



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS – CCAA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**



**LUANA RIBEIRO SILVA**

**PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTAS NA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA,  
MARANHÃO – BRASIL**

**CHAPADINHA – MA**

**2017**

**LUANA RIBEIRO SILVA**

**PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTAS NA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA,  
MARANHÃO – BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Edmilson Igor Bernardo Almeida.

**CHAPADINHA – MA**

**2017**

Ribeiro Silva, Luana.

Perdas Pós-Colheita de Frutas na Microrregião de Chapadinha, Maranhão Brasil / Luana Ribeiro Silva. - 2017.

36 p.

Orientador(a): Edmilson Igor Bernardo Almeida.

Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha - Maranhão, 2017.

1. Comercialização. 2. Planejamento. 3. Prejuízos.  
I. Bernardo Almeida, Edmilson Igor. II. Título.

**LUANA RIBEIRO SILVA**

**PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTAS NA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA,  
MARANHÃO – BRASIL**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Edmilson Igor Bernardo Almeida (Orientador)**  
Professor Adjunto do Curso de Agronomia – CCAA – UFMA

---

**Márcia Maria de Souza Gondim**  
Professora Substituta do Curso de Agronomia – CCAA – UFMA

---

**Paulo Alexandre Fernandes Rodrigues de Melo**  
Doutor em Agronomia (Produção Vegetal) – UNESP – Jaboticabal

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Perdas registradas durante a comercialização de frutas na Microrregião de Chapadinha (MA).....	15
---	----

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter sido meu amigo incondicional durante toda esta trajetória, me dando as forças necessárias para vencer os inúmeros desafios e sendo a fonte de esperança nos momentos mais difíceis.

Agradeço aos meus pais Luzimar Ribeiro Silva e Raimundo Nonato Araújo da Silva pelo amor, apoio e pelos princípios a mim repassados, os quais foram de imensa valia na minha formação pessoal e ética. Agradeço também à minha avó Maria Feitosa da Silva, ao meu irmão Mateus e sua esposa Maria Antônia, pelo imenso apoio e carinho.

Sou imensamente grata ao meu orientador e amigo Edmilson Igor Bernardo Almeida pelo apoio, compreensão e pelo incentivo. Agradeço aos meus queridos professores: Gregori, Isabela, Márcia, Mariléia, José Maria, José Roberto, Khalil, Julieth, Maryzélia, Celso Kawabata (*in memoriam*), Sinval Garcia, e todos aqueles que contribuíram para minha formação profissional e pessoal. Aos companheiros do NEPF muito obrigada!

Agradeço às minhas irmãs de coração Jarlaiane da Silva, Natália Feitosa e Francielen de Sousa juntamente com vossas famílias, pelo carinho e pelas palavras de amizade. Muito obrigada Renilma, Elidônio, Vanda, Rita, João (Dão), Wesley, Nayara, Dablyelflen, Matheus Silveira, Bruna, Jorge Ricardo, Ludhana, Lyane, Luana Oliveira, Dansley, Igreja, pelo apoio.

Agradeço aos meus irmãos em Cristo, Jorge Maia, Yara Lises, Madalena, Lorrane, RONALDA, Irmã Iracema, Eliane e sua família, pelo carinho e pelas orações que foram primordiais para mim.

Sou grata aos companheiros de graduação pela ajuda e carinho nos momentos que precisei. Aos amigos especiais Lusiane, Deyla, Maria, Rafael Mendes, Francisco Ivo, Johnston, Pablo, Francisca Chaves, João Neto, José Neto e os demais que são valiosos pra mim. Grata também à Banca Examinadora pela atenção e disponibilidade.

*“O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que você superou no caminho”.*

Abraham Lincoln

## SUMÁRIO

RESUMO .....	9
ABSTRACT .....	10
INTRODUÇÃO .....	11
MATERIAL E MÉTODOS .....	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	14
Abacate.....	15
Mamão.....	16
Banana.....	17
Uva .....	19
Maracujá.....	20
Abacaxi.....	20
Melancia.....	22
Manga.....	23
Laranja.....	23
Maçã.....	24
Pêra.....	25
Melão.....	26
CONCLUSÕES.....	28
REFERÊNCIAS .....	28

## **PROCEDÊNCIA E ESTIMATIVA DE PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTAS TROPICAIS E TEMPERADAS NA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA (MA)**

### **RESUMO**

A fruticultura é uma das atividades mais importantes no cenário agrícola brasileiro e contribui de forma direta sobre aspectos socioeconômicos. Apesar de sua grande relevância, a cadeia produtiva de frutas pode ser impactada negativamente pelas perdas pós-colheita. No Maranhão, as pesquisas referentes a esta temática são escassas e demonstram necessidade de resultados que promovam a compressão dos efeitos desses prováveis prejuízos, assim como a identificação de seus agentes causais, na etapa de comercialização. Diante do exposto, objetivou-se realizar um levantamento no mercado varejista de Anapurus, Mata Roma, São Benedito do Rio Preto, Urbano Santos e Belágua (MA), com o intuito de obter estimativas, identificar causas e propor soluções que possam auxiliar em ações específicas no setor, melhorando a qualidade dos produtos ofertados e aumentar a rentabilidade da atividade comercial. A pesquisa foi conduzida entre os meses de abril e junho de 2016, através de entrevistas diretas, em pontos de comercialização de frutas nas cinco cidades da Microrregião de Chapadinha (MA). Para isto, utilizaram-se questionários com perguntas objetivas e subjetivas que abrangeram aspectos relacionados ao manuseio, armazenamento, comercialização e perdas pós-colheita de frutas (abacate, abacaxi, banana, laranja, maçã, mamão, manga, maracujá, melancia, melão amarelo, pêra e uva). Ao término do estudo, obteve-se a seguinte ordem decrescente de perdas pós-colheita: abacate (11,76%) > mamão (11,65%) > banana (10,82%) > uva (10,08%) > maracujá (9,28%) > abacaxi (8,62%) > melancia (8,5%) > manga (8%) > laranja (7,12%) > maçã (6,68%) > pêra (6,52%) > melão (4,32%). As principais causas diagnosticadas de perdas pós-colheita foram as desordens fisiológicas e danos mecânicos. O adequado planejamento da quantidade ofertada, higienização dos estabelecimentos comerciais, capacitação em boas práticas pós-colheita e o

estímulo à produção de frutas no Maranhão podem afetar diretamente na redução de perdas pós-colheita, com melhoria de preços, qualidade, geração de empregos e melhor aplicação de renda.

Palavras-chave: planejamento; comercialização; prejuízos.

