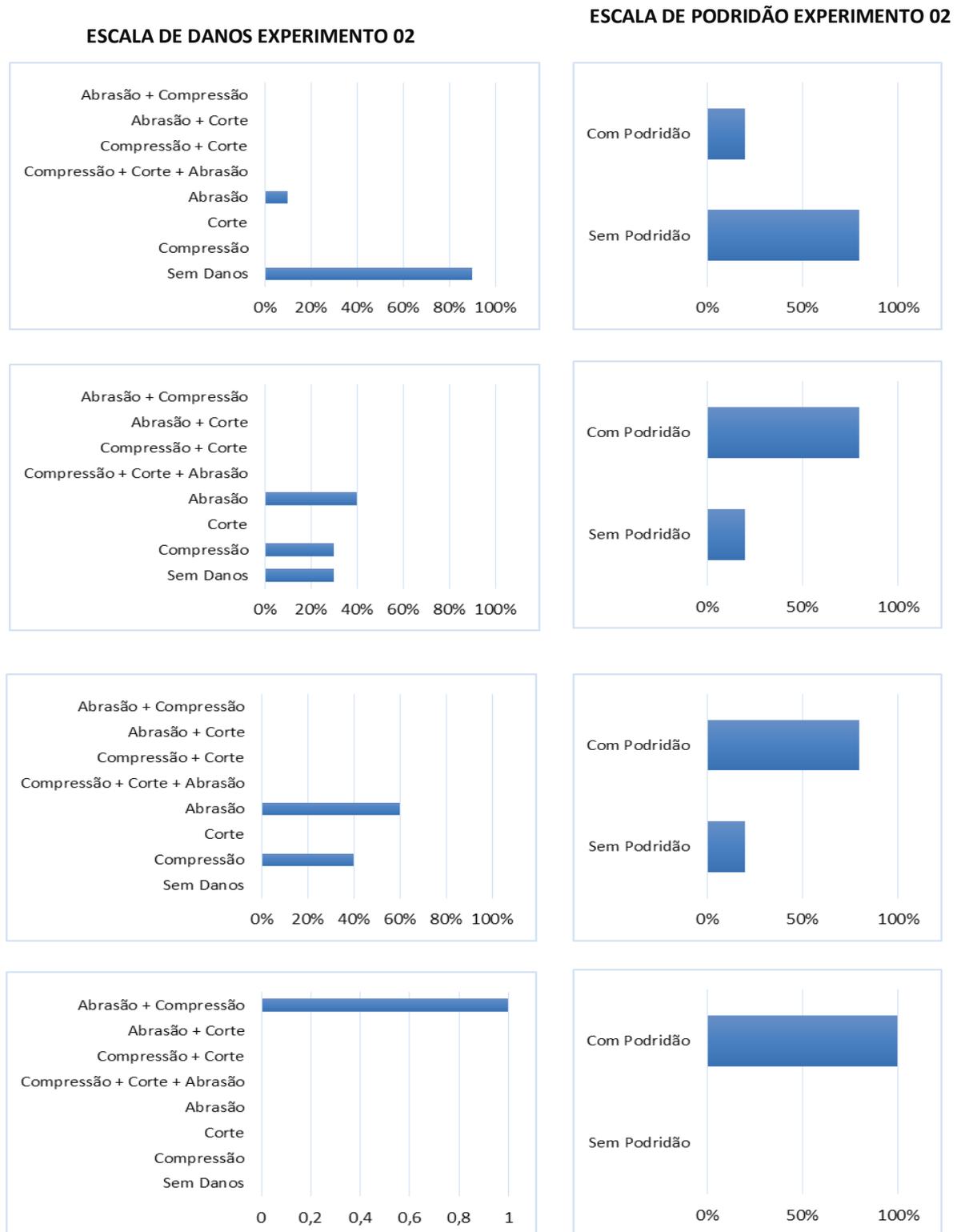


Figura 5. Avaliação dos tipos de danos sofridos por goiabas Tailandesas, colhidas diretamente do pé (A e B); caixas transportadoras (C e D); pós transporte (E e F) e pós beneficiamento (G e H) submetidas aos procedimentos pós-colheita e sua influência no índice de podridão dos frutos após 7 dias de armazenamento (Experimento 2).

