

**Revista ACSA:**

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

**Revista ACSA – OJS:**

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

**Antonia Mirian Nogueira de Moura Guerra<sup>1</sup>,**  
**Júlia Batista de Azevedo Ferreira<sup>2</sup>,**  
**Ana Cecília Moura Costa<sup>3</sup>,**  
**Paula Raniele Freitas Tavares<sup>4</sup>**  
**Patricio Borges Maracajá<sup>5</sup>**  
**Debora Cristina Coelho<sup>6</sup>**  
**Maria Elidiana Lucas de Andrade<sup>7</sup>**

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 12/01/14. Aprovado em 12/08/2014.

1 Eng<sup>a</sup> Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Prof<sup>a</sup>. Adjunto I do *Campus* de Barra da Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB. E-mail: [mirianagronoma@hotmail.com](mailto:mirianagronoma@hotmail.com)

2 Discentes do curso de graduação em Agronomia do IBEF/UFOPA ([julinha29@yahoo.com.br](mailto:julinha29@yahoo.com.br))

3 Discentes do curso de graduação em Agronomia do IBEF/UFOPA

4 Discentes do curso de graduação em Agronomia do IBEF/UFOPA

5 Mestrado em Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Campina Grande. Email: [patriciomaracaja@gmail.com](mailto:patriciomaracaja@gmail.com)

6 Universidade Federal de Campina Grande. Email: [elidialucas@outlook.com.br](mailto:elidialucas@outlook.com.br)

7 Universidade Federal de Campina Grande. Email: [debora.coelho@hotmail.com](mailto:debora.coelho@hotmail.com)

**ACSA**



**AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –**

**ISSN 1808-6845**

*Artigo Científico*

***Perdas pós-colheita em tomate,  
pimentão e cebola no mercado varejista  
de Santarém – PA***

**RESUMO**

Os produtos hortícolas estão sujeitos a diversos tipos de danos após a colheita, ocasionados por condições inadequadas de manuseio e armazenagem, doenças e injúrias mecânicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as principais causas de perdas pós-colheita em hortaliças comercializadas por uma rede varejista de supermercados de Santarém - PA. O trabalho foi conduzido em uma das lojas de comércio varejista de Santarém - PA, no período de janeiro a junho de 2013. Para identificação das perdas em tomate, pimentão e cebola, foram considerados dois tipos de amostras: 1) Qualidade inicial – refere-se à hortaliça comprada pelo distribuidor, que ainda não foi levada para a área de vendas, representando fontes potenciais de perdas; 2) Descarte – refere-se à hortaliça descartada pelo supermercado e corresponde à perda real ou perda física, ocorrida durante a comercialização. Os danos nas hortaliças foram avaliados e classificados em: danos fisiológicos, microbiológicos e mecânicos. Tomou-se uma amostra mensal de duas caixas de 20 kg. Constatou-se que 19%, 25% e 27%, das amostras de tomate, pimentão e cebola, respectivamente, foram descartadas por apresentar algum tipo de dano. Danos microbiológicos foram às principais causas potenciais de perdas em pimentão (38%) e cebola (55%), e danos mecânicos para tomate (57%). Danos microbiológicos foram às causas reais de perdas em pimentão (45%) e tomate (65%), e danos mecânicos para cebola (52%).

**Palavras-chave:** danos mecânicos, ferimentos, injúrias, mofado

***Post-harvest losses in tomatoes, peppers  
and onions the retail market of  
Santarém - PA***

**ABSTRACT**

The vegetables are subjected to various types of damage after harvest, caused by improper handling and storage conditions, diseases and mechanical injuries. The objective of this study was to evaluate the main causes of post-harvest losses vegetables sold by a retail supermarket chain in Santarém - PA. The study was conducted in one

of the retail stores of Santarém - PA, from January to June 2013. To identify the losses in tomatoes, peppers and onions, two types of samples were considered: 1) Initial Quality - refers to vegetable purchased by the distributor, which has not been taken to the area of sales, representing potential sources of losses; 2) Disposal - refers to the vegetable ruled by the supermarket and corresponds to the actual physical loss or loss occurred during marketing. Damage to vegetables were evaluated and classified into: physiological damage, microbiological damage and mechanical damage. Became a monthly sample of two boxes of 20 kg. It was found that 19%, 25% and 27% of samples of tomatoes, peppers and onions, respectively, were discarded by presenting some kind of damage. Microbiological damage were the potential causes of losses in pepper (38%) and onion (55%), mechanical damage to tomato (57%). Microbiological damage were the real causes of losses in pepper (45%) and tomato (65%), mechanical damage to onion (52%).