**PROVENANCE AND ESTIMATION OF POST-HARVEST LOSSES OF TROPICAL  
AND TEMPERED FRUITS IN THE MICROREGION OF CHAPADINHA (MA)**

**ABSTRACT**

Fruit cultivation is one of the most important activities in the Brazilian agricultural scenario and contributes directly to socioeconomic aspects. Despite its great relevance, the productive chain of fruits can be negatively impacted by post-harvest losses. In Maranhão, research on this subject is scarce and demonstrates the need for results that promote the comprehension of the effects of these probable damages, as well as the identification of its causal agents, in the commercialization stage. In view of the above, it was aimed to survey the retail market of Anapurus, Mata Roma, São Benedito do Rio Preto, Urbano Santos and Belágua (MA), with the purpose of obtaining estimates, identifying causes and proposing solutions that may aid in specific actions in the sector, improve the quality of the products offered and increase the profitability of the commercial activity. The research was conducted between April and June of 2016, through direct interviews, at fruit marketing points in the five cities of the Chapadinha (MA) Microregion. For this purpose, questionnaires were used with objective and subjective questions covering aspects related to the handling, storage, commercialization and post-harvest losses of fruits (avocado, pineapple, banana, orange, apple, papaya, mango, passion fruit, watermelon, yellow melon, pear and grape). At the end of the study, the following order of post-harvest losses was obtained: avocado (11,76%) > papaya (11,65%) > banana (10,82%) > grape (10,08%) > passion fruit (9,28%) > pineapple (8,62%) > watermelon (8,5%) > mango (8%) > orange (7,12%) > apple (6,68%) > pear (6,52%) > melon

(4,32%). The main causes of post-harvest losses were physiological disorders and mechanical damage. Adequate planning of the quantity offered, hygiene of commercial establishments, training in post-harvest good practices and stimulation of fruit production in Maranhão can directly affect the reduction of post-harvest losses, with improved prices, quality, job creation and better income application.

Keywords: planning; commercialization; losses.

## INTRODUÇÃO

As frutas são alimentos expressivamente consumidos em todo mundo e a grande diversidade de sabores aliadas aos benefícios no seu consumo promoveram a expansão e notoriedade da cadeia produtiva frutícola (Aroucha et al. 2012).

O agronegócio do setor tem uma grande importância social por possibilitar a geração de inúmeros empregos, sobretudo no setor primário, devido à elevada exigência de mão-de-obra desde o plantio até a comercialização. Estima-se que cada hectare plantado com frutíferas possa gerar, em média, entre três e seis empregos diretos e um número idêntico de empregos indiretos (Gasques 2010; Tofanelli et al. 2009).

Dessa forma a fruticultura é um dos setores de grande relevância para o agronegócio, sendo o Brasil, o terceiro colocado no ranking das principais nações produtoras de frutas, ficando atrás apenas da China e Índia, respectivamente (Reetz 2015). Incrementar a produção de frutas é uma solução primária para atender a futura demanda global de alimentos, seja pelo aumento da área plantada ou pelo rendimento das culturas. Viabilizar a chegada do alimento produzido até a população, através da redução de perdas e desperdícios com a adoção de soluções eficientes ao longo da cadeia produtiva, configura uma das formas de garantir segurança alimentar e nutricional a todo o mundo (FAO 2011).

Para Ferreira et al. (2006), as perdas agrícolas são definidas como reduções na quantidade física do produto disponível para consumo, que podem vir acompanhadas por uma

depreciação na qualidade, restringindo o seu valor comercial ou nutritivo. Conforme estes autores, as perdas pós-colheita geram graves consequências econômicas e sociais, por proporcionarem variação no comportamento do mercado e indução de mudanças em importantes parâmetros econômicos, especialmente o preço dos hortifrúteis.

Segundo Parisi et al. (2012), as perdas pós-colheita podem ter variação conforme a região, com maiores estimativas nas tropicais, devido à ausência de uma cadeia de frio adequada à conservação de produtos.

A fase de pós-colheita é uma das fases mais críticas dentro do processo produção-comercialização, uma vez que ela define, desde o momento que se colhe até o consumo, a qualidade e a capacidade de conservação da fruta (Rinaldi 2011). As perdas pós-colheita de frutas podem ocorrer por manejos inadequados durante a colheita, processamento, armazenamento, transporte e comercialização em virtude de injúrias mecânicas, fitopatológicas e fisiológicas. Tais perdas devem ser eliminadas ou pelo menos minimizadas, a fim de aumentar a oferta de produtos e evitar desperdícios. (Parisi et al. 2012, Chitarra & Chitarra 2005).

Estudos que indiquem índices e causas confiáveis das perdas pós-colheita são de fundamental importância por constituírem requisitos para a redução de desperdícios, aumentando o lucro e competitividade dos comerciantes (Ribeiro et al. 2014). Percebe-se neste contexto, a escassez de pesquisas sobre tal temática no estado do Maranhão, onde conforme dados obtidos por Tomm et al. (2016), foi verificado que em cidades como Chapadinha (MA), 87% dos hortifrúteis comercializados são oriundos de outros estados.

A microrregião de Chapadinha apresenta um efervescente cenário para comercialização de produtos, sobretudo, hortifrúteis, os quais promovem a geração de emprego e renda para diversas famílias, com panorama de crescimento contínuo. Segundo o Anuário Estatístico do Maranhão (2010), a mesma está localizada na porção oriental do estado do Maranhão sendo

inserida na mesorregião Leste Maranhense. De acordo com Botelho & Diniz (2012) esta microrregião é formada pelos municípios de Chapadinha, Brejo, Buriti, Magalhães de Almeida, Belágua, Urbano Santos, São Benedito do Rio Preto, Mata Roma e Anapurus limitando-se com as microrregiões do Baixo Parnaíba Maranhense, Baixo Parnaíba Piauiense (PI), Codó, Coelho Neto, Itapecuru Mirim, Lençóis Maranhenses e Rosário (MA).

Diante da significância que as perdas exercem na cadeia produtiva de frutas, com maior destaque àquelas ocorridas na etapa pós-colheita, objetivou-se realizar um levantamento no mercado varejista de Anapurus, Mata Roma, São Benedito do Rio Preto, Urbano Santos e Belágua (MA), com o intuito obter estimativas, identificar as causas das perdas pós-colheita e propor soluções que possam auxiliar em ações específicas no setor, melhorar a qualidade dos produtos ofertados e aumentar a rentabilidade da atividade comercial.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi conduzida entre os meses de abril e junho de 2016, através de entrevistas diretas no setor varejista de hortifrútiis da Microrregião de Chapadinha (MA), sendo realizada em 45% do total de estabelecimentos de comercialização de hortifrútiis, localizados nas cidades de Anapurus, Mata Roma, São Benedito do Rio Preto, Urbano Santos e Belágua (MA). Foi realizado um levantamento prévio dos principais estabelecimentos comerciais nas prefeituras municipais das referidas cidades, a fim de aumentar a relevância do estudo, frente ao volume comercializado e à notoriedade dos pontos comerciais para a população local.