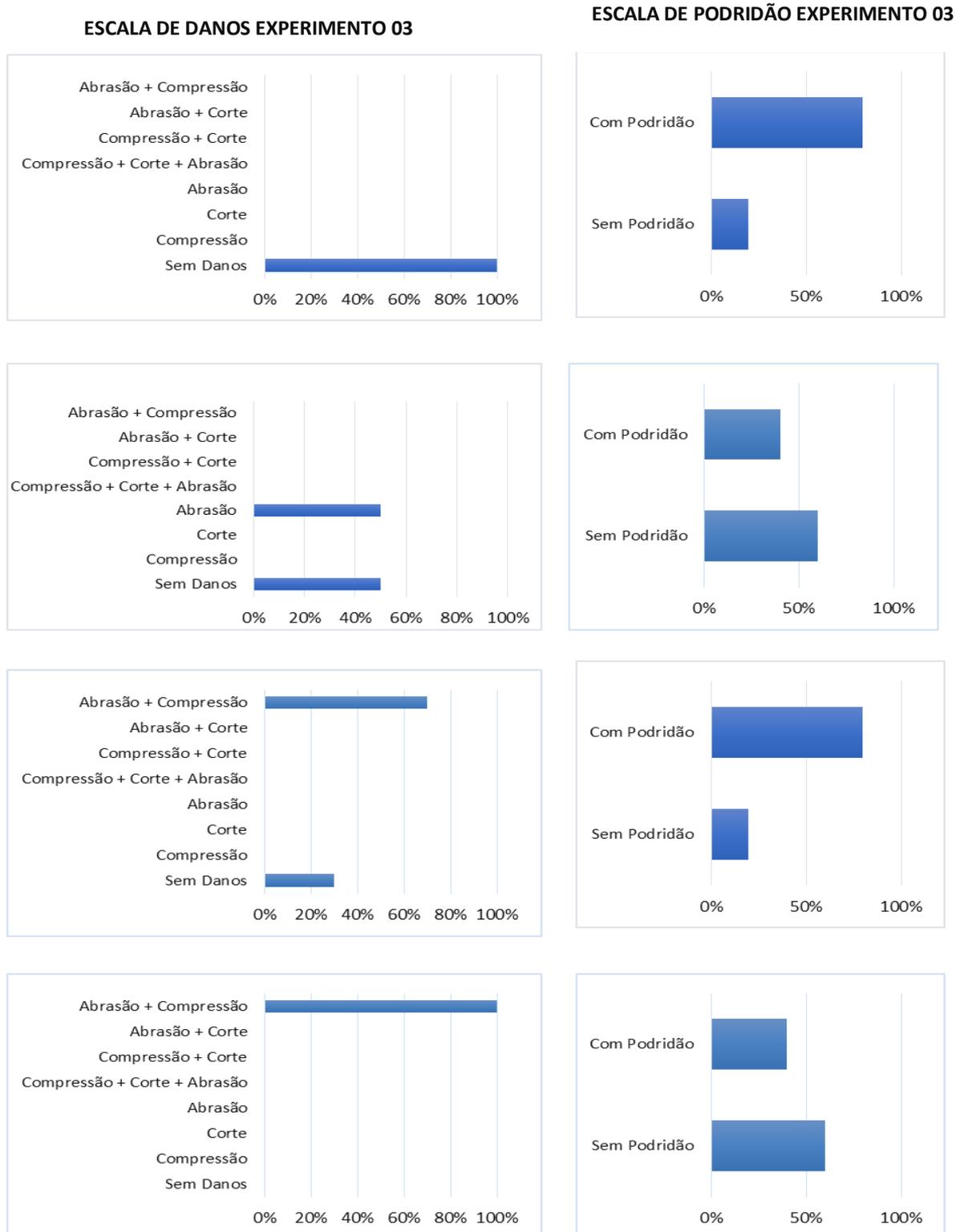


Figura 6. Avaliação dos tipos de danos sofridos por goiabas Tailandesas, colhidas diretamente do pé (A e B); caixas transportadoras (C e D); pós transporte (E e F) e pós beneficiamento (G e H) submetidas aos procedimentos pós-colheita e sua influência no índice de podridão dos frutos após 7 dias de armazenamento (Experimento 3).

