

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

**LUSIANE DE SOUSA FERREIRA**

**PERDAS PÓS-COLHEITA DE HORTIFRÚTIS, EM SETE MUNICÍPIOS  
MARANHENSES, INSERIDOS EM DIFERENTES MICRORREGIÕES**

CHAPADINHA - MA

2019

**LUSIANE DE SOUSA FERREIRA**

**PERDAS PÓS-COLHEITA DE HORTIFRÚTIS, EM SETE MUNICÍPIOS  
MARANHENSES, INSERIDOS EM DIFERENTES MICRORREGIÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação de Agronomia da Universidade  
Federal do Maranhão, como requisito para  
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Edmilson Igor Bernardo  
Almeida

CHAPADINHA - MA

2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Sousa Ferreira, Lusiane de.

Perdas pós-colheita de hortifrútiis, em sete municípios  
maranhenses, inseridos em diferentes microrregiões /  
Lusiane de Sousa Ferreira. - 2019.

44 p.

Orientador(a): Edmilson Igor Bernardo Almeida.

Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão,  
Chapadinha - MA, 2019.

1. Boas práticas. 2. Capacitação. 3. Gestão. 4.  
Maranhão. 5. Prejuízos. I. Almeida, Edmilson Igor  
Bernardo. II. Título.

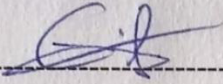
**LUSIANE DE SOUSA FERREIRA**

**PERDAS PÓS-COLHEITA DE HORTIFRÚTIS, EM SETE MUNICÍPIOS  
MARANHENSES, INSERIDOS EM DIFERENTES MICRORREGIÕES**

Aprovada em: 28 / 06 / 2019


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação de Agronomia da Universidade  
Federal do Maranhão, como requisito para  
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

BANCA EXAMINADORA:



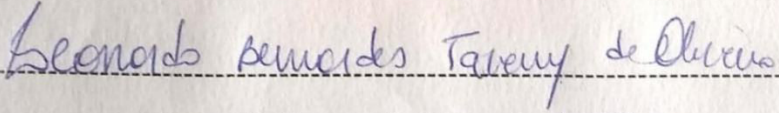
---

**Prof. Dr. Edmilson Igor Bernardo Almeida (Orientador)**  
Professor Adjunto do Curso de Agronomia (CCAA/UFMA)



---

**Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo**  
Professor Substituto do Curso de Zootecnia (CCAA/UFMA)



---

**Leonardo Bernardes Taverny de Oliveira**  
Zootecnista (CCAA/UFMA)

À Deus, por partir Dele o comando sobre todas as coisas, à minha linda, adorável e amada mãezinha, Luzia Ferreira, meu pai Nézio de Sousa (*in memoriam*) por todo amor e confiança e à meus irmãos em especial à Lusimar Ferreira por não medir esforços para a realização deste nosso sonho, com todo meu amor e gratidão.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, porque “Dele”, por “Ele” e para “Ele” são todas as coisas (Rm 11.36), por me conceder o dom da vida e possibilitar que me mantivesse com foco, firme e forte diante das adversidades da vida.

A minha família, em especial a minha amada e guerreira **LUZIA DE SOUSA** exemplo de mãe, caráter e dignidade. Sou e serei eternamente grata por todo apoio, amor e confiança, e lhe dedico o meu respeito e a minha vida com todo meu amor.

Ao meu pai Nézio de Sousa (*in memorian*) pelos ensinamentos sobre a essência da vida que partiu para junto do Pai, porém permanece vivo no meu coração para todo o sempre. A minha vó Maria José e a minha sobrinha Ana Júlia (*in memorian*) por proporcionar-me inúmeros momentos de alegria.

Aos meus irmãos, em especial à Lusimar Ferreira por compartilhar comigo o dom da vida e caminhar ao meu lado em todos os momentos para juntas realizarmos este nosso sonho.

A Universidade Federal do Maranhão pela oportunidade de conhecer pessoas essenciais para o meu desempenho acadêmico em especial ao meu orientador Prof. Dr. Edmilson Igor Bernardo Almeida idealizador do NEPF, cujo grupo deposita a minha eterna gratidão pelas oportunidades, ensinamentos e orientações.

Aos meus queridos docentes em especial o Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas por muitas das vezes se comportar como pai e amigo.

A todos os profissionais da UBS Santa Maria, em especial aos ACS's e principalmente a cada família que compõem a microárea 45 pela compreensão, carinho e confiança ao longo desses cinco anos. Sou muito grata a cada um de vocês por contribuírem direto e indiretamente para a minha formação.

Aos meus primos queridos Francisco Meneses e Selma Meneses por estarem sempre ao meu lado acreditando que seria possível chegar a este momento.

Ao Marcos Vinícius Sá dos Santos por contribuir diretamente para essa importante etapa, que Deus lhe abençoe hoje e sempre e lhe recompense com todas as bondades da vida. Gratidão eterna a vosmicê.

A Késsia Ténorio por cumprir com o compromisso e o respeito de uma verdadeira amizade, minha parceira de todos os momentos cujas realizações e oportunidades compartilhamos juntas, por isto, essa conquista é nossa. Foi com você que essa trajetória

se tornou mais leve principalmente por presenciar e estar comigo nos momentos mais difíceis da minha vida. Agradeço a Deus por sua vida e por fazer parte de minha história. Aos meus queridos amigos Deucleiton Amorim e Luana Ribeiro pelo apoio e companheiro de sempre. Aos meus companheiros de lar Ivo Aguiar, Rafael Carvalho e Alana Tereza pelos momentos compartilhados. E aos que integram a turma 2014.2 em especial ao Jardeson, Roberto, Filipe, Romulo, Joselice e Gesiel por todos os momentos compartilhados ao longo desses cinco anos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pela concessão do fomento através do processo 960/17, Edital Universal 31/2016.

A todos de todo o meu coração, registro aqui a minha eterna gratidão.

"Toda e qualquer grande dor, seja física ou moral, indica o que merecemos, pois não poderia se apoderar de nós se não a merecêssemos".

(Friedrich Nietzsche)



## RESUMO

A produção de frutas e hortaliças é tida como uma das atividades mais relevantes que compõem a conjuntura agrícola brasileira, pois além de contribuir diretamente sobre os aspectos socioeconômicos ainda são considerados alimentos essenciais para a população. Salvo a sua importância no cenário agrícola, a cadeia produtiva de hortifrúti é frequentemente afetada por inúmeros gargalos, como os elevados índices de perdas na etapa pós-colheita. No Maranhão e demais estados brasileiros, os estudos sobre esses indicadores são escassos, embora pudessem auxiliar em estimativas e identificação de fatores de risco. Nesse aspecto, objetivou-se realizar um levantamento socioeconômico e de perdas pós-colheita de hortifrúti nos principais mercados varejistas de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA), os quais estão inseridos em diferentes microrregiões maranhenses. O estudo foi conduzido durante o intervalo de seis meses (novembro de 2018 a abril de 2019), por intermédio de entrevistas diretas em 107 estabelecimentos comerciais de hortifrúti (supermercados, verdurões e feiras livres). Para tal, utilizou-se um questionário socioeconômico composto por perguntas objetivas e subjetivas voltadas para aspectos relacionados à escolaridade, atividade profissional, renda mensal com a comercialização de hortifrúti, produção, manuseio, escoamento, comercialização, armazenamento e perdas pós-colheita. Com relação às perdas, mamão (17,90%), abacate (16,55%), goiaba (13,82%) e uva (9,80%) foram as frutas com maiores médias, ao passo que para hortaliças, destacaram-se a berinjela (24,70%), batata (16,00%), pepino (15,70%), batata-doce (14,00%) e pimentão (11,28%). O principal agente causal foram as desordens fisiológicas, cujos efeitos variaram de 1,07 a 12,56%. Dessa forma, é necessário melhor capacitação dos comerciantes e/ou funcionários, quanto ao gerenciamento comercial e boas práticas pós-colheita, de modo a aumentar a rentabilidade da atividade.

**Palavras-chave:** Boas práticas, capacitação, gestão, Maranhão, prejuízos.

## ABSTRACT

Fruit and vegetable production are considered as one of the most important activities that compounds the Brazilian agricultural situation, since contributes directly to socioeconomic aspects, too considered essential food for the population. Except for its importance in the agricultural scenario, the fruit and vegetable production chain are often affected by numerous hindrances, such as high post-harvest losses. In Maranhão and other Brazilian states, studies about these indicators are scarce, although they could help in estimation and identification of risk factors. In this aspect, a socioeconomic and post-harvest loss of hortifructs were analyzed in the main retail markets of Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão and São Bernardo (MA), inserted in different microregions of Maranhão state. The study was conducted during a six-month interval (November 2018 to April 2019), through direct interviews at 107 commercial horticultural establishments (supermarkets, greenhouses and free markets). For that, a socioeconomic questionnaire was used, consisting of objective and subjective questions related to schooling, professional activity, monthly income with the commercialization, production, handling, marketing, storage, and post-harvest losses. Regarding the losses, papaya (17.90%), avocado (16.55%), guava (13.82%) and grape (9.80%) were fruits with higher mean values, while for vegetables highlighted eggplant (24.70%), potato (16.00%), cucumber (15.70%), sweet potato (14.00%) and sweet pepper (11.28%). Physiological disorders were the main cause of losses, whose effects ranged from 1.07 to 12.56%. Therefore, better training of traders and/or employees is required in terms of commercial management and post-harvest good practices, thereby increasing production the profitability of the activity.

**Keywords:** Good practices. Training. Management. Maranhão. Losses.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Perdas pós-colheita de frutas, registradas no mercado varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA), no período de novembro de 2018 a abril de 2019. .... 27
- Tabela 2:** Perdas pós-colheita de hortaliças registradas no mercado varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA), no período de novembro de 2018 a abril de 2019. .... 31
- Tabela 3:** Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças no setor varejista de sete municípios maranhenses inseridos em três microrregiões, durante os meses de novembro de 2018 a abril de 2019. .... 35

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Nível de escolaridade (A) e renda mensal (B) dos comerciantes varejista obtida a partir da comercialização de frutas e hortaliças em Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA). 21
- Figura 2:** Níveis de conhecimentos técnicos dos responsáveis pelos setores varejistas de hortifrúti sobre produção (A), comercialização (B), gestão (C) e interesse em capacitações técnicas (D)..... 22
- Figura 3:** Origem dos produtos (A), transporte (B), período de estocagem (C) e armazenamento de hortifrúti (C) no setor varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA). 24
- Figura 4:** Participação dos segmentos comerciais de hortifrúti em Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA). ..... 25
- Figura 5:** Frequência das principais frutas ofertadas no setor varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA). ..... 26
- Figura 6:** Frequência das principais hortaliças ofertadas no setor varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA). ..... 26

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	14
2.1 Importância socioeconômica dos hortifrúteis, no Brasil .....	14
2.2 Panorama de perdas pós-colheita de frutas e hortaliças.....	15
2.3 Impactos socioeconômicos das perdas sobre o setor varejista.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
4.1 Perfil socioeconômico e cenário da comercialização de hortifrúteis.....	20
4.2 Levantamento de perdas pós-colheita de frutas .....	26
4.2.1 Frutas climatéricas .....	27
4.2.2 Frutas não-climatéricas.....	29
4.3 Perdas pós-colheita de hortaliças .....	30
4.3.1 Hortaliças-fruto.....	31
4.3.2 Hortaliças subterrâneas.....	33
4.3.3 Hortaliças folhosas .....	33
4.3.4 Perdas pós-colheita por municípios.....	35
5. CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38

## 1. INTRODUÇÃO

O panorama mundial de produção de frutas e hortaliças se destaca por englobar uma diversidade de espécies cultivadas, cujo potencial de consumo proporciona avanço contínuo nos últimos anos. Atualmente, a fruticultura é considerada um dos segmentos mais significantes na conjuntura da agricultura brasileira, com participação de 25% da produção agrícola nacional, abrange 2,6 milhões de hectares e gera 6,0 milhões de empregos diretos (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018).

