

## PERDAS PÓS-COLHEITA DE HORTALIÇAS NO MERCADO VAREJISTA DE CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL

*Ana Nayara Santana Sousa<sup>1</sup>, Edmilson Igor Bernardo Almeida<sup>1</sup>, Sabrina da Silva Nascimento<sup>2\*</sup>, Mayara da Silva Mendes<sup>1</sup>, Washington da Silva Sousa<sup>1</sup>, Paulo Alexandre Fernandes Rodrigues de Melo<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão/Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus IV, Chapadinha, Maranhão, Brasil, aninha.nay@hotmail.com, edmilson\_i@hotmail.com, mayara.out@hotmail.com, wssousa@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista/Departamento de Solos e Adubos, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, São Paulo, Brasil, sabrina-ag-a@hotmail.com; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, São Luís, Brasil, pauloalexandrefernandes@outlook.com.

\* Autor para correspondência: sabrina-ag-a@hotmail.com

O agronegócio de hortaliças contribui para o desenvolvimento do setor agrícola. As perdas pós-colheita são um dos principais problemas deste setor no estado do Maranhão, Brasil. O objetivo desta pesquisa foi identificar causas e possíveis soluções para diminuir as perdas pós-colheita no mercado varejista de Chapadinha. A pesquisa foi conduzida no ano 2016, através de entrevistas diretas, realizadas nos vinte principais pontos de comercialização de hortifrútils de Chapadinha. As entrevistas abordaram perguntas objetivas e subjetivas relacionados ao manuseio, armazenamento, comercialização e perdas pós-colheita de alface, batata, batata-doce, berinjela, cebola, cenoura, pepino, pimentão e tomate. As maiores perdas pós-colheita foram de berinjela (20,42%) > alface (14,34%) > tomate (14,11%) > batata (12,63%) pimentão (11,98%) > cenoura (11,13%) > pepino (11,05%) > cebola (10,44%) batata-doce > (9,27%). As principais causas de perdas pós-colheita foram as desordens fisiológicas e danos mecânicos. Dessa forma, técnicas de conservação e comercialização de hortaliças e o melhor planejamento na oferta dos produtos podem reduzir as perdas.

**Palavras-chave:** Comercialização, desperdício de alimentos, olerícolas, prejuízos.

**Post-harvesting loss of vegetables in the retailer market of Chapadinha, Maranhão, Brazil.** The agribusiness of vegetables contributes to the development of the agricultural sector. Post-harvest losses are one of the main problems of this sector in the state of Maranhão, Brazil. The objective of this research was to identify causes and possible solutions to reduce post-harvest losses in the Chapadinha retail market. The research was conducted in the year 2016, through direct interviews, carried out in the twenty principal points of commercialization of Chapadinha hortifrútils. The interviews addressed objective and subjective questions related to the handling, storage, commercialization and post-harvest losses of lettuce, potato, sweet potato, eggplant, onion, carrot, cucumber, peppers and tomatoes. The highest post-harvest losses were eggplant (20.42%)> lettuce (14.34%)> tomato (14.11%)> sweet potato (12.63%) sweet pepper (11.98%)> carrot , 13%)> cucumber (11.05%)> onion (10.44%) sweet potato> (9.27%). The main causes of post-harvest losses were physiological disorders and mechanical damage. In this way, vegetable preservation and marketing techniques and the better planning of product offerings can reduce losses.

**Key words:** Commercialization, waste of food, vegetable crops, damages.

## Introdução

As olerícolas constituem importante alimento devido a seus componentes nutricionais como vitaminas, sais minerais, carboidratos, fibras e outras substâncias que contribuem para a saúde humana (Filgueira, 2013). O agronegócio de hortaliças gera entre três e seis empregos diretos indiretos para cada hectare, devido à elevada exigência de mão-de-obra, desde o plantio até a comercialização (Tofanelli et al., 2009; Gasques et al., 2010).