A microrregião de Chapadinha localiza-se na porção oriental do estado do Maranhão sendo inserida na mesorregião Leste Maranhense e possuindo as seguintes coordenadas: ao norte, latitude 03° 09' 18" s – longitude 43° 30' 37" w, no município de Belágua; latitude 03° 12' 28" s – longitude 43° 24' 13" w, no município de Urbano Santos; ao leste, : latitude 03° 40' 18" s - longitude: 43° 06' 58" w, no município Anapurus, latitude 03° 37' 30" s - longitude: 43° 06' 40" w, no município de Mata Roma; ao oeste, latitude 03° 20' 01" s -

longitude: 43° 31' 42" w, no município de São Benedito do Rio Preto (Anuário Estatístico do Maranhão 2010; Botelho & Diniz 2012).

Nas entrevistas, utilizou-se um questionário socioeconômico elaborado conforme Almeida et al. (2012) o qual dispunha de perguntas objetivas e subjetivas que abrangeram aspectos relacionados ao manuseio, armazenamento, comercialização e perdas pós-colheita de frutas (abacate, abacaxi, banana, laranja, maçã, mamão, manga, maracujá, melancia, melão amarelo, pêra e uva).

Com intuito de promover um melhor detalhamento da pesquisa, os fatores causais de perdas pós-colheita de frutas, apontados por Chitarra & Chitarra (2005) foram previamente inseridos no questionário e englobaram danos mecânicos, desordens fisiológicas, injúrias fitopatológicas. Possibilitando assim, que os comerciantes apontassem as principais causas das perdas para cada fruta, bem como a referida estimativa das mesmas.

Os dados obtidos foram analisados por estatística descritiva, expressos em porcentagem de perdas (%) e apresentados em tabelas, associando-se as perdas médias de cada fruta à porcentagem relativa de atuação do fator causal. Assim, as perdas pós-colheita receberam a denominação de perdas fisiológicas, fitopatológicas e mecânicas. Sobre a porcentagem média de perdas de cada fruta foram mensurados o erro padrão da média e o coeficiente de variação.

Tendo em vista a complementação das informações estimou-se o volume ofertado de frutas como sendo a quantidade em kg semana<sup>-1</sup> disponível para comercialização nos estabelecimentos analisados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As perdas pós-colheita foram estimadas para abacate, abacaxi, banana, laranja, maçã, mamão, manga, maracujá, melancia, melão amarelo, pêra e uva, e encontram-se registradas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Perdas registradas durante a comercialização de frutas na Microrregião de Chapadinha (MA).

Frutas	VMC (kg semana <sup>-1</sup> )	--- Perdas (%)---					
		PM (%)	Fisio	Mec	Fito	C.V.	E.P.
Abacate	697	11,75	8,23	2,35	1,17	16,78	0,09
Mamão	532	11,64	10,62	1,02	-	6,14	0,02
Banana	4.121	10,81	8,06	2,75	-	19,67	1,75
Uva	476	10,08	10,08	-	-	18,51	0,06
Maracujá	517	9,26	8,08	0,59	0,59	14,70	0,04
Abacaxi	394	8,61	6,89	-	1,72	14,10	0,05
Melancia	3.129	8,50	7,24	0,62	0,62	8,83	0,18
Manga	400	8,00	8,00	-	-	13,29	0,04
Laranja	1.445	7,12	5,93	1,18	-	15,65	0,10
Maçã	733	6,67	6,09	0,58	-	16	0,07
Pêra	138	6,52	6,52	-	-	12,53	0,03
Melão	670	4,32	4,32	-	-	8,97	0,01

V.M.C. = Volume médio comercializado; P.M. = Perda média total; Fisio = Perda fisiológica; Mec = Perda mecânica; Fito= Perda fitopatológica; C.V.= Coeficiente de variação; E.P.= Erro padrão da média.

- Abacate

O volume de comercialização semanal do abacate foi de 697 kg com perdas médias totais estimadas em 11,76%. As desordens fisiológicas (8,23%), danos mecânicos (2,35%) e injúrias fitopatológicas (1,17%) foram apontados como as principais causas. Estudos realizados por Nascimento et al. (2016) evidenciaram estimativas de 16,6%, para o município de Chapadinha (MA), onde as desordens fisiológicas, também obtiveram maior magnitude (9,2%), semelhante ao encontrado neste estudo. De acordo com Russo et al. (2013), o abacate é um fruto climatérico, cujo amadurecimento ocorre poucos dias após a colheita, e o

comportamento pós-colheita pode ser influenciado pela temperatura e pelo tempo de armazenamento.

No presente trabalho, foi possível analisar que as desordens fisiológicas relacionaram-se ao rápido amadurecimento, podendo estar associado às condições de estocagem e comercialização sob altas temperaturas, onde observou-se médias acima de 35°C no período de realização do estudo. Cábria & Vieites (2013) acrescentam que o rápido amadurecimento do abacate é indesejável para sua comercialização, pois restringe muito seu tempo de durabilidade. Segundo Picanço (2009) mesmo sob condições adequadas de temperatura e umidade relativa, a conservação do abacate não é satisfatória por longo período em virtude de fatores como perda de massa e firmeza.

Os danos mecânicos deram-se basicamente por cortes e amassados nos frutos, os quais podem ter ocorrido em consequência das condições íngremes de transporte aliadas ao manuseio ineficiente. De acordo com Kasat (2007) essas injúrias mecânicas afetam diretamente o fruto reduzindo seu valor comercial e sua vida útil, nisto, frutos murchos, amassados, sem a cor característica e com aparência desagradável são constantemente presenciados.

Outro aspecto relevante foram as injúrias fitopatológicas que segundo Nascimento et al. (2016), podem ser decorrentes de danos mecânicos que facilitam a entrada de patógenos ou em virtude do amadurecimento que reduz a consistência do fruto facilitando a penetração de organismos patogênicos.

- Mamão

O mamão é altamente perecível na fase pós-colheita registrando os maiores índices de perdas dentre as fruteiras tropicais, normalmente devido às contaminações microbiológicas, desordens fisiológicas, danos mecânicos, amadurecimento excessivo, manuseio inadequado e perda da integridade estrutural devida à alta umidade do fruto (Godoy et al. 2010).

Para esta fruta, o volume de comercialização ofertado semanalmente foi de 532 kg e as perdas médias totais foram estimadas em 11,65%, com 10,62% oriundos de desordens fisiológicas e 1,02% de danos mecânicos. Nascimento et al. (2016) constataram perdas para o mamão no município de Chapadinha (MA) nas quais 10,8% foram oriundas de desordens fisiológicas e 4,3% provenientes de danos mecânicos.

As desordens fisiológicas no mamão podem estar relacionadas à não observância do ponto ideal de colheita o que pode ter influenciado negativamente na etapa pós-colheita, com redução da qualidade final, como amadurecimento excessivo e amolecimento. Conforme Jacomino et al. (2007), os frutos climatéricos devem ser colhidos no seu estágio de amadurecimento fisiológico (maturação), pois fora deste ocorrem perdas após a colheita. O fruto colhido neste estágio é mais resistente às injúrias e ao armazenamento, enquanto o fruto maduro, apesar de possuir boa qualidade sensorial, não suporta as condições de transporte e armazenamento. Os autores afirmam ainda que frutos colhidos imaturos podem ser propensos às desordens fisiológicas, como perda de massa.