**Keywords:** mechanical damage, injury, injuries, musty

## INTRODUÇÃO

As hortaliças estão sujeitas a diversos tipos de danos após a colheita, ocasionados por condições inadequadas de manuseio e armazenagem, doenças e injúrias mecânicas (MORETTI et al., 2000).

Vilela et al. (2003a) enfatizam que no Brasil, as perdas começam no campo, por ocasião da colheita, e no preparo do produto para a comercialização, prosseguindo na rede de transporte, nas centrais de abastecimento e em outros atacadistas, e finalmente na rede varejista e por consumidores intermediários e finais (VILELA et al., 2003a).

Estudos realizados pela Fundação Getúlio Vargas apontam que no Brasil, não existe uma preocupação muito evidente com a incidência de injúrias mecânicas nos sistemas de manuseio pós-colheita adotados para hortaliças, e constatou-se que os níveis médios de perdas pós-colheita nas hortaliças encontram-se em 35%, chegando a atingir até de 40%, enquanto em outros países como nos Estados Unidos não passam de 10% (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2002). As solanáceas, tomate e pimentão, ocupam posição de destaque entre as hortaliças comercializadas no Brasil, em função tanto de seu valor econômico como pelo volume comercializado (LANA et al., 2006a). Na cidade de São Paulo, as perdas no atacado foram de 10,3% e 11,1% para o pimentão e o tomate, respectivamente (TSUNECHIRO et al., 1994). Em levantamento de perdas no varejo de várias cidades de Minas Gerais apontaram perdas de pimentão e tomate, respectivamente, 42% e 40% (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1992). Em trabalho no Rio de Janeiro ficou comprovado que as perdas em pimentão superam 20% no mercado atacadista (CEASA-RJ, 2008). No comércio varejista de Brasília ficou constatado que as principais causas de descarte em tomate

foram: danos mecânicos (66,5%) e danos fisiológicos (13,6%) (LANA et al., 2006a).

Andreuccetti et al. (2005), estudando a comercialização de tomate na CEAGESP, mencionaram que as perdas pós-colheita desta olerícola na cadeia mercadológica deste equipamento serão diminuídas caso seja realizada maior aplicação de tecnologias pós-colheita e treinamento de pessoal. Para Lourenzani & Silva (2004), as altas perdas de hortaliças no varejo podem ser atribuídas, na sua maioria, ao manejo e acondicionamento inadequados, bem como também à classificação e padronização dos produtos insuficientes. Nesse contexto, torna-se de fundamental importância a avaliação do efeito de práticas de manejo sobre a produtividade, a qualidade química e física do produto e a longevidade durante o processo de comercialização (CUNHA, 2001).

As perdas pós-colheitas variam de região para região, sendo maiores nas tropicais, devido às condições ambientais favoráveis, aliados a ausência de uma cadeia de frio adequada à conservação de produtos tropicais (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Santarém possui uma população de 288.462 habitantes (IBGE, 2010) e é considerado o principal município do Oeste do Pará, onde a agropecuária baseada na produção de mandioca, de grãos (soja e milho), bovinocultura (carne), avicultura (pequena escala) e agricultura familiar. A produção de hortaliças é pequeníssima e esta é oriunda de estados das regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste através de transporte rodoviário por estradas em péssimo estado de conservação o que leva alguns dias para a chegada dos produtos, favorecendo o aumento dos danos e das perdas.

Temos uma deficiência de estudos recentes sobre as perdas pós-colheita em hortaliças nos diferentes centros consumidores do país. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar as principais causas de perdas pós-colheita em hortaliças comercializadas em uma loja da rede varejista de supermercados de Santarém-PA.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma das lojas de comércio varejista do grupo CR de supermercados em Santarém - PA (02° 24' 52" S de latitude; 54° 42' 36" W de longitude e 152 m de altitude) (SILVA & NECHET, 2006), no período de janeiro a junho de 2013. As avaliações foram realizadas mensalmente antes da distribuição das hortaliças para as lojas da rede de supermercados. Para identificação das perdas, foram considerados dois tipos de amostras: 1) Qualidade inicial – refere-se à hortaliça comprada pelo distribuidor, que ainda não foi levada para a área de vendas e nem distribuída para a rede varejista; neste estágio representam fontes potenciais de perdas. 2) Descarte – refere-se à hortaliça descartada pelo supermercado e corresponde à perda real ou perda física, ocorrida durante a comercialização. Os danos nas hortaliças foram avaliados e classificados em: danos fisiológicos (aqueles que

ocorrem devido alguma interferência ou dano ao metabolismo da planta, ocorrendo tanto em condições de campo quanto durante o armazenamento); danos microbiológicos (aqueles ocasionados por microrganismos e insetos originários do campo ou do processo de embalagem e armazenamento); e danos mecânicos (os que ocorrem devido a alguma interferência a nível de campo ou manuseio inadequado dos tubérculos, ocorrendo tanto em condições de campo ou mesmo durante o beneficiamento, armazenamento e comercialização. A técnica amostral utilizada foi a de amostragem de parte do estoque total. Mensalmente foi tomada uma amostra de duas caixas de 20 kg de cada hortaliça para avaliações e pesagens. Foram avaliadas as hortaliças: tomate, pimentão e cebola.