A horticultura é uma atividade de grande relevância para o agronegócio e o Brasil apresenta-se como um importante produtor, pois no ano de 2014 a produção das 32 principais espécies atingiu 18,78 milhões de toneladas, distribuídas em 788 mil hectares (Fao, 2015; Beling, 2016). No estado do Maranhão, a produção de hortaliças é incipiente e os mercados consumidores são abastecidos por produtos oriundos de outros estados.

A cadeia produtiva das hortaliças tem conquistado avanços consideráveis, porém, ainda existem desafios e gargalos que precisam ser superados como, a redução de perdas nos processos de pós-colheita. Uma característica que contribui para a ocorrência de perdas no setor hortifrutícola é a alta perecibilidade desses produtos que somada a fatores externos impõe problemas na comercialização (Vilela et al., 2003; Ribeiro et al., 2014).

O Brasil, que tem como uma das suas âncoras econômicas o setor agrícola, está presente na lista dos campeões de perdas na cadeia de produção e comercialização. Estima-se que cerca de 35 a 45% destes produtos vegetais são perdidos, desde a classificação e seleção das olerícolas na propriedade rural até a sua utilização pelo consumidor final (Tofanelli et al., 2009; Luengo e Calbo, 2011). Essas perdas podem ser de natureza quantitativa ou qualitativa, e ocasionam variação no valor comercial (Rinaldi, 2011).

As causas das perdas qualitativas e quantitativas são provenientes do manuseio, embalagens e/ou transporte inadequados; falta de uso da cadeia de frio; mão de obra inabilitada; precário desenvolvimento logístico dos complexos produtivos; carência de normas de padronização e classificação (Diniz, 2013).

Os elevados índices de perdas de hortifrutícolas no Brasil ocorrem especialmente durante as etapas de

comercialização (Nascimento et al., 2016). As perdas na comercialização reduzem a qualidade física, as quais podem ser originadas por fatores inerentes ao metabolismo do produto ou externo ao mesmo, causadas por danos mecânicos, fisiológicos e fitopatológicos (Barbosa, 2006).

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).

Estudos que indiquem índices e causas confiáveis das perdas pós-colheita são de fundamental importância, e constitui requisito para a redução de desperdícios, aumento do lucro e a competitividade dos participantes da cadeia ao mesmo tempo em que colaboram para a permanência e a evolução da atividade econômica (Ribeiro et al., 2014).

Diante da grande relevância que as perdas pós-colheita representam para a cadeia produtiva de hortaliças, objetivou-se realizar um levantamento das perdas hortícolas no mercado varejista de Chapadinha, Maranhão, Brasil, com o intuito de identificar causas e possíveis soluções, que possam auxiliar em ações específicas ao setor, para que estes indicadores sejam reduzidos, melhorar a qualidade dos produtos ofertados e aumentar a rentabilidade da atividade comercial desenvolvida com hortícolas.

## Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida entre os meses de abril e junho de 2016, através de entrevistas diretas, realizadas nos vinte principais pontos de comercialização de hortifrutis, situados em Chapadinha, Maranhão, Brasil. Os principais estabelecimentos comerciais foram identificados por representatividade (importância, porte e popularidade), com o auxílio de consultas aos cadastros e alvarás municipais.

Questionário socioeconômico foi utilizado nas entrevistas aos estabelecimentos comerciais (Almeida et al., 2012a). Este era composto por perguntas objetivas e subjetivas relacionados ao manuseio, armazenamento, comercialização e perdas pós-colheita de hortaliças (alface, batata, batata-doce, berinjela, cebola, cenoura, pepino, pimentão e tomate).

Os fatores causais de perdas pós-colheita de hortaliças foram previamente inseridos no questionário e englobaram: danos mecânicos, desordens fisiológicas, injúrias fitopatológicas e biológicas (Chitarra e Chitarra, 2005).

O volume ofertado de hortaliças por semana (kg.semana<sup>-1</sup>) disponível para comercialização nos estabelecimentos foi quantificada. Os dados obtidos foram analisados por estatística descritiva, expressos em porcentagem (%).

## Resultados e Discussão

As perdas pós-colheita de hortaliças no mercado varejista de Chapadinha, foram ordenados em ordem decrescente: berinjela (20,42%) > alface (14,34%) > tomate (14,11%) > batata (12,63%) pimentão (11,98%) > cenoura (11,13%) > pepino (11,05%) > cebola (10,44%) batata-doce > (9,27%) (Tabela 1).