As perdas por danos mecânicos (1,02%), possivelmente deram-se pelos aspectos morfológicos do mamão, o qual apresenta epiderme fina e polpa macia. Isso o torna mais suscetível a impactos durante as atividades de colheita e pós-colheita, especialmente sob condições de manuseio e transporte inadequados. De acordo com Nascimento et al. (2016) essa característica facilita a ocorrência de cortes e amassamento durante o transporte e manuseio, bem como pode ocasionar o aumento na produção de etileno e facilitar o ataque de agentes patogênicos.

- Banana

O volume ofertado para comercialização foi de 4.121 kg com perdas totais estimadas em 10,82% tendo por fatores causais as desordens fisiológicas (8,06%) e danos mecânicos (2,75%). Ferrão et al. (2016) constataram perdas médias totais de até 17 % desta fruta no

município de Chapadinha (MA), o qual foi superior ao das cidades em estudo. Isso pode ser explicado devido ao maior volume de frutos ofertados, bem como ao menor espaço amostral avaliado.

As desordens fisiológicas foram primordialmente relacionadas ao amadurecimento excessivo. Nota-se que o amadurecimento da banana é afetado basicamente pelas condições de armazenamento às quais os frutos são submetidos, dentre elas a temperatura elevada. Atrelado a isto é possível identificar que o tempo de permanência dos frutos no estabelecimento também pode ter contribuído para tal acontecimento. De acordo com Ferrão et al. (2016) o maior tempo de comercialização predispõe ao amadurecimento e diminui a aceitação pelo consumidor.

Segundo Lima et al. (2013) a banana é uma fruta climatérica e por isto apresenta uma respiração elevada na etapa pós-colheita o que ocasiona perdas fisiológicas expressivas, sobretudo, em condições de alta temperatura e baixa umidade relativa do ar. De acordo com Silva & Melo (2013), a variação na temperatura pode aumentar a velocidade de maturação e alterar a cor da casca, e no que diz respeito à umidade relativa, a mesma pode influenciar na perda de peso e favorecer a incidência de fungos nos frutos.

Sabe-se que a banana é uma fruta suscetível a danos mecânicos que podem comprometer negativamente a sua qualidade. As perdas por estes danos, 2,75%, foram decorrentes basicamente de amassamento e cortes nos frutos podendo relacioná-los às condições de transporte e manuseio inadequados.

No transporte da banana para o Maranhão, as mesmas são acondicionadas, à granel, na extensão das carrocerias, cobertas por lonas, o que predispõe a danos mecânicos, desordens fisiológicas e contaminação. De acordo com Carvalho et al. (2015), esse tipo de escoamento é muito comum em diferentes regiões do Brasil e ocasiona muitas perdas e prejuízos, na etapa pós-colheita da banana. Respostas físicas e fisiológicas ao dano mecânico, tais como

alterações na cor e sabor, aceleração do amadurecimento, aumento na perda de peso e maior atividade enzimática são mencionadas por Maia et al. (2011), ao estudar o armazenamento de banana.

- Uva

Em relação à uva, o volume de comercialização foi de 476 kg, com 10,08% de perdas médias totais, as quais foram causadas em sua totalidade, por desordens fisiológicas. Oliveira et al. (2009) obtiveram perdas médias de 20,34%; 10,14%; 16,55% e 13,75%, no mercado varejista de Londrina, Maringá, Cascavel e Foz do Iguaçu (PR), respectivamente. Tom et al. (2016) constataram perdas médias totais de 10,71%, em Chapadinha (MA), semelhante ao encontrado no presente estudo.

As perdas de uva para a microrregião de Chapadinha (MA) podem estar intimamente associadas às condições de armazenamento. As frutas são comercializadas em bancadas, expostas à temperatura alta, entre os meses de estudo, o que ocasiona desordens fisiológicas, com depreciação da qualidade e aceitação comercial.

Os estabelecimentos estudados, quase que em sua totalidade, não dispunham de armazenamento refrigerado e se tratando da uva, que é uma fruta exigente em temperatura de acondicionamento, isto é um agravante. Segundo Tom et al. (2016) em más condições de armazenamento e comercialização, sobretudo, pela ausência de refrigeração, a uva tende a se deteriorar mais rapidamente culminando em prejuízos econômicos expressivos.

Em uva, que é um fruto não climatérico e não apresenta pico de produção de etileno associado à colheita, o efeito mais previsível é o aumento da atividade respiratória, que resulta na degradação de substâncias acumuladas nos tecidos, principalmente ácidos orgânicos e açúcares. O consumo destas substâncias, associada à perda de água, tende a limitar a vida útil da uva (Zoffoli 2008).

- Maracujá

O volume ofertado semanalmente foi de 517 kg, com perdas médias totais estimadas em 9,28%. As desordens fisiológicas (8,08%), danos mecânicos (0,59%) e as injúrias fitopatológicas (0,59%) foram apontados como os principais agentes causais.

As desordens fisiológicas nos frutos deram-se basicamente por rápido amadurecimento e perda de massa fresca, que culminou em conseqüente enrugamento da casca. Isso pode ter sido causado pelas condições de alta temperatura, baixa umidade relativa e manuseio inadequado. Sabe-se que o maracujá é um fruto climatérico e que apresenta uma elevada taxa respiratória que combinada às condições ineficientes de armazenamento pode ocasionar redução em sua qualidade.

Segundo Santos et al. (2008), durante longo período de armazenamento, o maracujá apresenta enrugamento da casca devido ao processo de senescência e muito embora sua polpa esteja em perfeito estado, o mesmo pode ser desvalorizado visualmente pelos consumidores.

De acordo com Venâncio et al. (2013) os sintomas de senescência iniciam entre três e sete dias após sua colheita retratando então a necessidade de sua rápida comercialização. Em relação aos danos mecânicos, os mesmos podem ter ocorrido durante o transporte e manuseio. Sabe-se que durante tais etapas, o maracujá está sujeito a cortes e amassamentos que podem comprometer a sua aparência e também promover aceleração da deterioração tornando-o inapto ao consumo. Segundo Luengo et al. (2003) as injúrias mecânicas podem causar aumento da produção de etileno e da taxa respiratória ocasionando redução na vida útil pós-colheita do produto.

Em demais termos, os danos mecânicos podem ter contribuído também para a ocorrência das injúrias fitopatológicas, facilitando a penetração dos patógenos nos frutos resultando na redução da qualidade visual e acelerando também o processo de deterioração.

- Abacaxi

Para o abacaxi, o volume ofertado por semana foi de 394 kg, com perdas médias totais de 8,62%. As desordens fisiológicas e injúrias fitopatológicas foram responsáveis por 6,89% e 1,72% destas perdas, respectivamente. Estas desordens fisiológicas culminaram em senescência, perda de massa e depreciação dos aspectos qualitativos. Tais fenômenos podem ter sido influenciados pelas condições de armazenamento, transporte e manuseio inadequados que restringiram a vida útil do fruto.