### **Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**

Como não foi possível identificar a cultivar de tomate comercializada, tomou-se nota do grupo ao qual pertenciam os frutos, Santa Cruz (frutos oblongos, em que o diâmetro longitudinal é maior do que o transversal) ou Salada (frutos redondos, o diâmetro longitudinal é menor ou igual ao transversal) (Souza, 2004). Inicialmente os frutos foram separados de acordo com o estágio de maturação (COLOR, 1975) em: 0 - frutos verdes; 1 - verde maduro (quando evidencia-se o início de amarelecimento na região apical do fruto); 2 - pintado, de vez (quando as cores amarelo, rosa ou vermelho encontram-se entre 10 e 30% da superfície do fruto); 3 - rosado (quando 30% a 60% do fruto encontra-se vermelho); 4 - vermelho (quando o fruto apresenta entre 60 e 90% da sua superfície vermelha); 5 - vermelho, muito maduro (quando mais de 90% da superfície do fruto encontra-se vermelha). Cada uma destas frações foi pesada separadamente. Os frutos foram classificados de acordo com o maior diâmetro transversal sendo enquadrados em: gigante (> 100 mm), grande (80 a 100 mm), médio (65 a 80 mm), pequeno (50 a 65 mm) (SOUZA, 2004).

Após reunir todos os frutos pesados no item anterior, os frutos foram separados de acordo com os danos descritos a seguir. Cada fração foi pesada separadamente em danos mecânicos, fisiológicos ou causada por microbiológicos (LANA et al., 2006a; Souza, 2004). Cada fruto foi enquadrado em uma única categoria, respeitando-se a ordem de prioridade dada.

Danos mecânicos: cortes superficiais (quando a lesão não afetar mais de 10% do fruto), cortes profundos, esfoladuras (exposição dos tecidos internos por falta de pele), amassados (“estouro” ou rachadura do fruto causado por crescimento excessivo relacionado a causas ambientais, como falta ou excesso de água, ou mesmo atividades mecanizadas), dano por geadas (fruto que apresenta perda de consistência e zonas necrosadas provocadas pela ação da geadas).

Danos fisiológicos: queimado (fruto que apresenta zona de cor marrom, provocada pela ação do

sol, atingindo a polpa), podridão apical (necrose seca na região apical do fruto), ocado (fruto que apresenta vazios, em função do mau desenvolvimento do conteúdo locular), lóculo aberto (má formação da parede do fruto, como se algo tivesse impedido a soldadura dos carpelos durante a formação do fruto), deformado (alteração da forma característica do fruto), rachadura radial (rachadura no sentido longitudinal do fruto), passado (fruto que apresenta um avançado estágio de maturação ou senescência, caracterizado principalmente pela perda de firmeza).

Danos microbiológicos: dano mecânico + insetos (frutos com danos mecânicos e com sintomas de ataque de insetos), insetos (frutos com sintomas de ataque por insetos), podridão (dano patológico e/ou fisiológico que implique em qualquer grau de decomposição, desintegração ou fermentação dos tecidos). Sem dano: frutos que não apresentavam nenhum dos danos descritos anteriormente.

### **Pimentão (*Capsicum annuum* L.)**

Os frutos de pimentão foram classificados em: grupo - de acordo com o formato do fruto (retangular, cônico e quadrado); subgrupo - conforme a coloração do fruto (vermelho, amarelo, laranja, verde, creme e roxo), e classe - em consonância com o comprimento do fruto [4 (40 a 60 mm), 6 (61 a 80 mm), 8 (81 a 100 mm), 10 (101 a 120 mm), 12 (121 a 150 mm), 15 (151 a 180 mm), 18 (181 a 210 mm), 21 (211 a 240 mm) e 24 (241 a 270 mm)] (SOUZA, 2004). Cada fruto foi enquadrado em uma única categoria de danos, respeitando-se a ordem de prioridade dada (LANA et al., 2006b; SOUZA, 2004).