Para hortaliças, a atividade ocupa uma área de 2,7 milhões de hectares e no âmbito social e econômico são gerados cerca de 7 milhões de empregos diretos e aproximadamente 20 milhões de indiretos. A região sudeste é considerada a grande produtora e consumidora no país, com destaque aos estados de São Paulo (20,7%), Minas Gerais (15,9%) e Rio de Janeiro (13,2%) (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2017).

Além da expressividade socioeconômica, a produção de frutas e hortaliças ainda é sinônimo de fontes de vitaminas, carboidratos, fibras, sais minerais, dentre outros componentes nutricionais que proporciona qualidade alimentar a saúde humana. Todavia, é alarmante os índices de perdas e desperdícios que ocorrem ao longo da cadeia produtiva desses produtos visto que a fome afeta cerca de 14 milhões de pessoas no Brasil (FAO, 2014).

Os elevados índices de perdas de hortifrútiis no Brasil decorrem principalmente durante as etapas de comercialização (NASCIMENTO et al., 2016). Ao longo desta etapa, o país desperdiça cerca de 22 milhões de calorias através de hortifrútiis, quantidades que seriam suficientes para suprir as necessidades nutricionais de 11 milhões de pessoas, além de reduzir a fome em níveis inferiores a 5%. Anualmente, o valor estimado de perdas e desperdício de alimentos gira em torno de US\$ 1 trilhão, sendo US\$ 680 bilhões em países industrializados e US\$ 310 bilhões em países em desenvolvimento. As perdas que ocorrem após o processo de comercialização ocasionam uma série de prejuízos encontrados desde o campo até o consumidor final, que variam de acordo com a região geográfica, do nível tecnológico empregado e da própria educação do consumidor (SOARES & JÚNIOR, 2018). Nesse aspecto, existe a necessidade de políticas públicas e incentivos financeiros que auxiliem na diminuição de perdas e prejuízos durante o processo de comercialização de hortifrútiis (GUERRA et al., 2017).

Geralmente, as perdas ocorrem durante a colheita e disposição das frutas nas embalagens para escoamento e comercialização, que posteriormente é dada sequência nas centrais de abastecimento, redes varejistas e por fim, aos consumidores finais. Estudos têm

demonstrado que no Brasil, especialmente no caso de produtos hortifrútiis, os níveis médios de perdas pós-colheita são de 35 a 40% enquanto nos Estados Unidos assim como em outros países que investem em tecnologia de manuseio e conservação, os valores não ultrapassam os 10% (RIBEIRO et al., 2011; BARBOSA et al., 2012). De acordo com a FAO (2014), 10% das perdas ocorrem dentro da propriedade rural, 50% durante o manuseio e transporte dos produtos, a etapa de comercialização e abastecimento representam cerca de 30%, e 10% transcorrem no varejo e consumidor final, de modo que as perdas se estendem por toda a cadeia produtiva.

Quando comparadas a outros produtos alimentícios, as perdas e desperdícios nas cadeias de frutas e hortaliças são relativamente maiores em consequência de apresentar maior perecibilidade. Quanto à origem das principais causas de perdas ocorridas posterior a colheita destaca-se a incidência de patógenos, desordens fisiológicas e danos mecânicos favorecido pela perecibilidade inerente de cada espécie. Geralmente essas perdas são oriundas do manuseio inapropriado e/ou inadequado manejo da temperatura durante o acondicionamento e armazenamento. Dessa forma, é notório a importância de caracterizá-las e quantificá-las em cada elo da cadeia produtiva, para possível verificação da necessidade de adoção de adequadas medidas de controle (ANTUNES et al., 2017).

Embora o Maranhão apresente uma das maiores extensões geográficas do Brasil e possua média pluviométrica acentuada, as perdas pós-colheita representam um dos principais inconvenientes no comércio de hortifrútiis, associado ao fato de que a produção no estado é limitada, desse modo ocorre aumento do percurso realizado entre os polos produtores, geralmente em outros estados, e o mercado consumidor. Estudos realizados por Tomm et al. (2018) e Silva et al. (2018) apresentaram que 90% dos comerciantes de hortifrútiis da mesorregião Leste Maranhense adquire produtos de outras unidades federativas, situação que evidencia as possíveis estimativas de perdas bem como consideráveis influências socioeconômicas.

Sousa et al. (2018) e Silva et al. (2018) destacaram que as principais causas de perdas pós-colheita de hortifrútiis, em Chapadinha (MA) e cinco municípios vizinhos, são as desordens fisiológicas e danos mecânicos, os quais geralmente resultaram do volume excessivo ofertado, ausência de armazenamento, preços elevados e manuseio inadequado, o que induz ao rápido amadurecimento, murchamento, brotamento, ou susceptibilidade a patógenos oportunistas.

Deste modo, Tomm et al. (2018) acrescentaram que é necessário a adoção de técnicas de conservação e comercialização, planejamento na oferta dos produtos, capacitação dos

comerciantes, e incentivo governamental para expansão da olericultura/fruticultura no Maranhão.

O cenário maranhense de comercialização de frutas e hortaliças nas microrregiões analisadas retratam um avanço contínuo devido estarem localizados em posições privilegiadas além de promover geração de emprego e renda a diversas famílias. No entanto, similar ao que ocorre em outras regiões brasileira, o Maranhão apresenta graves barreiras que contribui para o elevado índices de perdas no varejo de hortifrútiis associado a restrições de informações no que diz respeito aos principais agentes causais, ao passo que acarreta inúmeros prejuízos no setor e desencadeia aumento nos preços dos produtos, limitando o acesso dos comerciantes e/ou consumidores.

Deste modo, objetivou-se realizar um levantamento socioeconômico e de perdas pós-colheita de hortifrútiis nas principais redes varejistas de sete municípios (Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo), inseridos em diferentes microrregiões maranhenses.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Importância socioeconômica dos hortifrútiis, no Brasil**

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, perdendo apenas pra China e Índia, que juntos respondem por 45,9% do total produzido destinados principalmente para suprir a demanda interna. O país é responsável por 5,3% do volume colhido totalizando uma produção de 41 milhões de toneladas para as 20 principais frutíferas cultivadas (FAO, 2017).

Enquanto isso, o mercado de hortaliças vem apresentando diminuição ao longo dos anos, tanto em área quanto em produção, devido aos efeitos da crise sobre a demanda e os custos. Apesar da redução produtiva, a importância socioeconômica do setor olerícola ainda é relevante, tendo em vista os aspectos nutricionais e benefícios para a saúde (PEREIRA, 2017).

A fruticultura associada a olericultura emprega cerca de 13 milhões de pessoas, destes, 5,6 milhões são de maneira direta em uma área de 5,1 milhões de hectares, enquanto de Norte a Sul do país a cadeia produtiva de soja em uma área superior a 34 milhões de hectares gera pouco menos de 3,8 milhões de empregos diretos. Para análise de comparação, este contexto reflete o impacto macroeconômico do setor hortifrútiiculas frente a monocultura, além de ser essencial na geração de emprego e renda (HORTIFRUTI BRASIL, 2018).

O Brasil apresenta condições edafoclimáticas e geográficas privilegiadas para a produção de uma grande variedade de frutas e hortaliças. Embora a região Nordeste apresente



algumas restrições técnicas, os modernos sistemas de irrigação associado, a outras tecnologias e às temperaturas quentes, basicamente durante todo o ano, permitem produção contínua nesta região (FACHINELLO et al., 2008).

## **2.2 Panorama de perdas pós-colheita de frutas e hortaliças**

O Brasil está entre os países que mais desperdiçam alimentos no mundo. Do montante de frutas produzidas, infelizmente cerca de 20 a 30% não chega à mesa do consumidor, o que demonstra um importante contraponto com a energia, mão de obra, água e produtos químicos investidos na produção. Somado a isto, cerca de 805 milhões de pessoas, na proporção 1:9, sofrem de fome crônica no mundo, o que poderia ser reduzido pela melhor conservação e distribuição dos alimentos, bem como melhor aproveitamento dos produtos descartados por padrões de mercado ou pequenas desordens fisiológicas (FAO, 2014; LIMA, 2016).

Embora tenha elevada importância mercadológica e alimentar, o setor de hortifrúti apresenta produtos altamente perecíveis. De acordo com a ABRAS (2015), o desperdício de alimentos é uma condição crítica com cerca de 26,3 milhões de toneladas de alimentos, jogados no lixo. Dentre estes, os hortifrúti representam 45%, devido principalmente à sensibilidade dos produtos às condições adversas do ambiente.

Para a FAO (2013), a perda de alimentos é consequência da redução não intencional de alimentos disponíveis para o consumo humano que resulta de ineficiências ocorrentes durante toda cadeia de produção e abastecimento as quais envolvem infraestrutura e logística deficiente, falta de tecnologia, insuficiência nas competências, conhecimentos e capacidade de gerenciamento.

A palavra hortaliça refere-se ao grupo de plantas que apresentam, em sua maioria, as seguintes características: consistência tenra, não-lenhosa, ciclo biológico curto, tratos culturais intensivos, cultivos em áreas menores em relação às grandes culturas, e utilização na alimentação humana, sem alguma exigência de preparo industrial. A classificação desses vegetais procura agrupá-las de acordo com suas características comuns, reunidas de acordo com suas partes utilizáveis e comerciáveis, em três grandes grupos: hortaliças frutos, hortaliças herbáceas (folhosas, talos, hastes, flores ou inflorescências) e hortaliças tuberosas (raízes, tubérculos, rizomas e bulbos) (FILGUEIRA, 2007).

Para as frutas, uma das classificações é baseado em sua atividade respiratória, cujas são agrupadas em climatéricas e não-climatéricas. Os frutos climatéricos são aqueles que apresentam em determinada etapa do seu ciclo vital um aumento rápido e acentuado na

atividade respiratória decorrendo em amadurecimento imediato, podendo amadurecer na planta ou fora delas se colhidos no ponto de maturidade fisiológica. Enquanto os frutos não-climatéricos apresentam atividade respiratória relativamente baixa e constante com rápido decréscimo após a colheita, no qual devem permanecer na planta mãe até o final da maturação, ou seja, até atingir a composição organoléptica desejável, dessa maneira não são capazes de completar o processo de amadurecimento quando colhidos maduros (CHITARRA; CHITARRA, 2005). O climatério para alguns frutos caracteriza-se pela presença de inúmeras reações que ocorrem ao longo da fase de amadurecimento e estende-se até ao final do desenvolvimento ou maturação, devido ao aumento na taxa de respiração juntamente por um pico de evolução de etileno (CALBO; MORETTI; HENZ, 2007).

De acordo com Santo e Albuquerque (2015), nos frutos climatéricos, o etileno ( $C_2H_4$ ) funciona como um fito-hormônio que lhe predispõem ao início do amadurecimento, ou seja, regula a maturação provocando alterações organolépticas como na coloração, aroma, sabor e textura, além de afetar outros frutos facilitado pela difusão. O acúmulo deste gás no interior desses vegetais ou no ambiente promove o aumento da respiração, estimula inúmeros processos metabólicos e, conseqüentemente, reduz a vida útil, sendo assim considerado indesejável na pós-colheita, principalmente durante o transporte e o armazenamento, devido comprometer diretamente a qualidade de hortifrúteis.

Portanto, os produtos hortifrútcilas são considerados organismos vegetais vivos que passam por alterações fisiológicas e bioquímicas que resultarão em índices de perdas durante o processo de comercialização, conforme as técnicas de conservação e manuseio empregadas, assim o intervalo de tempo que o produto decorre até chegar ao consumidor final é um fator determinante no que diz respeito à qualidade e o preço dos hortifrúteis negociados (AMORIM et al., 2017).

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. Os autores acrescentam ainda que os percentuais de perdas geram graves conseqüências tanto econômicas como sociais, por proporcionarem variação no comportamento do mercado, principalmente em alterações em parâmetros econômicos, como o preço final dos hortifrúteis.