Outro fator preponderante pode ter sido o ponto de colheita, pois, frutos colhidos em estágio de maturação inadequado, podem ocasionar rejeição de mercado e/ou rápida senescência. Sabe-se que o abacaxi não é um fruto climatérico, porém, seu elevado teor de água lhe confere uma polpa macia, suculenta e conseqüentemente perecível (Martins et al. 2012). Estas características quando submetidas a condições de alta temperatura e umidade relativa reduzida podem promover alteração na textura e firmeza, com aumento de suscetibilidade a danos mecânicos e injúrias fitopatológicas.

Os problemas fitopatológicos podem estar associados tanto ao transporte e manuseio inadequado, quanto às doenças no campo, dentre elas, há a possibilidade do fungo peduncular e fusariose. Dentre as causas das perdas sofridas pelo abacaxi a grande maioria é resultante de ataque de fitopatógenos, particularmente as devidas ao agente causal *Fusarium subglutinans* responsável pela fusariose, doença que promove perdas entre 30 a 40% podendo chegar a 100% da produção (Santos et al. 1996; Ribeiro et al. 2011 ).

Presume-se então, que a alta temperatura aliada ao teor de umidade dos frutos propicia condições favoráveis ao desenvolvimento de agentes patogênicos, que podem causar podridões e alterações no sabor. Isto se configura então na necessidade de um armazenamento correto e um manuseio cuidadoso.

- Melancia

Para a melancia, o volume de comercialização ofertado foi de 3.129 kg. As perdas médias totais foram estimadas em 8,5% e resultantes de desordens fisiológicas (7,24%), danos mecânicos (0,62%) e injúrias fitopatológicas (0,62%).

As desordens fisiológicas podem ter sido ocasionadas pelo manuseio e transporte ineficientes, bem como pela falta de armazenamento adequado. Tais aspectos podem ter contribuído para aceleração da senescência dos frutos. De acordo com Durigan e Mattiuz (2007), a melancia é um fruto que apresenta elevado teor de água, polpa macia e conseqüentemente apresenta alta perecibilidade. Dias & Lima (2010) comentam que, mesmo sob condições ótimas de armazenamento, a melancia apresenta vida útil pós-colheita relativamente curta, e devendo ser consumida preferencialmente 2 a 3 semanas após a colheita.

Durante o transporte e manuseio a melancia também é suscetível a impactos, o que pode ter ocasionado as perdas por danos mecânicos concomitantemente às injúrias fitopatológicas. Segundo Durigan e Mattiuz (2007) a ocorrência de ferimentos pode comprometer a aparência, firmeza, sabor e vida útil da melancia e, além disso, podem facilitar a ocorrência de podridões.

A melancia é transportada a granel, em caminhões, do centro de produção ao de comercialização, e percorre longas distâncias, algumas vezes em estradas com condições precárias, especialmente no Maranhão. Isto favorece a danos mecânicos e distúrbios fisiológicos que culminam em efeitos negativos na qualidade do fruto e susceptibilidade a patógenos (Nascimento et al. 2016). Nesse sentido é importante estimular a produção local e à aquisição em cidades vizinhas ao centro comercial, com destaque ao pólo de fruticultura irrigada que tem se expandido em São Bernardo (MA).

- Manga

O volume de comercialização ofertado por semana foi de 400 kg, com 8% de perdas médias totais, as quais foram decorrentes de desordens fisiológicas. A totalidade destas perdas deu-se devido ao rápido amadurecimento e perda de água, com reflexos na redução da firmeza do fruto. Isto pode ser explicado pelo aumento da taxa respiratória e transpiração do fruto, sob condições de alta temperatura e baixa umidade relativa do ar, muito comuns na Microrregião de Chapadinha. A diminuição do teor de água não apenas deprecia a aceitação comercial do produto, mas também antecipa a sua senescência.

Segundo Hojo et al. (2007), a manga é uma fruta que apresenta alta perecibilidade sob condições ambientais inadequadas, o que lhe confere uma vida útil limitada em razão do amaciamento excessivo da polpa. Os autores acrescentam que a temperatura utilizada durante o armazenamento é de grande importância, pois exerce influência na taxa de respiração e transpiração dos frutos, com retardamento do seu amadurecimento e senescência.

- Laranja

O volume de comercialização da laranja foi de 1.445 kg com perdas médias totais estimadas em 7,12%, onde os principais fatores causais relacionaram-se às desordens fisiológicas (5,93%) e danos mecânicos (1,18%).

As desordens fisiológicas deram-se principalmente pela perda de firmeza dos frutos, o que pode estar relacionada ao aumento da transpiração dos frutos sobre às condições inadequadas de transporte, estocagem e comercialização. Segundo Ladaniya (2008), a perda de umidade é tida como principal causa de deterioração nos cítricos e resulta em perdas quantitativas e qualitativas. Esta redução na umidade pode tornar o fruto inapto para a comercialização, tendo em vista a redução na sua qualidade visual principalmente pelo aspecto enrugado e desidratado da casca.

Os danos mecânicos observados foram, sobretudo, os cortes e amassamentos. Estas lesões podem ser oriundas do transporte inadequado e culminam na redução da qualidade do produto. Nisto além da depreciação visual, os mesmos podem desencadear reações bioquímicas que comprometem o sabor e a coloração da polpa. Conforme Fischer et al. (2007), os danos mecânicos provocam o rompimento das glândulas de óleo da epiderme, onde podem aparecer manchas denominadas de oleocelose. Estas lesões prejudicam a qualidade de frutas cítricas, com alteração da aparência e redução do tempo de prateleira.

- Maçã

Em relação à maçã, o volume ofertado semanalmente foi de 733 kg. As perdas médias totais abrangeram 6,67% e resultaram de desordens fisiológicas (6,09%) e danos mecânicos (0,58%). Tom et. al (2016) constataram perdas de 5,77% para esta fruta para a cidade de Chapadinha – MA, sendo um percentual relativamente menor ao encontrado no presente estudo, o que pode ser explicado possivelmente pelas melhores condições de acondicionamento dos produtos nos estabelecimentos comerciais da referida cidade.

No que concerne as causas fisiológicas, as mesmas provavelmente deram-se em virtude da senescência antecipada pela perda de firmeza da polpa, que podem ter sido ocasionados pelas condições de transporte e comercialização.

A menor firmeza da polpa não resulta apenas em menor apreciação sensorial pelos consumidores, pois frutos com essa característica normalmente apresentam maior incidência de escurecimento da polpa e são mais vulneráveis a danos mecânicos e podridões (Zeebroeck et al. 2007; Mitsuhashi-Gonzalez et al. 2010).