### Berinjela

O volume médio comercializado e perda de 12,70 kg.semana<sup>-1</sup> e 20,42% respectivamente, 17,86% dessa perda resultaram de fatores fisiológicos, 2,55% de danos mecânicos (Tabela 1).

As perdas por desordens fisiológicas ocorreram especialmente por murchamento, com caracterização de enrugamento e redução do brilho epidérmico. A berinjela é frequentemente comercialização a granel e sem refrigeração, que resulta na rápida perda de qualidade pós-colheita e aceitação comercial (Barbosa et al., 2012). Os danos mecânicos ocorreram por cortes

e amassamento nos frutos, causados pelo manuseio e transporte inadequados. As injúrias mecânicas reduzem o valor comercial e vida útil da berinjela (Kasat et al., 2007). Frutos amassados, com propriedades físicas comprometidas, apresentam aparência desagradável e são constantemente rejeitados pelos consumidores locais.

### Alface

O volume médio comercializado e a perda média total estimada de alface foram de 47,75 unidades.semana<sup>-1</sup> e 14,34%, respectivamente. As perdas da alface foram causadas, principalmente, por desordens fisiológicas (Tabela 1). As perdas de alface comercializada no município de Areia, Estado da Paraíba foi de 10,30% (Almeida et al., 2012a). As elevadas perdas fisiológicas em alface resultam das deficientes condições de comercialização e planejamento da quantidade ofertada, o que favorece o murchamento das folhas, devido à perda de água pelo processo de transpiração. A perda de água que ocorre após a colheita torna as hortaliças mais suscetíveis à deterioração e ao desencadeamento de reações fisiológicas depreciativas, a exemplo da degradação da clorofila (despigmentação), (Barbosa et al., 2012). Isso culmina, na rápida senescência do produto e inviabilização qualitativo-econômica da folhosa para negociação e consumo.

### Tomate

O volume médio comercializado de tomate foi de 226,50 kg.semana<sup>-1</sup> com perda de 14,11%, desse valor.

Tabela 1. Perdas de hortaliças na cidade de Chapadinha (MA) e volume médio comercializado em 2016

Hortaliças	V.M.C kg.semana <sup>-1</sup>	P.M.T (%)	PERDAS PÓS COLHEITA (%)				C.V. (%)	E.P. (%)
			Fisio	Mec	Fito	Bio		
Berinjela	12,7	20,42	17,86	2,55	0	0	13,95	0,71
Alface	47,75 *	14,34	14,34	0	0	0	8,98	0,28
Tomate	226,5	14,11	6,34	7,76	0	0	16,65	0,52
Batata	103,5	12,63	10,73	1,26	0	0,63	28,5	0,8
Pimentão	39,65	11,98	11,38	0	0,59	0	15,77	42
Cenoura	64,02	11,13	10,54	0,58	0	0	21,37	0,54
Pepino	51,02	11,00	10,49	0,55	0	0	17,03	0,42
Cebola	128,7	10,44	6,37	4,05	0,57	0	19,44	0,47
Batata-Doce	50,05	9,27	7,53	1,73	0	0	18,42	0,44

**V.M.C.**= Volume médio comercializado; **P.M.T.**= Perda média total; **Fisio**= Perda fisiológica; **Mec**= Perda mecânica; **Fito**= Perdas fitopatológicas; **Bio**= Perda biológica; **E.P.**= Erro padrão da média; **C.V.**= Coeficiente de variação, \*unidades.semana<sup>-1</sup>

Os principais agentes causais relacionaram-se às desordens fisiológicas (6,34%) e danos mecânicos (7,76%). Os danos mecânicos caracterizaram-se principalmente por amassamento de frutos e corroboram com Almeida et al., (2012b), os quais identificaram essas injúrias como principal fator causal de perdas de tomate, em Areia (PB).