Vilela et al. (2003) afirmam que as perdas podem ser quantitativas e qualitativas. As perdas quantitativas são as perdas visíveis e mensuráveis, ao passo que as qualitativas se

revelam na redução da qualidade do produto, ocasionando uma perda no preço de comercialização e no potencial de competitividade do comerciante.

As perdas que ocorrem na etapa pós-colheita variam de acordo com o clima das regiões brasileiras, uma vez que são maiores nas tropicais, devido às condições ambientais serem favoráveis para o aumento nas taxas de respiração do fruto, aliados a ausência de uma cadeia de frio adequado à conservação de produtos tropicais (PARISI et al., 2012).

Tomm et al. (2018) ao avaliarem a procedência e perdas pós-colheita de hortaliças na microrregião de Chapadinha (MA), constataram que as principais razões para o aumento das perdas pós-colheita encontram-se relacionadas à falta de conscientização, conhecimento técnico, treinamento e capacitação dos envolvidos, o que induz a práticas inadequadas e consequente redução da vida útil pós-colheita de hortifrútiis.

Silva et al. (2018) acrescentaram que em relação as perdas pós-colheita de frutas frescas na referida região, os estabelecimentos comerciais avaliados não dispõem de condições adequadas para acondicionamento, armazenamento e apresentação das frutas para venda, e que somado a isso a entrega desses produtos resulta com algum tipo de danos devido as más condições de transporte.

### **2.3 Impactos socioeconômicos das perdas sobre o setor varejista**

Estimativas apontam que a população mundial em 2050 deverá ultrapassar os 8.9 bilhões de pessoas, ao passo que uma série de processos econômicos estão diretamente ligados a esse quantitativo (MUELLER, 2007). Para Alexandratos e Bruinsma (2012), a produção de alimentos no mundo em 2050 terá que ser 60% maior do que a produção dos anos 2005/2007, principalmente devido ao desequilíbrio entre o crescimento da demanda por produtos e, possivelmente, o aumento dos desperdícios.

Estudos estimam prejuízos, em torno de 600 milhões de reais por ano no setor varejista de hortifrútiis, através de perdas, das quais 86% ocorrem durante a exposição do produto para a venda, 9% no transporte e 5% na armazenagem (MELO et al., 2013). Para tal, a junção das partes integrantes da cadeia produtiva passa a ser ação essencial para o gerenciamento das perdas, uma vez que cada parte isolada tem influência direta sobre a outra (ABRAS, 2015).

As perdas e desperdícios têm grande impacto na sustentabilidade dos sistemas alimentares, pois reduzem a disponibilidade local e mundial de alimentos, geram menores recursos para os produtores e aumentam os preços para os consumidores. Além disso, tem um

efeito negativo sobre o meio ambiente devido à utilização não sustentável dos recursos naturais (SEBRAE NACIONAL, 2010).

Com base neste contexto, os indicadores socioeconômicos mostram que o elevado índice de perdas e desperdícios de alimentos desde a produção até o consumo, tem contribuído diretamente com o problema de desnutrição no Brasil e no mundo. Logo, entende-se que é importante conhecer os responsáveis pelos possíveis prejuízos obtidos no setor de hortifrúti, para que se possa tomar medidas cabíveis, de modo a garantir segurança alimentar e nutricional, e consequentemente maior rentabilidade na atividade comercial. Deste modo, objetivou-se realizar um levantamento socioeconômico e de perdas pós-colheita de hortifrúti nas principais redes varejistas de sete municípios (Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo), inseridos em diferentes microrregiões maranhenses.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O levantamento foi conduzido entre os meses de novembro/2018 a abril/2019, nos municípios de Dom Pedro (4°28'60" Sul, 44°27'0" oeste), Fortuna (5°43'22" Sul, 44°9'30" oeste), Presidente Dutra (5°17'25" Sul, 44°29'23" oeste), São Domingos do Maranhão (5°34'46" Sul, 44°22'59" oeste), Colinas (06°01'33" Sul, 44°14'57" oeste), Santa Quitéria (3°29'59" Sul, 42°33'54" Oeste) e São Bernardo (3°49'18" Sul, 39°30'34" oeste), os quais compreendem as microrregiões de Presidente Dutra, Chapadas do Alto Itapecuru e Baixo Parnaíba Maranhense. Os dados foram coletados através de entrevistas diretas com os responsáveis pelos estabelecimentos comerciais de hortifrúti, de cada município, totalizando cento e sete estabelecimentos comerciais visitados. Estes abrangeram feiras livres, verdurões e supermercados.

Para isso, utilizou-se um questionário elaborado conforme Almeida et al. (2012a), composto por perguntas objetivas que abrangeram informações sobre os aspectos socioeconômicos (escolaridade, atividade profissional, renda mensal com a comercialização de hortifrúti, conhecimento técnico e capacitação), manuseio (qualificação da mão-de-obra), escoamento (origem dos produtos, tipo de transporte, infraestrutura de estrada), acondicionamento (tipo de embalagem, padronização dos produtos), armazenamento (tempo de exposição e tecnologias adotadas) comercialização (volume ofertado, higiene do estabelecimento e bancadas, padronização dos produtos nas prateleiras, preços adotados e sazonalidade comercial), e perdas pós-colheita (volume ofertado, volume perdido e causas de

perdas). Tais informações permitiram definir um cenário da comercialização de hortifrúti e elaborar um diagnóstico das perdas pós-colheita ocorrentes nos municípios estudados. A renda mensal com a comercialização de hortifrúti foi baseada em termos de salários mínimos, que na época do estudo era cotado em R\$ 954,00.

A origem das perdas pós-colheita foi tipificada conforme Chitarra e Chitarra (2005) em perdas mecânicas, desordens fisiológicas e injúrias fitopatológicas. A estimativa de perdas pós-colheita, em porcentagem, foi estimada pela seguinte fórmula:

$$Perdas (\%) = \frac{VO - VV}{VV} \times 100$$

Onde, VO refere-se à quantidade média ofertada de fruta/hortaliça por semana (kg semana<sup>-1</sup>) e VV representa a quantidade média vendida da fruta/hortaliça por semana (kg semana<sup>-1</sup>). Estas perdas expressas em porcentagem foram classificadas em baixa (menor ou igual a 5%), média (entre 5,1 e 10,0%) e alta (maior ou igual a 10,1%), conforme proposto por Tofanelli et al. (2009).

Com as estimativas de perdas em porcentagem, para cada hortifrúti comercializado, foi possível estimar as perdas, em quilograma, sobre o volume ofertado por semana. O que propiciou um melhor destaque ao volume perdido para cada hortifrúti, conforme sua importância em consumo e conseqüentemente em oferta nos estabelecimentos comerciais. Para melhor detalhamento do estudo, as frutas e hortaliças foram divididas conforme o grupo as quais pertencem: hortaliça-fruto, hortaliças subterrâneas, hortaliças folhosas, frutos climatéricos e frutos não-climatéricos.

Os comerciantes apontaram através de perguntas objetivas, as principais causas de injúria, para cada fruta e hortaliça. Na quantificação dos resultados, obteve-se, para cada fruta e hortaliças, a porcentagem média de atuação desses agentes causais, com posterior cálculo da porcentagem relativa de interferência sobre a porcentagem total de perdas pós-colheita.

Os dados foram analisados por estatística descritiva e apresentados em gráficos e tabelas, conforme o tipo de variável analisada. As perdas foram expressas em porcentagem (%) e em quilogramas por semana (kg semana<sup>-1</sup>), apresentadas em tabelas, nas quais se associou a perda média de cada fruta à porcentagem relativa de atuação do fator causal. Assim, as perdas pós-colheita receberam a denominação de perdas fisiológicas, mecânicas e fitopatológicas.

Sobre a porcentagem média de perdas, de cada fruta e hortaliça, estimou-se o erro padrão da média e coeficiente de variação, com vista à definição da precisão experimental. O volume ofertado de frutas e hortaliça foi estimado como a média, o quociente do somatório da quantidade ofertada, em quilogramas por semana, de cada fruta e hortaliça, pelo espaço amostral analisado (107 estabelecimentos comerciais).

Para melhor embasamento do estudo foram estimadas as perdas para cada município, com suas respectivas microrregiões de inserção e população (estimada pelo IBGE, 2018). Os dados obtidos foram tabulados e apresentados em tabelas, associando as perdas de hortifrúteis ao fator causal.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Perfil socioeconômico e cenário da comercialização de hortifrúteis**

Em relação ao grau de instrução dos responsáveis pelos estabelecimentos varejistas, verificou-se que 35,51% afirmaram possuir ensino médio completo, ao passo que 23,36% não concluíram tal etapa; 12,14% possuem o ensino fundamental completo enquanto 9,84% e 8,41% não são alfabetizados e nem concluíram o ensino fundamental, respectivamente. Apenas 4,67% têm ensino superior completo e 6,54% não concluíram o ensino superior (Figura 1A).

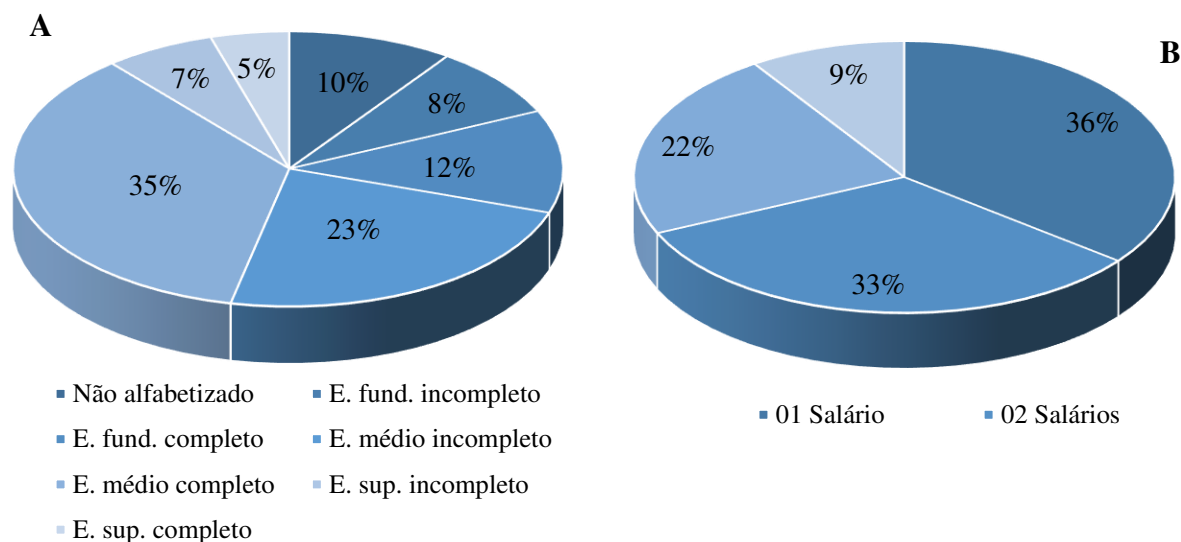
Esses resultados corroboram com os encontrados por Amor et al. (2012) e Tomm et al. (2018), os quais constataram que a maioria dos comerciantes possuíam ensino fundamental e ensino médio completo, o que representam características marcantes no perfil desses profissionais. Possivelmente, esses aspectos influenciam na capacidade de comercialização e possibilidade de ocorrência de possíveis prejuízos devido restrições de informações acerca de boas práticas pós-colheita de hortifrúteis no setor varejista.

Observou-se ainda que a partir do comércio de frutas e hortaliças gera-se uma renda mensal de um até cinco salários mínimos para os comerciantes. Fato que expressa a relevância da atividade como fonte geradora de emprego e renda, assim como contribuem para a melhoria da qualidade de vida de diversas famílias residente nos municípios objetos deste estudo. Do total, 68,22% obtém de um a dois salários mínimos; 22,42% detém renda de três a quatro salários e 9,34% atingem valores superiores a cinco salários mínimos (Figura 1B).