A perda da firmeza de polpa de maçã é um dos principais fatores que determina qualidade e o período de conservação (Gwanpua et al. 2012). Segundo Brackmann (2008), o armazenamento refrigerado da maçã pode contribuir beneficentemente para redução da taxa respiratória e da produção de etileno, favorecendo a conservação das características físico-

químicas e inibindo assim a ocorrência de alguns distúrbios fisiológicos. O ponto de colheita é outro aspecto a ser analisado, pois, caso os frutos tenham sido colhidos muito maduros conseqüentemente chegarão aos pontos de comercialização em um estágio de amadurecimento significativo, tendo em vista a distância desses pontos em relação às regiões produtoras. De acordo com Betinneli (2016) o estágio de maturação na colheita é um dos fatores que mais influencia na qualidade pós- colheita das maçãs e contribui para a sua senescência.

Os danos mecânicos também contribuíram para redução da qualidade desta fruta. Segundo Zeebroeck et al. (2007) podem ocorrer deformação na superfície dos frutos sem que haja rompimento da epiderme, resultantes de batidas, vibrações e compressão das frutas em diferentes etapas da cadeia produtiva e estes danos depreciam a aparência externa das frutas e aumentam risco de contaminação por fungos e bactérias quando há a indução de microrrachaduras da epiderme.

Conforme Ramos et al. (2012) estas lesões podem desencadear reações bioquímicas e influenciam nas características organolépticas do produto. Desta forma podem ocorrer também modificações da coloração e sabor, com redução subsequente da vida útil pós-colheita.

- Pêra

O volume de comercialização ofertado da pêra foi de 138 kg, onde foram constatadas perdas médias totais de 6,52% que em sua totalidade foram oriundas de desordens fisiológicas. Tom et al. (2016) relataram perdas de 9,11% para a comercialização desta fruta no município de Chapadinha, com resultados superiores aos verificados nesse trabalho .

Os distúrbios fisiológicos em pêras são caracterizados pelo amolecimento e escurecimento da polpa e são responsáveis pela redução da qualidade dos frutos em pós-colheita (Franck et al. 2007).Em teoria, as desordens fisiológicas evidenciadas no presente

trabalho, deram-se principalmente em virtude das condições inadequadas de armazenamento, pois, sabe-se que os eventos fisiológicos são diretamente afetados pela temperatura, umidade, como também pelo período de tempo no qual os mesmos permanecem armazenados. Nesse sentido, observou-se a predominância de temperaturas elevadas, baixa umidade relativa do ar e extenso período de comercialização, especialmente devido ao preço do produto na Microrregião de Chapadinha.

Segundo Rufino (2014) na pêra, as alterações na textura, tais como amolecimento dos tecidos são eventos que podem ocorrer durante o período pós-colheita. A alteração na epiderme dos frutos é ocorrente durante a maturação e tal processo é acelerado na presença de etileno e influenciado pelos fatores de armazenamento (luz, temperatura, umidade) culminando no amarelecimento da fruta e conseqüente redução de sua qualidade. Estes aspectos também são responsáveis pela maior velocidade na qual os frutos chegam à senescência, nisto, considera-se a pêra como uma fruta perecível e que demanda acondicionamento refrigerado adequado para prolongamento de sua vida útil pós-colheita.

Devido às limitações financeiras dos comerciantes, na maioria dos casos não é possível a recomendação do armazenamento refrigerado. No entanto, o planejamento da quantidade ofertada e o adequado manuseio podem promover eficiente redução de perdas pós-colheita para pêra.

- Melão

O volume ofertado de melão foi de 679 kg, com perdas médias totais de 4,32% que em sua totalidade deram-se em virtude de desordens fisiológicas. Estas desordens, provavelmente ocorreram em virtude do manuseio e armazenamento ineficiente. A alta temperatura em combinação com umidade relativa baixa podem ter influenciado na perda de água frutos, causando-lhes enrugamento da casca e comprometimento do aspecto visual.

A firmeza de polpa é um dos atributos de qualidade que mais influenciam na qualidade final de um fruto, visto que o amolecimento precoce dos tecidos acelera o processo de senescência (Gomes Júnior 2005). De acordo com Medeiros et al. (2012) a firmeza da polpa torna os frutos mais resistentes ao transporte e comercialização.

Segundo Aroucha et al. (2012) as características internas e externas do fruto são fundamentais na comercialização, tendo em vista que a aparência é o primeiro atributo que chama atenção do consumidor.

O melão é classificado como fruto climatérico, ou seja, fruto que pode amadurecer na planta ou após a colheita, quando colhido imaturo, devido à elevada produção de etileno. Depois de colhidos, os frutos apresentam aumento na atividade metabólica paralelamente ao aumento na taxa respiratória, o que reduz sua vida pós-colheita (Chitarra & Chitarra 2005). A transpiração, respiração e outros processos bioquímicos durante a senescência podem contribuir para a perda de água pelos tecidos vegetais com consequente redução do turgor celular, influenciando assim, na firmeza do fruto (Morgado et al. 2013).

Segundo Morgado (2013), o melão apresenta uma vida útil relativamente curta quando armazenado sob temperatura ambiente fazendo-se necessário o uso de técnicas como refrigeração a fim de aumentar a sua vida de prateleira. O armazenamento dos frutos sob baixas temperaturas diminui a respiração e o metabolismo, mantendo suas qualidades organolépticas por mais tempo (Senho et al. 2008). Para a situação evidenciada no presente estudo, a adoção do armazenamento refrigerado pode ser substituída pelo planejamento eficaz da quantidade ofertada e consequente redução da exposição dos frutos às adversidades ambientais de comercialização.

As perdas de todas as frutas supracitadas podem estar também associadas ao perfil socioeconômico dos comerciantes, pois a escassez de capacitação em boas práticas pós-

colheita e de capital para investimentos em tecnologias pós-colheita podem contribuir para o incremento dos prejuízos via perdas pós-colheita.

Segundo Faro (2016), na microrregião de Chapadinha há a predominância do baixo nível de escolaridade por parte dos agentes de comercialização aliado a uma renda mensal de até dois salários mínimos. Os hortifrúteis apresentam, em sua maioria, procedência de outros estados, especialmente do Ceará, via Tianguá (CE), o que denota a escassez em investimentos no setor produtivo de frutas no Maranhão. De acordo com mesmo autor, existe uma necessidade frequente de técnicas de armazenamento, sobretudo, em relação à refrigeração. Somado a isso, as limitações na infraestrutura rodoviária expõe susceptibilidade a danos mecânicos, desordens fisiológicas e injúrias fitopatológicas. Não obstante, os preços são elevados e a qualidade depreciada, comparativamente às regiões produtoras.

### CONCLUSÕES

A partir do levantamento realizado na Microrregião de Chapadinha – MA foi possível obter a seguinte ordem decrescente de perdas pós-colheita: abacate (11,76%) > mamão (11,65%) > banana (10,82%) > uva (10,08%) > maracujá (9,28%) > abacaxi (8,62%) > melancia (8,5%) > manga (8%) > laranja (7,12%) > maçã (6,68%) > pêra (6,52%) > melão (4,32%).