Conforme Fernandes (2016), os danos mecânicos que ocorrem durante as operações de colheita e pós-colheita aumentam as perdas quantitativas e reduzem a qualidade dos tomates, pois os frutos amassados possuem baixa qualidade visual e nutricional e são facilmente contaminados por fungos e bactérias. Chitarra e Chitarra (2005) acrescentaram que se as condições de manuseio e exposição dos frutos forem inadequadas ocorre uma sucessão de desordens fisiológicas e os mesmos entram rapidamente em estado de senescência, e os tornam impróprios ao consumo, principalmente quando o intervalo de comercialização é elevado.

As desordens fisiológicas resultaram no rápido amadurecimento, perda de massa fresca, associadas às inadequadas condições de acondicionamento no transporte e comercialização, como relatado para o tomate comercializado em Santarém (PA), pois aproximadamente 58% foram perdidos por danos mecânicos e 23% por desordens fisiológicas (Guerra et al., 2014). Nesse sentido, os resultados apresentados por estes autores, para causas mecânicas, corroboram com o presente estudo, o qual obteve 55% de perdas por danos mecânicos, para tomate. Não obstante, as causas fisiológicas foram bem mais expressivas em Chapadinha (MA), com uma estimativa quase duas vezes maior do que a estimada relatada no município de Santarém no Estado do Pará.

É importante frisar que Chapadinha (MA) tem uma população de 73.350 mil habitantes, ao passo que em Santarém (PA) é de 294.580 mil habitantes (IBGE, 2010). Nesse aspecto os resultados estimados em Chapadinha (MA) são bastante alarmantes, quando observado o volume ofertado por semana, a perda média estimada e a representatividade da atividade comercial.

De acordo com Faro (2016), temperaturas de acondicionamento elevadas, como as observadas no município de Chapadinha, que pode chegar á uma máxima de 38°C (INMET, 2017), expõem o tomate

ao aumento da atividade metabólica, com incremento na síntese de etileno e taxa respiratória, que induz à degradação das reservas. Isso culmina inicialmente em redução do valor nutritivo com posterior inadequação à comercialização, ao decorrer do tempo.

### **Batata**

O volume médio comercializado de batata foi de 103,50 kg.semana<sup>-1</sup>, com perda de 12,63%, a qual foi ocasionada por fatores fisiológicos (10,73%), mecânicos (1,26%) e biológicos (0,63%) respectivamente (Tabela 1). O percentual de perdas por desordens fisiológicas está relacionado ao brotamento das batatas e ao planejamento do volume ofertado. O brotamento tem relação com a temperatura de armazenamento, visto que a mesma conduz o órgão vegetal à quebra de dormência (Guerra et al., 2014). Chitarra e Chitarra (2005) acrescentaram que o brotamento conduz o tubérculo a uma rápida transferência de matéria seca e água do órgão comestível para o broto e, como consequência, ocorre perda de massa e síntese de compostos sensorialmente indesejáveis que inviabilizam a negociação e consumo.

As perdas por danos mecânicos possivelmente ocorreram devido ao manuseio e acondicionamento inadequado durante o escoamento e/ou comercialização. Isso ocasiona o atrito e forma lesões na superfície do produto, as quais quando não interferem na comercialização, facilitam a contaminação de fungos e/ou bactérias (Luengo et al., 2007). As perdas biológicas foram provenientes do ataque de insetos, roedores ou de danos feitos pelo consumidor ao analisar o produto. Tofanelli et al. (2009), observaram perdas de 9,90% nas batatas comercializadas na rede varejista do município de Mineiros em Goiás, as quais foram inferiores às encontradas no presente estudo.

### **Pimentão**

O volume médio comercializado de pimentão foi de 39,65 kg.semana<sup>-1</sup>, com perda média de 11,98%, cujos fatores fisiológicos (11,38%) e fitopatológicos (0,59%) foram os principais agentes causais.