De acordo com o levantamento socioeconômico realizado por Silva (2016), acerca dos principais comerciantes de hortaliças no mercado municipal de Chapadinha (MA), a principal renda dos feirantes é obtida a partir da comercialização de produtos hortícolas, a qual

considerada relativamente baixa. Nesse município maranhense, 90% dos comerciantes tinham uma renda mensal de até um salário mínimo, apenas.

Ainda segundo a autora, os mesmos possuem baixo nível de escolaridade, sendo que 75% não possuem ensino médio e que a totalidade não possui nenhuma capacitação técnica para acompanhamento e planejamento na comercialização.



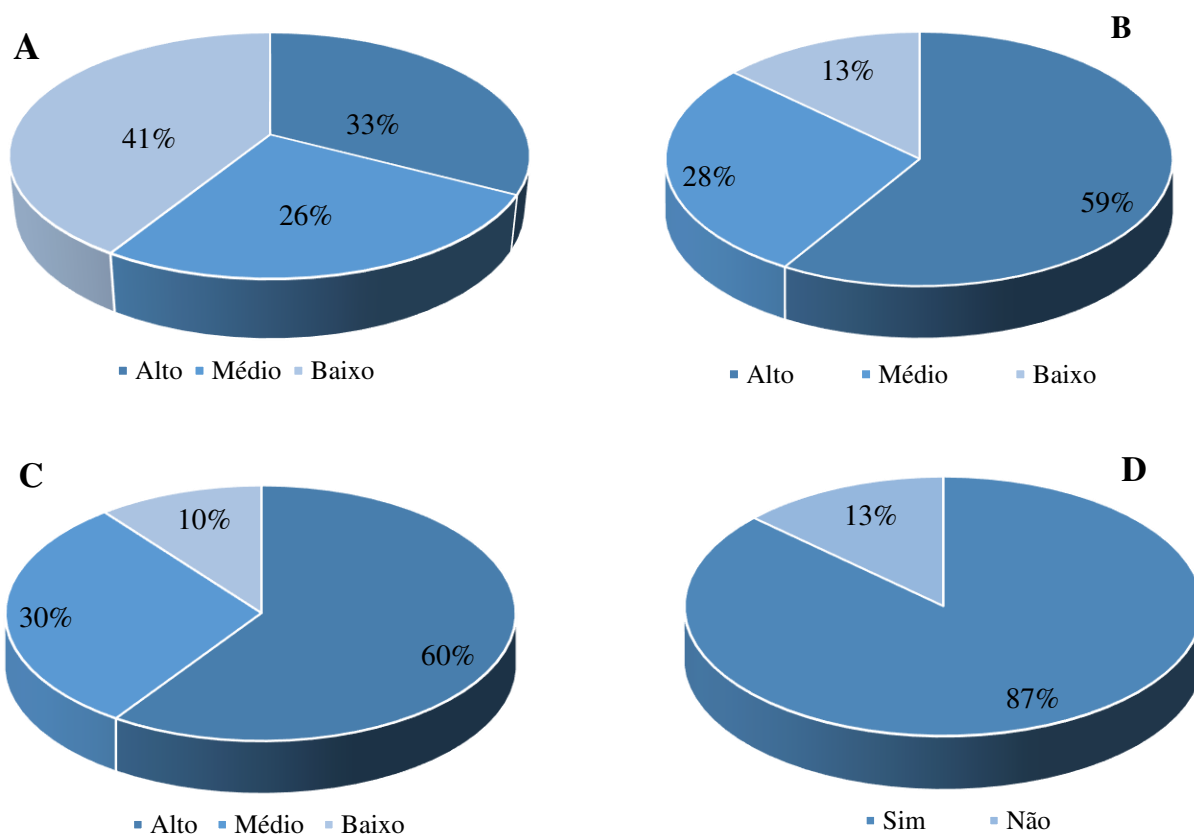
**Figura 1:** Nível de escolaridade (A) e renda mensal (B) dos comerciantes varejista obtida a partir da comercialização de frutas e hortaliças em Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA).

No tocante aos conhecimentos técnicos de produção de hortifrútis, 41,12% relataram possuir baixo nível técnico, enquanto 32,72% apresentaram elevado entendimento, de modo que apenas 26,16% detém de médio conhecimento (Figura 2A).

Em relação à comercialização desses produtos no varejo, a maioria dos comerciantes (58,87%) declararam deter alto conhecimento. Ao passo que uma pequena proporção possui médio e ínfimo entendimento em relação ao comércio de produtos hortifrútícolas com 28,05% e 13,08%, respectivamente (Figura 2B). Os comerciantes relataram que o fato de estarem a um longo tempo no setor comercial, independentemente de qual segmento seja, fazem com que detenham experiência empírica acerca da dinâmica diária comum no setor comercial. No que tange aos conhecimentos técnicos sobre o gerenciamento desses estabelecimentos, 59,60% declararam ter alto conhecimento, enquanto 29,90% e 10,50% disseram possuir médio e baixo entendimento sobre administração destes canais de comercialização, respectivamente (Figura 2C). A gerência dos setores comerciais de hortifrútis se encontra estreitamente relacionada ao

conjunto de informações sobre comercialização, tendo em vista o intervalo de tempo vivenciado pelos principais envolvidos nesta atividade comercial.

No que concerne ao interesse em capacitações sobre indicadores de perdas pós-colheita de hortifrúttis, 86,92% afirmaram apresentar empenho em participar de capacitações técnicas, de modo a contribuir para redução de prejuízos econômicos. Enquanto 13,01% não demonstraram interesse devido a inviabilidade na adoção de tecnologias (Figura 2D).



**Figura 2:** Níveis de conhecimentos técnicos dos responsáveis pelos setores varejistas de hortifrúttis sobre produção (A), comercialização (B), gestão (C) e interesse em capacitações técnicas (D).

No tocante a origem dos produtos, constatou-se que 96,26% das frutas e hortaliças comercializadas são oriundas de outras unidades federativas, com destaque ao Piauí, Bahia e Ceará e em menor frequência e volume são provenientes do município de Brejo (MA), correspondente a 3,74% (Figura 3A). Esses resultados corroboram com Tomm et al. (2018) e Silva et al. (2018), os quais verificaram que 90% dos hortifrúttis comercializados em municípios do Leste Maranhense são provenientes de outros estados. Entende-se que além de demonstrar

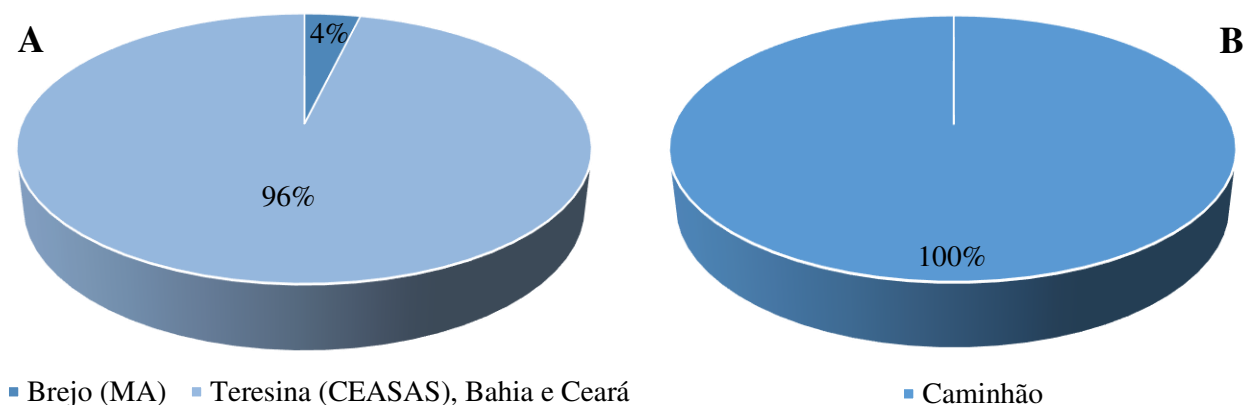


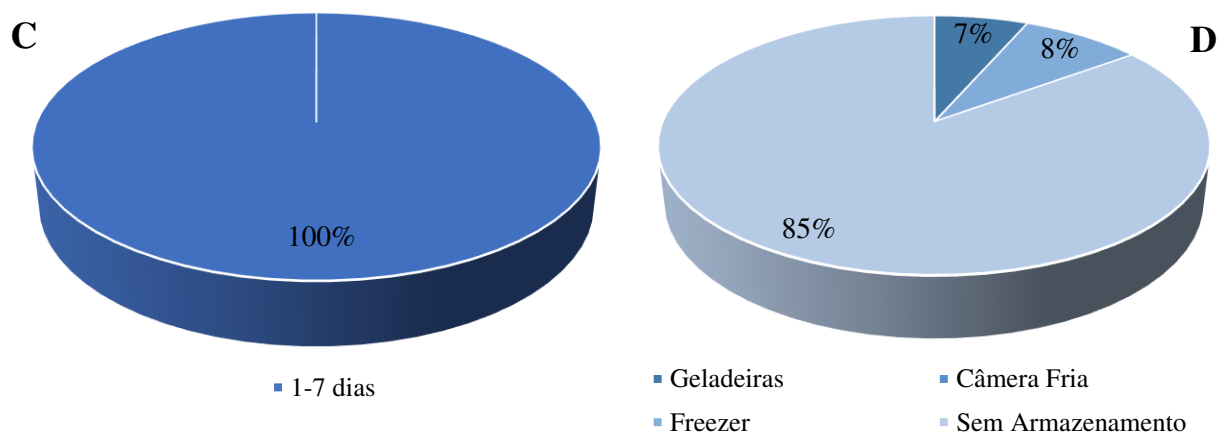
um caminho aberto para exploração deste setor produtivo no estado, essas informações induzem que há maior susceptibilidade dos hortifrúteis a perda, tendo em vista as distâncias percorridas até a comercialização final. O que culmina em impactos socioeconômicos relevantes, especialmente quando a renda comercial é pequena.

Os caminhões predominaram como o meio de transporte mais utilizado para escoamento de hortifrúteis nos municípios deste estudo (Figura 3B). Na maioria dos casos, são abertos e cobertos com lonas sobre a carroceria e em raras situações utilizam o tipo de veículo dotado de sistema de refrigeração, o que leva a redução dos atributos de qualidade e aumenta os riscos de perdas pós-colheita. Quando estas não ocorrem diretamente no escoamento.

O escoamento dos hortifrúteis destinados a comercialização é realizado por rodovias asfaltadas, embora apresentem-se em condições inadequadas para tráfego, principalmente em perímetros maranhenses. As condições de má conservação das vias terrestres contribuem diretamente para o aumento nos índices de perdas pós-colheita, tendo em vista o prolongamento no percurso e a suscetibilidade a danos mecânicos e desordens fisiológicas. Normalmente os hortifrúteis são estocados durante o intervalo de um a sete dias. Porém há casos que a reposição de estoque é realizada de duas a três vezes por semana, o que pode auxiliar na redução de perdas, pois geralmente as condições são insuficientes para acondicionar grandes quantidades de produtos (Figura 3C).

Em relação ao armazenamento, apenas 14,96% dos produtos encontraram-se armazenados em condições de frio, destes, 6,54% são armazenadas em geladeiras e 8,42% são em freezers, à medida que 85,04% permaneceram em temperatura ambiente (Figura 3D). Isso expõe situação alarmante, especialmente quando trata-se de hortifrúteis exigentes a frio, como os de clima temperado, subtropical e climatéricos.