O adequado planejamento da quantidade ofertada, higienização dos estabelecimentos comerciais, capacitação em boas práticas pós-colheita e o estímulo à produção de frutas no Maranhão podem afetar diretamente na redução de perdas pós-colheita.

com melhoria de preços, qualidade, geração de empregos e melhor aplicação de renda.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. I. B.; RIBEIRO, W. S.; COSTA, L. C.; LUCENA, H. H.; BARBOSA, J. A. Levantamento de perdas em hortaliças frescas na rede varejista de Areia (PB). **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 2, p. 53-60, 2012.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO MARANHÃO. **Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos**. V. 1 (1968) - São Luís, 2010.

AROUCHA, E. M. M.; MESQUITA, H. C.; SOUZA, M. S.; TORRES, W.L.; FERREIRA, R. M. A. Vida útil pós-colheita de cinco híbridos de melão amarelo produzidos no agropólo Mossoró-Assu. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 52-57, jul-set., 2012.

BETINELLI, K. S. **Manejo pós-colheita de maçãs ‘Venice’**. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2016.

BOTELHO, A. C.; DINIZ, J. S. **A produção da soja em territórios tradicionais da agricultura familiar na Microrregião de Chapadinha – Maranhão**. XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária. Universidade Federal de Uberlândia – MG, 2012. ISSN 1983-487X.

BRACKMANN, A WEBER, A.; PINTO, J. A. V. NEUWALDI, D. A.; STEFFENS C. A. Manutenção da qualidade pós-colheita de maçãs ‘Royal Gala’ e ‘Galaxy’ sob armazenamento em atmosfera controlada. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n. 9, p. 2478-2484, 2008.

CÁBIA, N. C.; VIEITES, R. L. Alterações físicas do abacate Hass submetido à aplicação de 1-MCP. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, vol. 28, n.2, p.129-134, abr-jun, 2013.

CARVALHO, J.L.M.;MACHADO,W.R.B.; BISPO,L.P.; JÚNIOR,P.C.R.L. **Perdas na Comercialização de Frutas, Legumes e Verduras: os casos da banana e da cebola no Mercado Produtor de Juazeiro (BA)**. V Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, PR, Brasil, 02 a 04 de Dezembro de 2015.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DIAS R. C. S.; LIMA, M. A. C. **Sistema de Produção de Melancia: Colheita e Pós-colheita**. Embrapa Semiárido - Sistemas de produção, 6 , Versão Eletrônica, Ago. de 2010, ISSN 1807-0027. Disponível:<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 22 de março de 2017.

DURIGAN, M. F. B.; MATTIUZ, B. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de melancias armazenadas em condição ambiente. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, abr-jun, 2007.

FAO. **Global food losses and food waste**. Internacional Congress Save Food. Rome, 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

FARO, J.R.S. **Levantamento de Perdas Pós-Colheita de Hortaliças na Microrregião de Chapadinha – MA**. Monografia – Universidade Federal do Maranhão - UFMA, 30 p., 2016.

FERRÃO, G. E. ; SILVA, L. R.; SOUSA, R. M.; PIRES, I. C. G.; ALMEIDA, E. I. B.; SOUZA, J. N. C. **Comercialização da banana no município de Chapadinha (MA)**. In: Tópicos em produção agrícola no leste maranhense, 247 p., cap.22, EDUFMA, 2016. ISBN:

FERREIRA, M. D.; CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; TAVARES, M. Avaliação física do tomate de mesa “romana” durante manuseio na pós-colheita. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 26, p. 321-327, 2006.

FISCHER, I.H., TOFFANO, L., LOURENÇO, S.A. & AMORIM, L. Caracterização dos danos pós-colheita em citros procedentes de “packinghouse”. **Revista Fitopatologia Brasileira**, vol.32, n.4, Brasília Jul/Ago. 2007.

FRANCK, C., LAMMERTYN, J., HO, Q. T., VERBOVEN, P., VERLINDEN, B., NICOLAI, B.M. Browning disorders in pear fruit. **Postharvest Biology and Technology**, Volume 43, p. 1–13, 2007.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; SILVA, E. L. Projeções do Agronegócio Mundial e Brasil 2008/9 a 2018/9. **Economia e Energia**, v. 77, p. 1-33, 2010.

GODOY, A. E.; JACOMINO, A.P.; CERQUEIRA-PEREIRA, E. C.; GUTIERREZ, A. S. D.; VIEIRA, C. E. M.; FORATO, L. A. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de Mamões Golden. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 682-691, 2010.

GOMES JÚNIOR, J. **Influência da temperatura e da atmosfera modificada sobre a qualidade do Melão Gália**. Viçosa – MG: UFV, 2005, 60 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 2005.

GWANPUA, S. G.; VERLINDEN, B. E.; HERTOOG, M. L. A. T. M.; BULENS, I.; VAN DE POEL, B.; VAN IMPE, J.; NICOLAÏ, B. M.; GEERAERD, A. H. Kinetic modeling of firmness breakdown in ‘Braeburn’ apples stored under different controlled atmosphere conditions. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 67, p. 68-74, May 2012.

HOJO, E.T.D.; ABREU, C.M.P. de; HOJO, R.H.; ASMAR, S.A.; CUNHA JÚNIOR, L.C.; CORRÊA, A.D. Firmeza de mangas 'Palmer' tratadas com 1-metilciclopropeno e armazenadas sob refrigeração. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.31, p.1878-1883, 2007.

JACOMINO, A.P.; TREVISAN, M.J.; ARRUDA, M.C.; KLUGE, R.A. Influência do intervalo entre a colheita e a aplicação do 1-metilciclopropeno no controle do amadurecimento de mamão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n. 3, p. 233-238, dez., 2007.

KASAT, G. F.; MATTIUZ, B.; OGASSAVARA, F. O. ; BIANCO, M. S.; MORGADO, C. M. A.; JUNIOR, L. C. C. Injúrias mecânicas e seus efeitos em pêssegos ‘Aurora-1’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 2, p. 318-322, Ago. 2007.

LADANIYA, M. S. **Citrus fruit: biology, technology and evaluation**. Goa, India: Academic Press, 2008. p. 333.

LIMA, O. S.; PEREIRA, M. E. C.; SOUZA, E. G.; AMORIM, E. P. **Amadurecimento de frutos de bananeira ‘PC0101’ e ‘TM2803’ armazenados em temperatura ambiente**. 7ª Jornada Científica – Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013.

LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G.; JACOMINO, A.P.; PESSOA, J. D. C. Avaliação da compressão em hortaliças e frutas e seu emprego na determinação do limite físico da altura da embalagem de comercialização. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 704-707, 2003.

MAIA, V.M; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; PUSCHMAN, R.; FILHO, V. J. G. M.; CECON, P. R. Physical and metabolic alterations in “Prata Anã” banana induced by mechanical damage at room temperature. **Scientia Agricola**, v.68, n.1, p.31-36, 2011.