As perdas por desordens fisiológicas ocorreram por amadurecimento e murchamento. O murchamento foi

a principal causa de descarte dos frutos de pimentão na rede varejista de Brasília, Distrito Federal (Lana et al., 2006). A perda de massa e o amadurecimento precoce de hortaliças-fruto, estão associados ao aumento da atividade metabólica por inadequadas condições de acondicionamento e transporte (Almeida et al., 2012a). As perdas fitopatológicas podem estar relacionadas com as desordens fisiológicas e danos mecânicos, os quais provocam fragilidade na epiderme dos frutos e aumenta a suscetibilidade ao ataque de patógenos pós-colheita.

### **Cenoura**

O volume ofertado de cenoura foi de 64,02 kg.semana<sup>-1</sup>, com perda de 11,13%. As desordens fisiológicas corresponderam a 10,54% das perdas, seguida pelos danos mecânicos (0,58%) (Tabela 1).

As perdas fisiológicas ocorreram especialmente pela redução de coloração e textura, perda de massa fresca e brotamento. A perda de qualidade física da cenoura é proporcionada pelo longo intervalo de tempo de exposição das raízes no varejo (Almeida et al., 2012b). Durante esse intervalo, os mecanismos respiratórios aceleram a senescência, e torna-as impróprias à comercialização (Cinar, 2004; Lima et al., 2004). Os danos mecânicos foram devidos a raízes quebradas e/ou lesões, cortes ou rachaduras superficiais derivados do manuseio e transporte inadequado. As injúrias mecânicas em hortaliças-raiz são constantemente evidenciadas em diferentes fases da cadeia produtiva, e acaba por encolher o valor comercial e aceitação de compra (Luengo e Calbo, 2011).

### **Pepino**

O volume de pepino comercializado foi de 51,02 kg.semana<sup>-1</sup>, com perda de 11,00%. As desordens fisiológicas e mecânicas corresponderam a 10,49% e 0,55%, respectivamente (Tabela 1). As desordens fisiológicas geralmente culminaram no amarelecimento e perda de massa fresca do pepino. Essas reações podem estar relacionadas às condições ambientais de acondicionamento e às práticas de manuseio e comercialização, que podem colaborar no aumento da atividade metabólica e consequentemente na redução do tempo de prateleira (Almeida et al., 2012a).

Os danos mecânicos foram devido ao manuseio e acondicionamento inadequados durante o transporte. Os produtos hortícolas estão sujeitos a injúrias por amassamento, em decorrência do empilhamento inadequado de caixas, compressão dos frutos nas primeiras camadas, machucaduras na epiderme por abrasões e vibrações (Tomm et al., 2016).

### **Cebola**

O volume de cebola ofertado foi de 128,70 kg.semana<sup>-1</sup>, com perda de 10,44%. As desordens fisiológicas, danos mecânicos e injúrias fitopatológicas foram de 6,37; 4,05 e 0,57%, respectivamente (Tabela 1). A perda média total se enquadra com Tofanelli et al. (2009), os quais estimaram perda de 10,0% para a cebola comercializada no município de Mineiros (GO).

As perdas fisiológicas caracterizaram-se por perda de massa fresca e brotamento da cebola. Elevadas temperaturas de acondicionamento induzem o brotamento (Silva et al., 2016). Com relação ao transporte, os comerciantes relataram que boa parte da cebola é comercializada em sacos de nylon, os quais de acordo com Luengo e Calbo (2006), são comumente utilizados devido ao baixo custo, porém não protegem o produto e, em muitos casos, facilitam danos mecânicos. Estes, por sua vez, podem reduzir a vida útil da cebola através de desordens fisiológicas, injúrias fitopatológicas. Somado a isso, há a rejeição comercial e redução do valor nutritivo, associadas às interferências mecânicas.

A ocorrência de injúrias mecânicas é a causa mais importante de perdas pós-colheita em cebola, porque afeta diretamente a aparência do produto e acelera diversos processos fisiológicos, como a desidratação e respiração, além de favorecer o desenvolvimento de microrganismos (Guerra et al., 2017). A ocorrência de podridões e bulbos mofados foram as principais causas apontadas para injúrias fitopatológicas. As injúrias mecânicas configuram porta de entrada de patógenos, que se alojam nos tecidos e causam a decomposição, propicia o baixo consumo e o descarte (Chitarra e Chitarra 2005).