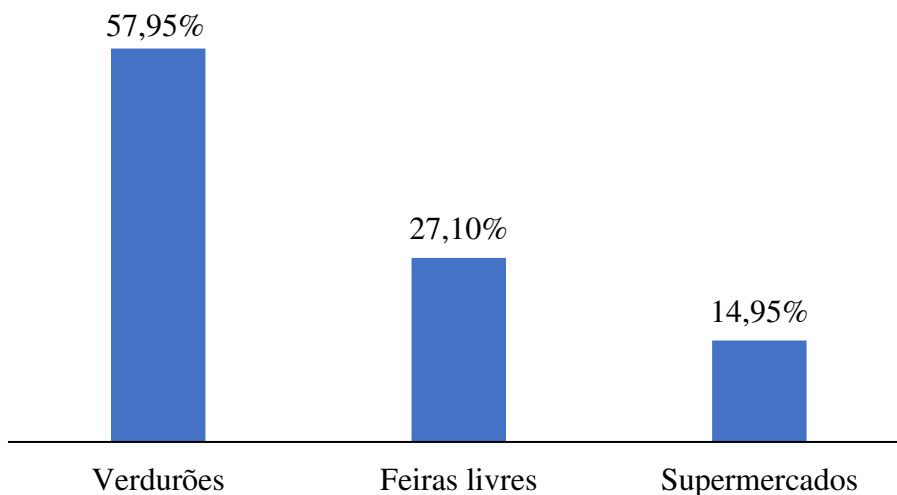
**Figura 3:** Origem dos produtos (A), transporte (B), período de estocagem (C) e armazenamento de hortifrútis (C) no setor varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA).

A oferta é dada por vários segmentos do varejo, com destaque para os supermercados, sacolões/verdurões e feiras livres. De acordo com Lermen (2017), a obtenção desses produtos por parte dos consumidores depende de uma série de fatores como qualidade do produto, limpeza e higiene do local, proximidade do local de moradia, preço, satisfação com a forma de atendimento, dentre outros. Nesse estudo, o espaço amostral foi de 107 canais de vendas de frutas e hortaliças, dentre os quais 58% foram verduras; 27% feiras livres, e 15% corresponderam aos supermercados (Figura 4).

Tomm et al. (2018) obtiveram resultados semelhantes na microrregião de Chapadinha (MA) sobre a procedência e perdas pós-colheita de hortaliças, ao constatarem que dentre os principais estabelecimentos de comercialização destacaram-se os verduras (77%), feiras livres (15%), supermercados (5%) e mercadinhos (3%). Amorim et al. (2017), acrescentaram que as hortaliças apresentam diferenças de qualidade para os diferentes segmentos de mercado, com destaque aos verduras por apresentar melhor preço e qualidade dos produtos comercializados.

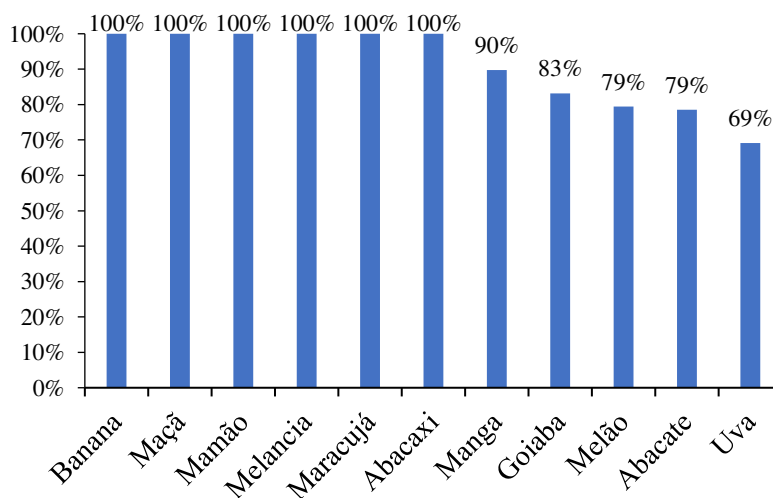
As feiras livres comercializam menores quantidades e diversidades de hortifrútis. Possivelmente, porque a maioria dos produtos ofertados são oriundos da agricultura familiar e em alguns casos são provenientes de outros segmentos comerciais, a exemplo os verduras. Além disso, o fluxo desses segmentos se dá de duas a três vezes por semana os quais estão presentes em todos os municípios deste estudo independente da densidade populacional.

Os supermercados foram mais frequentes nas cidades que detém de maior população levando-se em consideração a sua representatividade, ao passo que trabalham com uma maior diversidade de produtos.



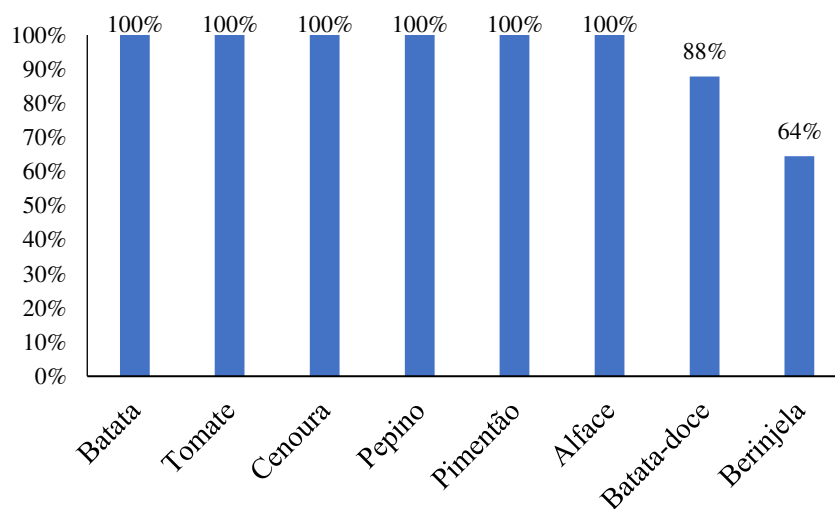
**Figura 4:** Participação dos segmentos comerciais de hortifrúts em Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA).

Uma diversidade de frutas tropicais, subtropicais e temperadas se encontraram disponíveis no setor varejista, com ênfase a banana, maçã, mamão, melancia, maracujá e abacaxi, por serem comercializadas na totalidade dos segmentos visitados e conseqüentemente gerarem maior lucratividade ao comerciante. A manga, goiaba, melão e abacate foram ofertadas em até 90% dos estabelecimentos comerciais, ao passo que a uva teve uma participação de 69% no varejo de hortifrúts (Figura 5).



**Figura 5:** Frequência das principais frutas ofertadas no setor varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA).

Os estabelecimentos apresentam uma vasta diversidade de hortaliças, enquadrados em diferentes grupos, como as subterrâneas, frutos e folhosas. A batata, tomate, cenoura, pepino, pimentão e alface são comercializados em todos os ambientes avaliados, enquanto a batata-doce teve uma participação de 88% e a berinjela de 64% no mercado varejista de Presidente Dutra, São Domingos do Maranhão, Colinas, Fortuna, Dom Pedro, Santa Quitéria e São Bernardo (MA) (Figura 6).



**Figura 6:** Frequência das principais hortaliças ofertadas no setor varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA).

A frequência com que esses produtos são disponibilizados nos estabelecimentos encontra-se estreitamente relacionado com o hábito alimentar da população, embora haja casos que falta um controle adequado quanto ao volume ofertado frente à procura por alguns desses vegetais, o que acarreta perdas pós-colheita.

#### 4.2 Levantamento de perdas pós-colheita de frutas

Os dados contidos na Tabela 1 mostram o percentual de perdas pós-colheitas de frutas, estimadas no setor varejista de sete municípios maranhenses. Obteve-se a seguinte ordem decrescente de perdas: mamão (17,90%) > abacate (16,55%) > goiaba (13,82%) > uva (9,80%) > maracujá (8,90%) > manga (7,80%) > banana (7,60%) > melancia (5,20%) > abacaxi (5,08%) > maçã (5,00%) > melão (4,20%).

**Tabela 1:** Perdas pós-colheita de frutas, registradas no mercado varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA), no período de novembro de 2018 a abril de 2019.

Padrão respiratório	Frutas	VMO	PMT(kg)	PMT± e(%)	CV	Perdas (%)		
						DF	DM	DFP
Climatéricas	Mamão	27,14	4,85	17,90±0,86	12,00	10,03	6,70	1,17
	Abacate	41,42	6,85	16,55±1,37	13,57	9,28	6,18	1,09
	Goiaba	13,42	1,85	13,82±0,61	22,00	8,26	4,02	1,54
	Maracujá	36,85	3,28	8,90±1,10	22,00	6,25	1,66	0,99
	Manga	62,57	4,85	7,80±0,86	12,00	4,73	2,19	0,88
	Banana	254,28	19,32	7,60±2,56	8,98	3,56	3,55	0,49
	Melancia	191,42	9,95	5,21±1,74	11,84	1,07	3,41	0,73
	Maçã	54,71	2,73	5,00±0,69	17,26	1,96	1,68	1,36
Não-climatéricas	Melão	23,85	1,00	4,20±0,31	24,00	2,94	0,79	0,47
	Uva	16,00	1,56	9,80 ±0,48	21,00	6,41	2,28	1,09
	Abacaxi	42,14	2,14	5,08±0,42	13,00	1,66	3,09	0,33

VMO: Volume médio ofertado (kg semana<sup>-1</sup>); PMT: Perdas médias totais (kg); PMT: Perdas médias totais (%); DF: Desordens fisiológicas (%); DM: Danos mecânicos (%); DFP: Danos fitopatológicos (%); e: Erro padrão da média (%); CV: Coeficiente de variação (%).

#### 4.2.1 Frutas climatéricas

As perdas obtidas para o mamão, abacate e goiaba atingiram 17,90; 16,55 e 13,82%, respectivamente (Tabela 1). Conforme a classificação proposta por Tofanelli et al. (2009), foram enquadradas como perdas altas. Possivelmente, por possuírem elevado teor de água, alta taxa respiratória, epiderme fina e tamanho e peso relativamente expressivos. De acordo com Valério (2017) estas características aumentam a perecibilidade das frutas e estreitam sua vida útil de prateleira. Ainda mais, quando as práticas pós-colheita são escassas ou insuficientes.

Os resultados estimados para o maracujá (8,90%), manga (7,80%), banana (7,60%) e melancia (5,21%) podem ser classificados como perdas médias ou medianas. No entanto, é válido ressaltar que essas frutas apresentaram alto volume ofertado, o que pode propiciar maiores prejuízos do que os obtidos para o mamão, por exemplo, cuja perda foi elevada e o volume ofertado por semana era menor. As perdas para a maçã foram equivalentes a 5,00% enquanto para o melão obteve-se 4,20% enquadrados como de baixa ordem, associados principalmente ao balanço entre oferta e demanda. De acordo com Silva et al. (2018) ao

analisarem o setor varejista de frutas frescas nos municípios inseridos na microrregião de Chapadinha (MA) constataram perdas de 6,67% para a maçã, com destaque para as desordens fisiológicas. Os autores enfatizaram que, para esta fruta, a utilização de sistemas de refrigeração pode ser uma alternativa para redução de perdas. Pois, apesar de as perdas serem baixas, a fruta apresenta expressivo preço de mercado e pode acarretar prejuízos significativos aos comerciantes.

Ainda segundo os autores, nesta região ocorreu a predominância de perdas para o melão, relacionadas a alterações fisiológicas. Morgado et al. (2015) acrescentam que o melão apresenta um padrão respiratório climatérico relativamente baixo, mesmo assim há aumento na atividade metabólica, simultaneamente ocorre o aumento na taxa respiratória, que de certa forma reduz a vida útil. No presente estudo, as perdas para esse produto foram classificadas como baixas.

De maneira geral, verificou-se que os principais fatores responsáveis por perdas pós-colheita em frutas climatéricas, foram as desordens fisiológicas, seguido de danos mecânicos e injúrias fitopatológicas. No que concerne às desordens fisiológicas, elas obtiveram estimativas de 1,07 (melancia) a 10,03% (mamão). Em algumas frutas, como maracujá, as perdas fisiológicas compreenderam até 70,22% das perdas totais estimadas. Esses resultados corroboram com Campos et al. (2015), os quais ao realizarem um diagnóstico sobre perdas pós-colheita do maracujá no mercado varejista de Palmas (TO), observaram desordens fisiológicas, relacionadas à presença de frutos murchos com manchas escuras, manuseio excessivo dos comerciantes e a má disposição para comercialização.