Analisando os dados obtidos nas Figuras 4, 5 e 6 acima, pode-se concluir que o índice de podridão dos frutos avaliados após 7 dias de armazenamento é diretamente proporcional à quantidade e intensidade dos danos sofridos pelos frutos submetidos aos tratamentos pós colheita. A grande maioria dos frutos avaliados colhidos diretamente do pé não apresentaram nenhum tipo de dano, isso significa que o número de frutos podres foi reduzido nesses casos, com exceção do experimento 3, em que os números foram inversamente proporcionais, ou seja, os frutos avaliados inicialmente não apresentaram nenhum tipo de dano, porém, após o armazenamento apresentaram indícios de podridão, tal fato pode ser explicado pela existência de danos não visíveis no momento da avaliação que ficaram mais evidentes quando expostos às condições ambientais, até mesmo por danos sofridos após a avaliação no momento do armazenamento, por patógenos incubados no interior do fruto ou vindos do ambiente externo, segundo estudos de Petracek et al. (1998) frutos tratados com cera retardam o amadurecimento e a senescência, diminuindo também a susceptibilidade à infecções por patógenos.

Os frutos retirados das caixas transportadoras, coletados após o transporte também apresentaram maior número de frutos podres em consequência de um maior número de frutos com danos, sendo, danos por abrasão a maior causa e em segundo os danos por compressão. Tais injúrias devem-se ao manejo irregular e técnicas obsoletas tanto no momento da colheita, transporte e beneficiamento, Manica et al. (2000) afirma que os fatores descritos acima catalisam a senescência afetando sensitivamente a qualidade e reduzindo ainda mais o tempo de comercialização e consumo.

As perdas qualitativas são determinadas a partir de padrões de qualidade pré-determinados, variando de acordo com o local em que se encontra, incluem perda de sabor e aroma, deteriorações na textura e aparência. As reações no metabolismo do próprio fruto que levam a uma redução de nutrientes, sendo influenciadas pelas condições ambientais em que se encontram. O efeito isolado ou combinado destas perdas levaram na desvalorização comercial do produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

As Tabelas 1, 2 e 3 representam as variáveis químicas de goiabas Tailandesas submetidas aos procedimentos pós-colheita avaliadas no mesmo dia e após 7 dias de armazenamento. Os ácidos orgânicos representam principal papel no amadurecimento dos frutos e tendem a reduzir no decorrer dessa fase Trucker (1993). No entanto, os resultados obtidos através das análises para determinação da acidez titulável (ATT) representados nas Tabelas 1, 2 e 3, não apresentaram diferenças significativas quando comparados entre os diferentes tratamentos realizados.

Tabela 1. Atributos químicos de frutos de goiaba Tailandesa submetidas à procedimentos pós-colheita avaliadas no mesmo dia e após 7 dias de armazenamento (Experimento 1).

Tratamentos	Análise 1 - Inicial				Análise 1 – 7 dias			
	Acidez Titulável	ác.ascórbico (mg/ml)	pH	°Brix	Acidez Titulável	ác.ascórbico (mg/ml)	pH	°Brix
Colheita manual	1,33	0,73	4,01	1,20	1,33	1,03	4,04	1,10
Caixas transportadoras	1,20	0,67	4,00	1,20	1,33	1,03	3,96	1,20
Pós transporte	1,33	0,60	4,01	1,20	1,37	1,00	3,90	1,00
Pós beneficiamento	1,47	1,07	3,98	1,10	1,30	1,00	3,92	1,10
Teste F	1,29 ⁿ	1,12	-	-	0,44	0,67	-	-
C.V.	12,44	44,23	-	-	5,30	4,02	-	-

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Atributos químicos de frutos de goiaba Tailandesa submetidas à procedimentos pós-colheita avaliadas no mesmo dia e após 7 dias de armazenamento (Experimento 2).