### **Batata-doce**

O volume comercializado de batata-doce foi de 50,05 kg.semana<sup>-1</sup> e a perda foi de 9,27%, das quais

as desordens fisiológicas correspondem por 7,53% e 1,73% ocorreram por danos mecânicos (Tabela 1).

As desordens fisiológicas foram caracterizadas por tubérculos velhos e senescentes, provavelmente devido ao longo intervalo entre a comercialização e consumo. Sintomas de escurecimento de casca, perda de massa fresca e emissão de brotos também foram observados. O planejamento do volume ofertado pode auxiliar na redução de desordens fisiológicas por amadurecimento e senescência (Ribeiro et al., 2011). Os danos mecânicos estão relacionados com impacto físico e lesões superficiais causadas por abrasões, possivelmente provenientes do manuseio e transporte inadequado.

No momento em que as raízes chegam ao varejo, as lesões superficiais causadas pela abrasão tornam-se mais visíveis devido à perda de massa fresca e à suberização das lesões (Souza et al., 2003). Nesse aspecto, recomenda-se utilizar embalagens adequadas, padronizar as tuberas por tamanho e manuseá-las cuidadosamente nas operações de carga e descarga. As perdas em hortaliças estão atreladas a falta de conhecimento sobre os processos fisiológicos das hortaliças, bem como as limitações em infraestrutura, planejamento somados a falta de capacitação dos comerciantes. Devido ao aumento na demanda do consumo de hortaliças, observa-se a importância de informações sobre como se deve manuseá-las durante a colheita, transporte, embalagem, comercialização e armazenamento, visto que a maioria dos produtos hortícolas comercializados no estado do Maranhão são oriundos de outros estados, o que as tornam mais suscetíveis a danos fisiológicos, mecânicos e fitopatológicos.

## Conclusão

As maiores perdas pós-colheita foram de berinjela (20,42%) > alface (14,34%) > tomate (14,11%) > batata (12,63%) pimentão (11,98%) > cenoura (11,13%) > pepino (11,05%) > cebola (10,44%) batata-doce > (9,27%).

As principais causas de perdas pós-colheita foram as desordens fisiológicas e danos mecânicos. Dessa forma, técnicas de conservação e comercialização de hortaliças e o melhor planejamento na oferta dos produtos podem reduzir as perdas.

## Literatura Citada

- ALMEIDA, E. I. B. et al. 2012a. Análise das perdas de caule, folhas e frutos de hortaliças frescas comercializadas na rede varejista de Areia (PB). *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável* 2 (2):81-91.
- ALMEIDA, E. I. B. 2012b. Levantamento de perdas em hortaliças frescas na rede varejista de Areia (PB). *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável* 2(1):53-60.
- BARBOSA, J. A. 2006. Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de frutos tropicais no mercado atacadista da empresa de abastecimento e serviços agrícolas de Campina Grande - PB. Tese Doutorado. Areia, PB, UFPB. 238p.
- BARBOSA, J. A.; RIBEIRO, W. R.; ALMEIDA, E. I. B. 2012. Levantamento das perdas pós-colheita de frutos, hortaliças e flores no Estado da Paraíba. Brasília, DF, Kiron. 298p.
- BELING, R. R. 2016. Anuário Brasileiro de Hortaliças. Santa Cruz do Sul, Gazeta Santa Cruz. 64p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. 2005. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras, UFLA. 785p.
- CINAR, I. 2004. Carotenoid pigment loss of freeze-dried plant samples under different storage conditions. *Swiss Society of Food Science and Technology* 37(3):363-367.
- DINIZ, M. D. M. S. 2013. Propriedades texturais, físico-químicas, realógicas e enzimáticas da manga “Tommy Atkins” durante o armazenamento em atmosfera modificada sob refrigeração Viçosa, MG. Tese Doutorado. Viçosa, MG, UFV. 159p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. 2011. Global food losses and food waste. International Congress Save Food. Rome.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. Statistical Pocketbook 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i4691e.pdf>. Acesso em 20 out. 2017.