Os principais sintomas relatados foram o amadurecimento precoce, rápido amolecimento da polpa, enrugamento da casca, perda de massa fresca e alterações na coloração. Os quais, possivelmente, foram ocasionados por condições adversas de temperatura e umidade relativa, bem como adoção de práticas inadequadas durante o manuseio, transporte, acondicionamento e comercialização, predispondo os hortifrúteis à rápida senescência e rejeição para consumo.

De acordo com Vieites (2012), a temperatura é um dos principais fatores que influenciam no controle da respiração e da transpiração, bem como na velocidade em que ocorre a deterioração microbiana e distúrbios fisiológicos nos frutos durante o tempo de armazenamento. Silva e Melo (2013) acrescentaram que a variação na temperatura pode aumentar a velocidade de maturação e alterar a cor da casca, ao passo que a umidade relativa

influencia na perda de peso e favorece a incidência de fungos nos frutos, o que restringe a aceitação por parte dos consumidores.

Somado a isso, os altos preços praticados, para algumas frutas, podem aumentar o tempo de comercialização e conseqüentemente a susceptibilidade a perdas pós-colheita, especialmente as fisiológicas. A magnitude para esse tipo de perdas pode estar relacionada ao mau planejamento do volume ofertado, pois quanto maior o tempo de prateleira, mais perdas poderão ocorrer. De acordo com Goto (2010), em torno de 70% da decisão de compra de hortifrúti se baseia na sua aparência externa. Portanto, é importante para o comerciante evitar frutas refugadas para comercialização, as quais também poderão ser um inóculo de doenças para frutas sadias.

Com relação aos danos mecânicos, estimaram-se de 0,79 (melão) a 6,70% (mamão) de perdas pós-colheita associadas a esse fator. Dentre as frutas analisadas, a que sofreu maior estimativa de perdas mecânicas foi a melancia, cujos efeitos expressaram 65,45% de suas perdas totais. Os danos mais frequentes deram-se pela má organização das frutas para transporte ou comercialização, onde não eram respeitados padrões de maturação, massa fresca e comprimento. O que aumentou os riscos para compressões, atritos, abrasões e cortes.

Na maioria dos estabelecimentos analisados, as frutas são dispostas em prateleiras, na ausência de um sistema de refrigeração/aclimatação, o que normalmente favorece a ocorrência de danos físicos ou distúrbios. Segundo Reis et al. (2014), a utilização de embalagens apropriadas para o transporte é crucial para reduzir-se perdas diretamente no transporte ou para precavê-las na fase de comercialização. As injúrias fitopatológicas foram menos expressivas e oscilaram de 0,47 (melão) a 1,54% (goiaba). Das frutas enquadradas neste estudo, a maçã foi a que apresentou maiores danos para este tipo com 27,20% sobre as perdas totais. Em geral, estiveram associadas às alterações fisiológicas do amadurecimento/senescência e danos mecânicos. Os sintomas relatados foram de manchas escuras arredondadas com bordas definidas ao longo da superfície dos frutos, colônias esbranquiçadas, exsudação de líquidos e em alguns casos, presença de odor. Sendo preponderante a eliminação de frutas com estes sintomas, das bancadas, o que dificilmente foi observado nos ambientes visitados.

#### **4.2.2 Frutas não-climatéricas**

As perdas estimadas para as frutas não-climatéricas uva e abacaxi foram de 9,80 e 5,08%, respectivamente, e podem ser classificadas como perdas médias/medianas, conforme proposto por Tofanelli et al. (2009). Possivelmente, isto ocorreu por se tratar de frutas com

baixa atividade metabólica após a colheita, diferente de frutas climatéricas como o mamão, abacate e goiaba, que têm aumento da respiração e síntese de etileno na fase de amadurecimento.

Entretanto, é importante salientar que foram estimativas alarmantes, tendo em vista que os volumes ofertados são poucos expressivos e demonstram incapacidade do setor em conservá-los. Ainda parece ser necessário maior ponderação da oferta-demanda, frente ao mercado consumidor e suas sazonalidades. No caso da uva, especialmente, por se tratar de uma fruta com preço de aquisição alto e oriundo de regiões produtoras distantes do Maranhão.

Os dados obtidos para uva se enquadram com Tomm et al. (2016), os quais estimaram 10,71% de perdas médias totais, no mercado varejista de Chapadinha (MA). Os autores ressaltaram que a ausência de refrigeração durante o armazenamento e comercialização pode ter interferido negativamente na conservação desta fruta, que segundo Cia et al. (2010) apresenta exigência em frio.

Para uva, as desordens fisiológicas foram o principal causador de perdas e correspondeu a 65,41% da perda média total. Ao passo que para o abacaxi, os danos mecânicos induziram maiores estimativas, cujo valor representou 60,83% da perda média total. As práticas inadequadas adotadas para conservação da uva e o transporte a granel do abacaxi, em grandes volumes e cargas abertas, para os centros consumidores, podem ser os principais indutores destas estimativas.

Amorim et al. (2016) destacaram que esta prática, comumente, propicia a ocorrência de injúrias na parte superficial do fruto, que poderão resultar na penetração de agentes patogênicos e ocasionar podridões principalmente por meio da secção do pedúnculo, com destaque ao fungo causador da podridão negra ou podridão-mole. Nesse aspecto, o somatório entre as perdas mecânicas e fitopatológicas expressaram 67,32% das perdas médias totais estimadas para o abacaxi, no presente levantamento.

#### **4.3 Perdas pós-colheita de hortaliças**

Na Tabela 2 encontram-se registradas as perdas pós-colheita de hortaliças, as quais foram divididas de acordo com os grupos de classificação destas, em subterrâneas, frutos e folhosas; ordenadas em decrescente de acordo com a estimativa de perdas em porcentagem.

A ordem decrescente de perdas pós-colheita de hortaliças foi: berinjela (24,70%) > batata (15,98%) > pepino (15,69%) > batata-doce (14,00%) > pimentão (11,28%) > cenoura (11,27%) > alface (9,00%) > tomate (7,46%).



**Tabela 2:** Perdas pós-colheita de hortaliças registradas no mercado varejista de Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Presidente Dutra, Santa Quitéria, São Domingos do Maranhão e São Bernardo (MA), no período de novembro de 2018 a abril de 2019.

Grupos	Hortaliças	VMO	PMT(kg)	PMT± e (%)	CV	DF	DM	DFP
H. Frutos	Berinjela	13,28	3,28	24,70±0,69	14,00	12,56	9,22	2,92
	Pepino	31,85	5,01	15,70±0,62	9,00	10,12	2,93	2,64
	Pimentão	46,85	5,28	11,28±1,54	19,82	6,33	3,90	1,05
	Tomate	182,1	13,57	7,46±1,45	7,25	4,32	1,74	1,40
H. Subterrâneas	Batata	61,14	9,71	16,00±2,06	14,00	7,62	7,32	1,04
	Batata-doce	34,42	4,85	14,00±1,18	16,50	6,02	6,93	1,05
	Cenoura	68,42	7,71	11,27±1,74	15,00	5,69	4,74	0,84
H. Folhosas	Alface	31,14	2,85	9,00±0,96	9,70	5,89	2,19	0,92

VMO: Volume médio ofertado (kg semana<sup>-1</sup>); PMT: Perdas médias totais (kg); PMT: Perdas médias totais (%); DF: Desordens fisiológicas (%); DM: Danos mecânicos (%); DFP: Danos fitopatológicos (%); e: ± Erro padrão da média (%); CV: Coeficiente de variação (%).

#### 4.3.1 Hortaliças-fruto

A berinjela, o pepino e o pimentão apresentaram perdas altas, estimadas em 24,70; 15,70 e 11,28%, respectivamente. Provavelmente por ocasião de suas características morfológicas e fisiológicas, como elevado teor de água, suculência, casca fina e climatericidade, conforme listado por Guerra et al. (2017), em seus estudos.

A estimativa para berinjela é preocupante, pois o volume ofertado é pouco expressivo. Dentre as causas, as de maior destaque foram as desordens fisiológicas, as quais representaram 50,85% das perdas médias totais.

As desordens fisiológicas frequentemente observadas para a berinjela e o pepino foram a redução da massa fresca, com aspectos de murchamento e enrugamento; amarelecimento da casca, diminuição do brilho na epiderme. O que possivelmente decorreu do tempo do mau planejamento do volume ofertado e práticas pós-colheita inadequadas. Com a ressalva de que consistem em hortaliças-fruto pouco consumidas no Maranhão e que, portanto, estão sujeitas a ficarem mais tempo em prateleira. Segundo Costa et al. (2015), o hábito alimentar pode interferir nos indicadores de perdas pós-colheita de hortifrútiis.

De acordo com Barbosa et al. (2012), a manutenção dos atributos de qualidade e a aceitação da berinjela por parte dos consumidores são comprometidas pela forma de

comercialização pois grande parte dos estabelecimentos comercializam a granel, na ausência de sistema de refrigeração.

O tomate e pimentão por apresentarem características morfológicas relativamente semelhantes, apresentam padrões de alterações fisiológicas e estimativas de perdas, por esta causa, também similares. As perdas fisiológicas obtidas para o pimentão foram apenas 2,01% superiores às de tomate, embora a diferença entre as perdas totais tenha sido de 3,82%. Nesse aspecto, entende-se que práticas de conservação mais efetivas poderiam ser adotadas para estas duas hortaliças, tendo em vista a frequência alimentar da população, perecibilidade, características afins e expressivos volumes ofertados.

Segundo Canella et al. (2018) pimentão e tomate estão entre as 10 hortaliças consumidas no Brasil. Isso pode acomodar os comerciantes no sentido de melhorias para sua conservação, pois o fluxo de venda é rápido. Não obstante, são hortaliças altamente perecíveis.

É importante destacar que o volume ofertado de tomate foi aproximadamente quatro vezes superior às demais hortaliças-fruto. E embora tenha apresentado perdas médias/medianas, em porcentagem, os valores em massa (kg) são bastante expressivos frente às demais. Ou seja, em termos de PMT (kg), as estimativas para tomate são também alarmantes e designam atenção à adoção de práticas de conservação efetivas.

Ao avaliarem a utilização de biofilme comestível na conservação pós-colheita de pimentão verde, Sena et al. (2016) obteve melhoria nos atributos de qualidade em frutos revestidos, como manutenção da firmeza, menor perda de massa, melhor aparência e brilho superior em comparação aos frutos sem revestimento. Neste sentido, a preservação da qualidade da hortaliça é possível por uso de tecnologias de baixo custo, viáveis para inserção na cadeia produtiva.

Os danos mecânicos foram a segunda causa de maior importância para perdas pós-colheita de hortaliças-fruto, com destaque às estimadas para berinjela e pimentão. Nestas hortaliças as perdas mecânicas abrangeram 37,32 e 35,57% das perdas médias totais, respectivamente. Guerra et al. (2014; 2018) também destacaram a ocorrência de perdas mecânicas em Santarém (PA), onde 19% das amostras de tomate e 25% de pimentão foram descartadas por apresentar algum tipo de dano/injúria.

Em geral, os produtos hortícolas estão sujeitos a injúrias por amassamento, em decorrência do empilhamento inadequado de caixas, compressão dos frutos pelas camadas superiores, machucaduras na epiderme por abrasões e vibrações (TOMM et al., 2016). De modo

geral, observou-se que a incidência de defeitos físicos e fisiológicos nesses frutos resultaram em perdas diretas (mecânicas e fisiológicas) ou perdas fitopatológicas.