Tratamentos	Análise 1 - Inicial				Análise 1 – 7 dias			
	Acidez Titulável	ác.ascórbico (mg/ml)	pH	°Brix	Acidez Titulável	ác.ascórbico (mg/ml)	pH	°Brix
Colheita manual	1,00	0,83	3,96	1,20	1,13	1,10	4,02	1,30
Caixas transportadoras	0,93	0,83	4,01	1,00	1,23	1,00	3,94	1,30
Pós transporte	1,00	0,77	3,99	1,10	1,07	0,90	3,93	1,10
Pós beneficiamento	0,93	0,73	4,00	1,10	1,10	1,13	3,93	1,20
Teste F	0,67	0,47	-	-	0,78	1,82	-	-
C.V.	8,45	15,89	-	-	12,48	13,10	-	-

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Atributos químicos de frutos de goiaba Tailandesa submetidas à procedimentos pós-colheita avaliadas no mesmo dia e após 7 dias de armazenamento (Experimento 3).

Tratamentos	Análise 1 - Inicial				Análise 1 – 7 dias			
	Acidez Titulável	ác.ascórbico (mg/ml)	pH	°Brix	Acidez Titulável	ác.ascórbico (mg/ml)	pH	°Brix
Colheita manual	1,20	0,93	3,97	1,40	1,20	1,27	4,09	1,20
Caixas transportadoras	1,17	0,87	3,92	1,40	1,10	1,20	4,04	1,30
Pós transporte	1,13	0,97	3,86	1,50	1,17	1,13	3,99	1,20
Pós beneficiamento	1,27	1,00	3,83	1,30	1,17	1,10	4,03	1,20
Teste F	1,94	0,32	-	-	1,27	0,16	-	-
C.V.	5,93	18,39	-	-	5,57	27,47	-	-

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

De acordo com Mercado-Silva et al. (1998) no fruto da goiaba há aumento do ácido ascórbico no começo do amadurecimento e está associado à produção de

intermediários metabólicos que são indicadores do ácido ascórbico, no entanto os teores de ácido ascórbico encontrados através das análises realizadas entre frutos sujeitos aos procedimentos pós colheita no mesmo dia e os analisados após o armazenamento também não apresentaram diferenças significativas entre si, porém apresentou decréscimos conforme exposto nas médias das tabelas 2 e 3, o que segundo Tucker (1993) ocorre com o amadurecimento do fruto e a consequente oxidação dos ácidos, assinalando o envelhecimento do fruto, o que pode ser comprovado se observamos as Figuras 1,2 e 3, em que os frutos avaliados inicialmente se apresentam de forma geral nas cores verde e verde claro, pois estão entrando no processo de amadurecimento.

Os valores obtidos para as variáveis de pH e °Brix também não apresentaram grau de significância quando comparados entre si, conforme estudos de Mercado-Silva et al. (1998); observaram que os parâmetros de SST não são representativos quanto à determinação do estágio de maturação ou qualidade dos frutos, pois dependem de fatores ambientais externos de produção e até mesmo de fatores metabólicos que interferem na síntese da frutose. O teor de SST está sujeito a inúmeras variações, o que dificulta o estabelecimento de um valor que represente de forma contrata o estágio de maturação.

CONCLUSÕES

A determinação do estágio de maturação através da coloração da casca das goiabas Tailandesas se mostra adequada para se definir o ponto ideal de colheita.

A determinação dos índices de maturação e podridão associadamente aos tipos de danos se mostrou extremamente eficientes, possibilitando dados expressivos em relação de causa e efeito sobre os frutos injuriados de acordo com a quantidade e intensidade dos danos sofridos.

Os parâmetros de acidez titulável, ácido ascórbico, pH e °Brix, não apresentaram valores significativos quando comparados os diferentes tratamentos realizados em frutos que passaram pelo procedimento de pós-colheita analisados no mesmo dia e frutos analisados após armazenamento de 7 dias sob condições de temperatura ambiente.

REFERÊNCIAS

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

BRUNINI M.A.; OLIVEIRA, A.L.; VARANDA, D.B. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba 'Paluma' armazenada a -20° C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.394-396, 2003.

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.

CENCI, S. A; SOARES, A. G.; FREIRE JUNIOR, M. **Manual de perdas pós-colheita em frutos e hortaliças**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1997.29p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL; FAEPE, 1990. 320p.

CHITARRA, M.I.F.; Chitarra, A.B. Pós-colheita de Frutos e Hortaliças: **Fisiologia e Manuseio**. 2 ed. Lavras: FAEPE, 2005, p.150-200.