- FARO, J. R. D. S. 2016. Levantamento de perdas pós-colheita de hortaliças na microrregião de Chapadinha-MA. Chapadinha, MA, UFMA. 30p.
- FERNANDES, L. S. 2016. Qualidade pós-colheita de tomates submetidos à esforços de compressão e vibrações mecânicas. Tese Doutorado. Viçosa, MG, UFV. 74p.
- FILGUEIRA, F. A. R. 2013. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, UFV. 421p.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; SILVA, E. L. 2010. Projeções do agronegócio mundial e Brasil 2008/9 a 2018/9. *Economia e Energia* (Brasil) 77:1-33.
- GUERRA, A. M. N. D. M. 2014. Perdas pós-colheita em tomate, pimentão e cebola no mercado varejista de Santarém – PA. *Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido* (Brasil) 10(3):08-17.
- GUERRA, A. M. N. D. M. 2017. Avaliação das principais causas de perdas pós-colheita de hortaliças comercializadas em Santarém, Pará. *Revista Verde* (Brasil) 12(1):34-40.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Censo Demográfico 2010 Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santarem/panorama>. Acesso em: 11 dez. 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 25 Jun 2017.
- KASAT, G. F. et al. 2007. Injúrias mecânicas e seus efeitos em pêssego 'Aurora-1'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29(2):318-322.
- LANA, M. M. et al. 2006. Identificação das causas de perdas pós-colheita de pimentão no varejo. Brasilia, DF, Embrapa Hortaliças. 24p.
- LIMA, K. S. C. et al. 2004. Efeito das baixas doses de irradiação nos carotenóides majoritários em cenouras prontas para o consumo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* (Brasil) 24(2):183-193.
- LUENGO, R. F. A. et al. 2007. Pós-colheita de hortaliças. Brasília DF, Embrapa Informação Tecnológica. 100p.
- LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G. 2011. Pós-colheita de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica. 251p.
- LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G. 2006. Embalagens para comercialização de hortaliças e frutas. Brasília, DF, Embrapa Hortaliças. 7p.
- NASCIMENTO, S. S. et al. 2016a. Levantamento de perdas pós-colheita de frutas tropicais em Chapadinha (MA). In: Farias, M. F. et al. Tópicos em produção agrícola no leste maranhense: Livro comemorativo dos 10 anos do Curso de Agronomia CCAA/UFMA. 1 ed. São Luis, MA; EDUFMA. pp.216-223.
- RIBEIRO, W. S. et al. 2011. Controle do fungo pendular do abacaxi pérola. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 13(1):1-6.
- RIBEIRO, T. P. et al. 2014. Perdas pós-colheita em uva de mesa registradas em casas de embalagem e em mercado distribuidor. *Revista Caatinga* (Brasil) 27(1):67-74.
- RINALDI, M. M. 2011. Perdas pós-colheita devem ser consideradas. Planaltina, DF, Embrapa Cerrado.
- SILVA, N. C. et al. 2016. Análise das atividades logísticas de uma empresa atacadista de cebolas da região nordeste do Brasil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 34º. João Pessoa, PB. 113p.
- SOUZA, R. M.; HENZ, G. P.; PEIXOTO, J. R. 2003. Incidência de injúrias mecânicas em raízes de mandioquinha-salsa na cadeia de pós-colheita. *Revista Horticultura Brasileira* 21(4):712-718.
- TOFANELLI, M. B. D. et al. 2009. Levantamento de perdas em hortaliças frescas na rede varejista de Mineiros. *Horticultura Brasileira* 27(1):116-120.
- TOMM, T. F. R. et al. 2016. Cenário de comercialização e estimativa de perdas pós-colheita de frutas temperadas em Chapadinha (MA). In: Farias, M. F. et al. Tópicos em produção agrícola no leste maranhense: Livro comemorativo dos 10 anos do Curso de Agronomia CCAA/UFMA. 1 ed. São Luis, MA; EDUFMA. pp. 232-243.

VILELA, N. J.; LANA, M. M.; NASCIMENTO, E. F.; MAKISHIMA, N. 2003. O peso da perda de

alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. Horticultura Brasileira 21(2):141-143.