MARTINS, L. P.; SILVA, S. M.; SILVA, A. P.; CUNHA, G. A. P.; MENDONÇA, R. M. N.; VILAR, L. C., MASCENA, J.; LACERDA, J. T. Conservação pós-colheita de abacaxi

‘Pérola’ produzido em sistemas convencional e integrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 3, p.695-703, 2012.

MEDEIROS, J. F.; AROUCHA, E. M. M.; DUTRA, I. ; CHAVES, S. W. P.; SOUZA, M. S. Efeito da lâmina de irrigação na conservação pós-colheita de Melão Pele-de-Sapo. **Revista Horticultura Brasileira**. vol.30, n.3, Jul./Set. 2012.

MITSUHASHI-GONZALEZ, K.M.; PITTS, J.; FELLMAN, J. K.; CURRY, E. A.; CLARY, C. D. **Bruising profile of fresh apples associated with tissue type and structure applied engineering in agriculture**. Michigan, v.26, n.3, p.509-517, 2010.

MORGADO, C. M. A. **Conservação pós-colheita de melões inteiros e minimamente processados**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2013.

NASCIMENTO, S. S.; MENDES, M. S.; SOUSA, A. N. S.; TOMM, T. F. R.; ALMEIDA, E. I. B.; GONDIM, M.M.S. **Levantamento de perdas pós-colheita de frutas tropicais em Chapadinha (MA)**. In: Tópicos em produção agrícola no leste maranhense – Livro Comemorativo dos 10 anos do Curso de Agronomia CCAA/UFMA, 247 p., cap.21, EDUFMA, 2016. ISBN 978-85-7862-604-4.

OLIVEIRA, F. C. R.; MORAES, M. A. F. D.; SOUZA, L. G. A. **Estudo das perdas na comercialização da uva fina de mesa no Paraná**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, jul. de 2009.

PARISI, M. C. M.; HENRIQUE, C. M.; PRATI, P. Perdas pós-colheita: um gargalo na produção de alimentos. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, vol. 9, n. 2, Jul.-Dez. 2012. ISSN 2316-5146.

PICANÇO, N. F. M. **Qualidade de caqui armazenado sob refrigeração: estádios de maturação, destanização e irradiação ionizante.** 125 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

RAMOS, A. P.; PERES, L. G., FRECCIA, C. F.; VITTO, D. C.; CARLOS, E. B.; PALHANO, W. C.; CARDOSO, L. S.; BELLINI, J. S. SEIBERT, E. Danos mecânicos por impacto, compressão e corte e seus efeitos na qualidade pós-colheita de maçãs. **Revista Técnico Científica (IFSC)**, v. 3, n. 1, 2012.

REETZ, E. R. et al. **Anuário brasileiro da Fruticultura 2014.** Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta, Santa Cruz, 2015. Disponível em: <[http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo\\_edicao/4/2015/03/20150301\\_106c8c2f1/pdf/4718\\_2015fr129\\_uticultura.pdf](http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2015/03/20150301_106c8c2f1/pdf/4718_2015fr129_uticultura.pdf)>. Acesso em: 20 de fevereiro 2017.

RIBEIRO, W. S.; BARBOSA, J. A.; CARNEIRO, G. G.; LUCENA, H. H., ALMEIDA, E. I. B. Controle do fungo penducular do abacaxi Pérola. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.1-6, 2011.

RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C.; SOUZA, S. O.; ARAÚJO, J. L. P. Perdas pós-colheita em uva de mesa registradas em casas de embalagem e em mercado distribuidor. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 67 – 74, jan.- mar., 2014.

RINALDI, M.M. **Perdas pós-colheita devem ser consideradas.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em<<http://www.cpac.embrapa.br/artigosmidia/publicados/306/>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2017.

RUFINO, J. S. **Tratamentos pós-colheita não químicos: biocontrole e calor na conservação de Pêra Rocha inteira e na aptidão para processamento.** Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Alimentar. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa – Portugal, 2014.

RUSSO, C.V.; VIEITES, R.L.; DAIUTO, E.R. Conservação refrigerada de abacate ‘Hass’ e ‘Fuerte’ submetidos a atmosferas modificadas ativas. **Revista Energia na Agricultura, Botucatu**, v.28, n.4, p.264- 269, 2013.

SANTOS, B.A.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; RIBEIRO DO VALE, F.X. Resistência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *Ananas aobenomyl*. **Revista Fitopatologia Brasileira**, v.21, p.406, 1996.

SANTOS, C. E. M.; LINHALES, H.; LUÍSA P. L. M.; CARRARO, D. C. S., SILVA, J. O. C; BRUCKNER, C. H. Perda de massa fresca dos frutos em progênies de Maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 1, p. 219-222, Março de 2008.

SENHO, R. F.; NETO, R. C. A.; SOUZA, P. A.; MENEZES, J. B.; MATOS, D. S. S. Armazenamento refrigerado de Melão Amarelo Híbrido Frevo cultivado no período chuvoso. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v.21, n2, p.245-253 mai./jun. de 2008.

SILVA, A.P.P.; MELLO, B. **Colheita e pós-colheita da banana.** Universidade Federal de Uberlândia, 2013. Disponível em: <[http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/pos\\_colheita.html](http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/pos_colheita.html)>. Acesso em: 13 de março de 2017.

TOFANELLI, M. B. D.; FERNANDES, M. S.; CARRIJO, N. S.; MARTINS FILHO, O. B. Levantamento de perdas em hortaliças frescas na rede varejista de Mineiros. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 116-120, 2009.

TOMM, T. F. R.; SOUSA, A. N. S.; NASCIMENTO, S. S.; MENDES, M. S.; ALMEIDA, E. I. B.; GONDIM, M. M. S. **Cenário da Comercialização e Estimativa de Perdas Pós-Colheita de Frutas Temperadas em Chapadinha (MA)**. In: Tópicos em produção agrícola no leste maranhense – Livro Comemorativo dos 10 anos do Curso de Agronomia CCAA/UFMA, 247 p., cap.23, EDUFMA, 2016. ISBN 978-85-7862-604-4.

VENÂNCIO, J. B.; SILVEIRA, M. V.; FEHLAUER, T. V.; PEGORARE, A. B.; RODRIGUES, E. T.; ARAÚJO, W. F. Tratamento hidrotérmico e cloreto de cálcio na pós-colheita de Maracujá-amarelo. **Revista Científica**, Jaboticabal, v.41, n.2, p.122–129, 2013.

ZEEBROECK, M.V.; LINDEN, V.V.; RAMON, H.; BAERDEMAEKER, J.; NICOLAI, B.M.; Impact damage of apples during transport and handling. Postharvest **Biology and Technology**, Amsterdam, v.45, n.2, p. 157-167. 2007.

ZOFFOLI, J. P. Postharvest handling of table grape. **Acta Horticulturae**, Bélgica, (ISHS), 785, p. 415- 420, 2008.