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

DURIGAN, J.F.; MATTIUZ, B.H.; MORGADO, C.M.A. **Pós-colheita e processamento mínimo de goiabas**. Jaboticabal, 2009, v.2, p.429- 470.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Coleção plantar: A cultura da goiaba**, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128279/1/PLANTAR-Goiaba-ed02-2010.pdf>>. Acessado em: 09/10/2017.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **Global food losses and food waste**. Internacional Congress Save Food, Rome, 2011. Disponível em: <<http://www.fas.fao.org/>>. Acessado em: 11/10/2017.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **Fruits, vegetables and root crops: A training manual**, Forest Finance Working, 1989, p.17-24.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Disponível em: <<http://www.fas.fao.org/>>. Acessado em: 25/10/2017.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **Food loss prevention in perishable crops**. Roma, 1981. 72p.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Mundo desperdiça 30% dos alimentos produzidos**, São Paulo, 2005. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2014/07/1488819-mundo-desperdica-30-dos-alimentos-produzidos.shtml>>. Acessado em 13/04/2018.

ICIAG - Instituto de Ciências Agrárias. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/goiabao.html>>. Acessado em: 08 out. 2017.

IEA - Instituto de Economia Agrícola. **Valor da produção**. São Paulo, 2013. Disponível em: <www.iea.sp.gov.br>. Acessado em: 08 set. 2017.

Kader, A.A.; Rolle, R.S. **The role of postharvest management in assuring the quality and safety of horticultural produce**. Rome, FAO Agric. Serv. Bull., 152. p.51. 1986.

KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; BILHALVA, A.B. Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado. 2ed. Pelotas: UFPel, 2002. 163p.

KOLLER, O.C. **Cultura da goiabeira**. Porto Alegre: Agropecuária, 1979. 44p.

MANICA, I. et al. **Fruticultura tropical: goiaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. p.358-373.

MARANCA, G. **Fruticultura comercial: mamão, goiaba, abacaxi**. São Paulo: Nobel, 1981. 118p

MARTINS, C.B; FARIAS, R.M. Produção de alimentos x desperdícios: Como reduzir perdas na produção agrícola. **Revista FZVA**, Uruguaiana, v.9, n.1, p.20-32, 2002.

MARTIN, A. Industrialização da goiaba. **Boletim centro tropical de pesquisa e tecnologia de alimentos**, v.12, p.37-54, 1967.

MERCADO-SILVA, E.; BENITO-BAUTISTA, P.; GARCIA-VELASCO, M.A. Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in Central México. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.13, p.143-150, 1998.

NATALE, W.; PRADO, R.M.; ROZANE, D.E.; ROMUALDO, L.M. Efeitos da calagem na fertilidade do solo e na nutrição e produtividade da goiabeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31, n.6, p.1475-1485, 2007.

PETRACEK, P.D.; DOU, H.; PAO, S. The influence of applied waxes on postharvest physiological behavior and pitting of grapefruit. **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v.14, p.99-106, 1998.

PIMENTEL, G. **Fruticultura Brasileira**. 13. ed São Paulo: Nobel, 2012. 441p.

PIZA JR, C.T.; KAVATI, R.A. **Cultura da goiaba de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 28p. (Boletim Técnico n. 219).

SANTANA, D.B. **Respiração mitocondrial e mudanças físicas e químicas na pós-colheita de goiabas 'paluma' e 'cortibel'**. Campos dos Goytacazes, RJ, 2015. 100p.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Boletim de inteligência**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/fruticultura>>. Acesso em: 08 set. 2017.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. São Paulo, 2016. Disponível em: < <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-goiaba>>. Acesso em: 07 out. 2017.

SILVA, H.S.; ROCHA, R.H.C.; SOUSA, F.A.; OLIVEIRA, M.G.F.; CÉZAR, M.A. **Estresses mecânicos em goiaba paluma avaliada durante o armazenamento sob condições de refrigeração e ambiente**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011. 35p.

SCARPARE, J.A. et al. **Poda de Árvores Frutíferas**, Piracicaba: USP/ESALQ/Casa do Produtor Rural, 2011. 54 p.

TUCKER, G.A. Introduction. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. (Ed.). **Biochemistry of fruit ripening**. London:Chapman & Hall, 1993. p.2-51.