#### **4.3.2 Hortaliças subterrâneas**

Todas as hortaliças subterrâneas estudadas, apresentaram altos índices de perdas pós-colheita, cujas estimativas foram de 16,00; 14,00 e 11,27%, respectivamente. Sousa et al. (2018) ao realizarem estudos no mercado varejista de Chapadinha (MA) também constataram perdas elevadas para hortaliças subterrâneas e apontaram as desordens fisiológicas com a principal causa. Entretanto, ambos os resultados foram inferiores aos encontrados por Castro (2013), em Guanhões (MG), cujas estimativas variaram de 4,99% a 41,99%.

No presente estudo, as perdas fisiológicas para hortaliças subterrâneas oscilaram de 5,69 (cenoura) a 7,62% (batata). Ao passo que as perdas mecânicas também foram relevantes e variaram de 4,74 (cenoura) a 7,32% (batata).

As desordens fisiológicas mais frequentes foram o brotamento, perda de massa fresca e esverdeamento. Tais fatores podem ter sido potencializados pelas condições inadequadas de acondicionamento e armazenamento, além do longo intervalo entre aquisição e venda. De acordo com Guerra et al. (2014), o brotamento de um tubérculo é resultado de uma transferência de água e matéria seca a partir do órgão comestível para a formação do broto, com posterior perda de massa e síntese de compostos sensorialmente indesejáveis que inviabilizam o consumo.

Quanto aos danos mecânicos, os mais frequentes deram-se em virtude de cortes, abrasões, amassamento, esfolamento, despelamento e unhadura. É provável que as embalagens utilizadas para deslocamento destas hortaliças tenham favorecido o aumento da incidência de perdas mecânicas, comparadas às ocorrentes com hortaliças de outros grupos. Normalmente, o acondicionamento/transporte é realizado em sacos de nylon empilhados.

#### **4.3.3 Hortaliças folhosas**

Dentre as hortaliças folhosas, a única estudada foi a alface, tendo em vista a sua frequência alimentar no Maranhão. Embora seja altamente consumida, a alface apresenta características peculiares, como o elevado teor de água, que a torna altamente perecível. Isso culminou em perdas classificadas como médias/medianas, estimadas em 9,00%. Destas, 65,44% decorreram de causas fisiológicas, como o murchamento e escurecimento da folhosa.

De acordo com Cassetari (2015), a alface possui 95,80% de água nos tecidos, e para conservação de suas características, as condições ideais de temperatura para armazenagem devem situar-se entre 0 a 2°C e umidade relativa entre 90 a 98%. Portanto, condições ambientais bem distintas das encontradas nos mercados visitados, cujas médias de temperatura e umidade atingiram de 30°C e 40%, no período de estudo. Com a ressalva que apenas 14,95% dos ambientes eram climatizados.

Esses resultados corroboram com Tomm et al. (2018), os quais observaram que os ambientes de comercialização de hortifrúteis, na Microrregião de Chapadinha (MA), não possuem climatização adequada e não há planejamento da quantidade ofertada, o que prolonga a exposição das hortaliças às adversidades, tornando-as comercialmente indesejáveis.

De acordo com Finger e França (2011), as hortaliças folhosas possuem órgãos que armazenam uma quantidade inexpressiva de carboidratos e a consequente falta de reserva energética reduz drasticamente o potencial de armazenamento. Todavia, no presente estudo estimaram-se perdas menores para alface do que para hortaliças subterrâneas, que geralmente apresentam elevado teor de amido. Fato que pode estar associado ao volume ofertado e a origem desta hortaliça folhosa.

Por estarem cientes da perecibilidade da alface, os comerciantes atentam à sazonalidade comercial para ofertá-la, o que reduz perdas. Embora, ainda haja ineficiência, como os dados podem refletir.

Quanto à origem, esta hortaliça é comumente produzida por pequenos produtores locais, os quais comercializam-na diretamente em feiras e/ou vendem nos demais ambientes investigados, particularmente os verdurões. Esta rotatividade e o encurtamento da distância entre o setor produtivo e o comercial, também pode ter favorecido a contraposição com os relatos de Finger e França (2011).

Nesse aspecto, os danos mecânicos também são reduzidos. E esboçaram, apenas 24,33% de participação nas perdas médias totais. Isso pode ser melhorado pela adoção de práticas adequadas para manuseio e transporte. Como enfatizado por Oyan e Araujo (2016), que relataram que o transporte e o manuseio excessivo provocam amassamento e desintegração das folhas, além de favorecer a proliferação de doenças.

De modo geral, as hortaliças-fruto apresentaram maiores perdas que os demais grupos, por questões morfo-fisiológicas já discutidas. As hortaliças subterrâneas, em comparação com outros grupos de hortaliças, a exemplo os frutos e folhosas, são mais rústicas e apresentam

menor perecibilidade. Todavia, devido ao fato de serem conservadas de maneira inadequada apresentaram expressivas perdas fisiológicas ou mecânicas.

#### 4.3.4 Perdas pós-colheita por municípios

Este estudo abrangeu sete municípios maranhenses distribuídos em três microrregiões (Presidente Dutra, Chapadas do Alto Itapecuru e Baixo Parnaíba Maranhense). A fim de analisar a dinâmica de perdas pós-colheita por municípios, estimaram-se os dados contidos na Tabela 3.

**Tabela 3:** Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças no setor varejista de sete municípios maranhenses inseridos em três microrregiões, durante os meses de novembro de 2018 a abril de 2019.

Municípios	Pop.	Microrr.	N	Frutas		Hortaliças	
				VMO	PMT	VMO	PMT
Presidente Dutra	47.567	Presidente Dutra	40	737	7,70	419,6	12,02
São Domingos do Maranhão	34.368		15	854,33	6,36	526,66	11,07
Dom Pedro	23.328		15	742,53	7,02	433,33	16,52
Fortuna	15.536		15	688	6,83	340	5,39
Colinas	41.042	Chapadas do Alto Itapecuru	15	932	7,01	751,4	9,23
Santa Quitéria	29.191	Baixo Parnaíba Maranhense	3	518	17,09	383,33	12,6
São Bernardo	28.343		4	609	17,68	375	10,8

N: nº de estabelecimentos amostrados; VMO: Volume médio ofertado (kg semana<sup>-1</sup>) e PMT: Perdas médias totais (%).

Para frutas, observou-se que os municípios inseridos na microrregião de Presidente Dutra apresentaram os menores volumes de perdas, com destaque a cidade de São Domingos do Maranhão, que apresentou maior volume médio ofertado. As perdas podem ser classificadas como médias/medianas e possivelmente foram inferiores aos demais municípios/microrregiões por ocasião do adequado equilíbrio na oferta-demanda, culminando em menores prejuízos no setor comercial.

Outra situação comumente evidenciada em São Domingos é a autossuficiência produtiva, particularmente de frutas, como o abacaxi. O que pode auxiliar na redução de perdas e propiciar maior tempo de vida útil ao produto comercializado. Neste município também há migrações contínuas e intensivas de pessoas residentes de cidades circunvizinhas e zonas rurais

para aquisição de produtos e serviços, o que de certa forma contribuem diretamente para redução nos índices de perdas.

Os municípios que compõem a microrregião do Baixo Parnaíba Maranhense obtiveram os maiores percentuais de perdas frente ao menor volume ofertado. Possivelmente, a baixa capacidade produtiva de hortifrúteis propicia dependência de produtos oriundos de outros estados ou cidades maranhenses mais distantes, logo há maiores susceptibilidade a perdas no destino final da cadeia produtiva. De acordo com Azevedo et al. (2016), essa microrregião possui frágeis indicadores socioeconômicos e isso pode dificultar investimentos em melhorias nas práticas pós-colheita. Não obstante, entende-se que a conscientização é uma ferramenta sem custo, que pode auxiliar os comerciantes a obterem maior rentabilidade na atividade comercial.

De modo geral, a microrregião de Presidente Dutra e Chapadas do Alto Itapecuru apresentaram percentuais de perdas, ligeiramente semelhantes, provavelmente associado ao longo percurso existente entre o centro produtor/distribuidor e o destinatário final, bem como às condições adversas empregadas na comercialização de alguns produtos mais perecíveis.

Quanto aos indicadores de perdas para hortaliças, os municípios de Dom Pedro e Fortuna, inseridos na microrregião de Presidente Dutra, se destacaram por apresentarem maiores e menores percentuais de perdas, respectivamente. Ao passo que para as demais cidades os resultados foram relativamente semelhantes.

Semanalmente, a cidade de Dom Pedro apresentou um maior volume ofertado de hortifrúteis, em consequência, obteve um elevado percentual de perdas. Enquanto a cidade de Fortuna detém de uma menor população e expressou os menores percentuais de perdas frente ao menor quantitativo ofertado, o que é de se esperar pois não houve prolongamento na exposição desses produtos sob condições inadequadas devido ao fluxo contínuo para aquisição deles. Provavelmente, este desequilíbrio está atrelado a falta de planejamento quanto a quantidade ofertada em relação a demanda e insuficiência na capacidade de armazenagem.

Esses resultados se enquadram com Tofanelli et al. (2009), os quais afirmaram que, quanto maior o volume comercializado e a perecibilidade do produto, maiores serão as perdas no varejo. Nesse aspecto, o porte da população pode ter interferido no volume ofertado e consequentemente nas perdas pós-colheita obtidas.

Nota-se que as perdas pós-colheita se deram em virtude do mal planejamento da quantidade ofertada, condições ineficientes para acondicionamento, armazenamento e

comercialização, distância entre centros distribuidores e consumidor final associado as péssimas condições de conservação das rodovias, além do hábito alimentar da população.

Os resultados desta pesquisa podem ser considerados alarmantes, tendo em vista a densidade demográfica dessas cidades. Para exemplo de comparação, o município de Presidente Dutra possui uma população 47.567 habitantes (IBGE, 2018), mas obteve perdas mais expressivas do que as estimadas por Tofanelli et al. (2009), em Mineiros-(GO), cuja população era de 65.420 habitantes. Isso pode estar relacionado a fatores socioeconômicos, como capacitação e infraestrutura do setor comercial, que como levantado, é bastante precário em vários municípios maranhenses.

## **5. CONCLUSÕES**

O nível de escolaridade dos comerciantes entrevistados ainda é baixo, pois apenas 5% possuem curso superior. Do total, 41% apresentaram baixo grau de conhecimentos sobre técnicas de produção, e alto entendimento sobre gestão (60%), e comercialização (59%) de hortifrúteis.

A maioria das frutas e hortaliças comercializadas são oriundas do Piauí, Bahia e Ceará (96%). Os verduras se destacaram como os principais canais de comercialização de hortifrúteis (58%). Quanto ao armazenamento, 85% dos produtos hortifrutículas permaneceram em temperatura ambiente.

A maior parte dos entrevistados (69%) detém uma renda mensal que varia de um a dois salários mínimos, assim como 87% afirmaram interesse em capacitações técnicas.

Os caminhões constituem em sua totalidade como o principal meio de transporte utilizados para o escoamento da produção realizado em sua maioria por rodovias asfaltadas.

Banana, maçã, mamão, melancia, maracujá e abacaxi foram as frutas mais ofertadas entre os segmentos estando presente na totalidade dos estabelecimentos. Enquanto para as hortaliças, o tomate, cenoura, batata, pepino, pimentão e alface foram as mais frequentes.

A ordem decrescente de perdas para frutas foram: mamão (17,90%) > abacate (16,55%) > goiaba (13,82%) > uva (9,80%) > maracujá (8,90%) > manga (7,80%) > banana (7,60%) > melancia (5,20%) > abacaxi (5,08%) > maçã (5,00%) > melão (4,20%). No que compete as hortaliças a ordem das perdas foram: berinjela (24,70%) > batata (15,98%) > pepino (15,69%) > batata-doce (14,00%) > pimentão (11,28%) > cenoura (11,27%) > alface (9,00%) > tomate (7,46%).

São Bernardo, Santa Quitéria e Dom Pedro são os municípios que apresentaram maiores índices de perdas. As desordens fisiológicas e os danos mecânicos foram mensurados como os principais agentes causais de perdas de hortifrúteis, sendo estimadas em até 10,03% (mamão) e 12,56% (berinjela), respectivamente.

Dessa forma, é necessário melhor capacitação dos comerciantes e/ou funcionários, quanto ao gerenciamento comercial e boas práticas pós-colheita, de modo a aumentar a rentabilidade da atividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. World Agriculture Towards 2030/2050: the 2012 Revision, 2012. Disponível em: <[http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/Global\\_perspectives/world\\_ag\\_2030\\_50\\_2012\\_rev.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/Global_perspectives/world_ag_2030_50_2012_rev.pdf)>. Acesso em: 30 de abr. 2019.

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, 2012a.

AMOR, A. L. M.; SILVA, R. M.; SILVA, A. A. M. R.; ARAÚJO, W. C.; OLIVEIRA, A. J.; ALMEIDA, J. S.; SILVA, A. S.; ROCHA, É. V. S.; REBOUÇAS, L. T.; SILVA, I. M. M. Perfil de manipuladores e consumidores de hortaliças provenientes de feiras livres e supermercados. **Revista Baiana de Saúde Pública**. v. 36, n. 3, p. 792-815, 2012.

AMORIM, D. J.; ALMEIDA, E. I. B.; FERRÃO, G. E.; PIRES, I. C. G. Análise da qualidade e do preço de hortaliças comercializadas no mercado varejista de Chapadinha/MA. **Revista Agrotrópica**, v. 29, p. 151-156, 2017.

AMORIM, F. F. V. R.; GARRETO, F. G. S.; MENDES, K. R.; PIRES, I. C. G.; ALMEIDA, E. I. B. Desempenho da comercialização de abacaxi em Chapadinha (MA). In: Farias, M. F. et al. (Org.). Tópicos em produção agrícola no Leste Maranhense. 1 ed. São Luís: EDUFMA, 2016, p. 241-248.

ANTUNES, L. E. C.; FAGHERAZZI, A. F.; VIGNOLO, G. K. Morangos tem produção crescente. **Campo & Negócios HF**, n. 1, p. 96-102, 2017.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 2018. Brazilian Fruit Yearbook. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018. 88p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. 2017. Brazilian Vegetable Yearbook. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta. 56p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS - ABRAS. Avaliação de perdas nos supermercados brasileiros. São Paulo: ABRAS, 2015. Disponível em: <<http://www.abrasnet.com.br/economia-e-pesquisa/perdas/pesquisa-2015>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

AZEVEDO, J. R.; DANTAS, J. S.; FARIAS, M. F. Qualidade de vida de famílias rurais do território Baixo Parnaíba-MA. In: Azevedo, J. R et al. (Org.). Análise sobre a política territorial no Baixo Parnaíba-MA. 1 ed. São Luís: EDUFMA, 2016, p 60.



BARBOSA, J. A.; RIBEIRO, W. S.; ALMEIDA, E. I. B. Levantamento das perdas pós-colheita de frutos, hortaliças e flores no estado da Paraíba. 1. ed. Brasília: Editora Kiron, 2012. 298p.

CALBO, A. G.; MORETTI, C. L.; HENZ, G. P. Respiração de Frutas e Hortaliças. Brasília (DF), 2007. 10p. (Comunicado Técnico, 46).

CAMPOS, L. S.; SOUSA, K. A.; SILVA, T. R. Diagnóstico das perdas pós-colheita do maracujá (*passiflora edulis sims*) comercializado no mercado varejista de Palmas, TO. **Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 21-54, 2015.

CANELLA, D S.; LOUZADA, M. L. C.; CLARO, R. M.; COSTA, J. C.; BANDONI, D. H.; LEVY, R. B.; MARTINSII, A. P. B. Consumo de hortaliças e sua relação com os alimentos ultraprocessados no Brasil. **Rev Saude Publica**, p, 52-50, 2018.

CASSETARI, L. S. **Controle genético dos teores de clorofila e carotenoides em folhas de alface**. 2015. 78p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG).

CASTRO, E. M. C. **Perdas na comercialização de quatro hortaliças tuberosas em supermercados de Guanhães/MG**. 2013. 73f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2013.

CENÁRIO HORTIFRUTI BRASIL, 2018. Resumo Executivo. Disponível em: < <https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/62891/1546547736Relatorio-CenarioHortifruti-Brasil-2018.pdf>>. Acesso em: 02 de abr. 2019.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. 2005. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras, UFLA. 785p.

CIA, P.; BENATO, E. A.; VALENTINI, S. R. T.; SANCHES, J.; PONZO, F. S.; FLÔRES, D.; TERRA, M. M. Atmosfera modificada e refrigeração para conservação pós-colheita de uva 'Niagara Rosada'. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.45, n.10, p.1058-1065, 2010.

COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M.; BURNQUIST, H. L. Impactos Socioeconômicos de Reduções nas Perdas Pós-colheita de Produtos Agrícolas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, vol. 53, nº 03, p. 395-408, 2015.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Fruticultura: fundamentos e práticas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. p.93-102.

FAO. Food astage footprint - Impacts on natural resources - Final report, 2014. Disponível em: < <http://www.fao.org/3/ai3991e.pdf> />. Acessado em 13 de mar. 2019.

FAO. Food wastage footprint: Impacts on natural resources - Summary report, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>>. Acessado em: 13 de mar. 2019.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Divisão de estatística, 2017. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

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

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agroecologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2007. 421p.

FINGER, F. L.; FRANÇA, C. F. M. 2011. Pré-resfriamento e conservação de hortaliças folhosas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. **Horticultura Brasileira** 29. Viçosa: ABH.S5793-S5812.

GOTO R. Reflexões sobre a cadeia de frutas e hortaliças. In: AGRIANUAL 2010. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP. p. 345-347p.

GUERRA, A. M. N. M.; COSTA, A. C. M.; FERREIRA, J. B. A.; TAVARES, P. R. F.; VIEIRA, T. S.; MEDEIROS, A. C. Perdas pós-colheita em hortaliças provocadas por danos na rede varejista de Santarém-PA. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.8, n.2, p.106-114, 2018.

GUERRA, A. M. N. M.; FERREIRA, J. B. A.; COSTA, A. C. M.; TAVARES, P. R. F.; MARACAJÁ, P. B.; COELHO, D. C.; ANDRADE, M. E. L. Perdas pós-colheita em tomate, pimentão e cebola no mercado varejista de Santarém – PA. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 3, p. 08-17, 2014.

GUERRA, A. M. N.; COSTA, A. C. M.; FERREIRA, J. B. A.; TAVARES, P. R. F.; VIEIRA, T. S.; MEDEIROS, A. C. Avaliação das principais causas de perdas pós-colheita de hortaliças comercializadas em Santarém, Pará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.12, n 1, p. 34-40, 2017.

LERMEN, J. P. **Comportamento do consumidor de hortifrúti**s. 2017. 139 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) - Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado, 2017.

LIMA, J. A. D. **Métodos para conservação de frutas e hortaliças**. 2016. 53 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2016.

MELO, E. L.; LOPES, J. S.; DEODORO, R. N.; MARUYAMA, U.; GUIMARÃES, A. A. O desafio do planejamento de demanda no setor hortifrutigranjeiro: um estudo de caso da Empresa Nova Casbri. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 9., 2012, Rio de Janeiro. Anais. Alagoas: UFAL, 2013. Disponível em: <[www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/45318548.pdf](http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/45318548.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2019.

MORGADO, C. M. A; MATTIUZ, C. F. M; MUNIZ, A. C; CHARLES, F; MATTIUZ, B. Qualidade de melões ‘Louis’ armazenados em quatro temperaturas. **Ciência Rural**. v. 45, p. 1953-1958, 2015.

MUELLER, C. C. Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente. Brasília, DF: Editora da Universidade de Brasília: Finatec, 2007.

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: Farias, M. F. et al. (Org.). Tópicos em produção agrícola no Leste Maranhense. 1 ed. São Luís: EDUFMA, 2016, p. 216 - 224.

OYAN, D; ARAUJO, J. O. R. **Perdas na cadeia de suprimentos da alface: um estudo de caso no município de Piracicaba**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Piracicaba/julho/2016.

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

PEREIRA, V. G. **Fatores que contribuem com o aumento das perdas pós-colheita em hortifrutis: da produção ao consumo.** 2017. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa (MG), 2017.

REIS, G. C.; DAVID, V.; CAMPOS, L. S.; SILVA, T. R. Diagnóstico das perdas pós-colheitas de mamão nos principais centros de comercialização de Palmas-TO. 5ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão/ Instituto Federal do Tocantins. ISSN 2179-5649. V JICE 2014.

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**, v. 13, p. 1-6, 2011.

SANTO, D. C.; ALBUQUERQUE, E. M. B. Principais técnicas pós-colheita para prolongar a vida de frutas e hortaliças. In: Oliveira, E. N. A.; Santos, D. C. (Org.). Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças. Natal: IFRN, 2015, p. 15-30.

SEBRAE. Horticultura - Desperdício de Alimentos é preocupação mundial, 2010. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/setor/horticultura>>. Acesso em: 26 de mar. 2019.

SENA, E. O. A.; COUTO, H. G. S. DE A.; PAIXÃO, A. R. DA C.; SILVEIRA, M. P. C.; OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; CARNELOSSI, M. A. G. Utilização de biofilme comestível na conservação pós-colheita de pimentão verde (*Capsicum annuum* L.). **Scientia Plena** vol. 12, num. 08 2016.

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 maio de 2019.

SILVA, Hortência Gabriela Pereira da. **Levantamento socioeconômico dos comerciantes de hortaliças no mercado municipal de Chapadinha-MA.** 2016. 34p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal do Maranhão. Chapadinha (MA), 2016.

SILVA, L. R.; ALMEIDA, E. I. B.; FERREIRA, L. S.; FIGUEIRINHA, K. T.; FERREIRA, A. G. C.; SOUSA, W. S. Estimativa e causas de perdas pós-colheita de frutas frescas na Microrregião de Chapadinha, Maranhão, Brasil. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 12, n. 4, p. 288-299, 2018.

SOARES, A. G.; JÚNIOR, M. F. Perdas de frutas e hortaliças relacionadas às etapas de colheita, transporte e armazenamento. In: Zaro, M. (Org.). Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios. Caxias do Sul, RS: Educs, 2018.

SOUSA, A. N. S.; ALMEIDA, E. I. B.; NASCIMENTO, S. S.; MENDES, M. S.; SOUSA, W. S.; MELO, P. A. F. R. Perdas pós-colheita de hortaliças no mercado varejista de Chapadinha, Maranhão, Brasil. **Revista Agrotrópica**, v. 30, p. 127-134, 2018.

TOFANELLI, M. B. D.; FERNANDES, M. S.; MARTINS FILHO, O. B.; CARRIJO, N. S. Avaliação das perdas de frutas e hortaliças no mercado varejista de Mineiros – GO: um estudo de caso. **Scientia Agraria**, v. 10, p. 331-336, 2009a.

TOMM, T. F. R.; ALMEIDA, E. I. B.; FIGUEIRINHA, K. T.; FERREIRA, L. S.; AMORIM, D. J.; GONDIM, M. M. S. Procedência e perdas pós-colheita de hortaliças na microrregião de Chapadinha, Maranhão, Brasil. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 12, n. 3, p. 200 – 212, 2018.

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: Farias, M. F. et al. (Org.). Tópicos em produção agrícola no Leste Maranhense. 1 ed. São Luís: EDUFMA, 2016, p. 232-240.

VALÉRIO, D. B. Avaliação de diferentes formas de acondicionamento na qualidade pós-colheita de mamão papaia (*Carica papaya* L.). 2017. 31p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2017.

VIEITES, R. L.; DAIUTO, E. R.; FUMES, J. F. F. Capacidade antioxidante e qualidade pós colheita de abacate ‘Fuerte’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 336-348, 2012.

VILELA, N. J.; LANA M. M.; MAKISHIMA N. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p. 142-144, 2003.