Danos fisiológicos: murcho (flacidez) (fruto sem turgescência, enrugado ou sem brilho), queimado (fruto que apresenta área descolorida e/ou necrosada, provocada pela ação do sol e/ou geadas), dano não cicatrizado (ferida ou lesão não cicatrizada de origem diversa), manchado (alteração na coloração normal do fruto não proveniente da evolução do estágio de maturação do mesmo), deformado (desvio acentuado na forma característica da cultivar), estrias (fenda superficial na cutícula, de natureza não progressiva), ferimento cicatrizado (ferida ou lesão cicatrizada de origem diversa).

Danos mecânicos: ferimentos (cortes profundos ou superficiais), esfoladuras (frutos que apresentam exposição dos tecidos internos por falta de pele), amassados (“estouro” ou rachadura do fruto), dano por geadas (fruto que apresenta perda de consistência e zonas necrosadas provocadas pela ação da geadas).

Danos microbiológicos: doenças (dano patológico e/ou fisiológico que implique em qualquer grau de decomposição, desintegração e fermentação dos tecidos), insetos (frutos com sintomas de ataque por insetos), dano mecânico + insetos (frutos com danos mecânicos e com sintomas de ataque de insetos).

## Cebola (*Allium cepa* L.)

Os bulbos foram classificados e pesados separadamente conforme o diâmetro transversal: classe 1 (< 30 mm), classe 2 (30 a 55 mm), classe 3 (55 a 70 mm), classe 4 (70 a 90 mm) e classe 5 (> 90 mm) (Souza, 2004). As porções foram pesadas separadamente e a proporção calculada em % da massa total da caixa. Os bulbos foram separados de acordo com os danos descritos a seguir conforme Souza (2004), e sendo enquadrado em uma única categoria, respeitando-se a ordem de prioridade dada.

Danos fisiológicos: talo grosso (ocorre quando a união das catáfilas do colo do bulbo apresentam uma abertura maior que a normal, devido ao alongamento do talo pelo interior do mesmo), brotado (quando o bulbo apresenta emissão do broto visível acima do colo), colo mal formado (formação incompleta do colo do bulbo), falta de catáfilas externas (ausência de catáfilas em mais de 30% da superfície do bulbo), flacidez (falta de turgescência, ausência da rigidez normal do bulbo), descoloração (desvio parcial ou total na cor característica da cultivar, incluindo o esverdeamento), deformado (bulbo que apresenta formato diferente do típico da cultivar).

Danos microbiológicos: podridão (dano patológico e/ou fisiológico que implique em qualquer grau de decomposição, desintegração ou fermentação dos tecidos), mancha negra (área enegrecida em virtude do ataque de fungos nas catáfilas externas ou no colo do bulbo), mofado (bulbo que apresenta fungo nas catáfilas externas).

Danos mecânicos: lesões (de origem mecânica, observada nas catáfilas do bulbo), cortes (superiores 1 cm de profundidade, provenientes do manuseio inadequado durante a colheita e nas etapas de pós-colheita), amassaduras (originárias tanto durante o processo de colheita quanto no armazenamento e transporte devido a compressão imposta pelo enfardamento), esfoladuras (lesões mais profundas no bulbo originárias durante os processos de colheita, lavagem, seleção, embalagem e transporte). Sem danos: bulbos que não apresentarem quaisquer dos danos descritos anteriormente.

A proporção de cada um destes itens foi expressa em % (massa de tubérculo com dano em relação à massa total da caixa). Os dados de perdas pós-colheita foram analisados estatisticamente por meio de distribuição de frequência conforme Gomes (1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Tomate

Os tomates adquiridos pelo supermercado e avaliados nesse trabalho pertenciam ao grupo salada. Constatou-se que 81% dos frutos apresentaram-se potencialmente adequados para o mercado consumidor e 19% foram descartados por apresentarem algum tipo de

dano que os tornaram inaptos à comercialização (Tabela 1). Almeida et al. (2012) observa-se que os níveis médios de perdas quantificadas para tomate variaram de 43,60% a 100% nas épocas mais chuvosas do ano. No Distrito Federal, Lana et al. (2006a) observaram que o tomate foi a hortaliça que apresentou maiores níveis de perdas no processo de comercialização, com aproximadamente, 30%.

As amostras de qualidade inicial apresentaram alta incidência de danos, não houveram frutos sem danos, aproximadamente 58% mostraram danos mecânicos, seguidos de fisiológicos (23%) e microbiológicos (19%) (Tabela 1). Costa & Caixeta Filho (1996) relatam que a alta perecibilidade do tomate somada ao seu manuseio precário resultam em perdas enormes, que prejudicam tanto os agentes da comercialização como a sociedade em geral. Os danos mecânicos caracterizaram-se principalmente por frutos amassados (Tabela 1). As perdas por amassamento foram a principal causa de danos mecânicos observada em tomates por Almeida et al. (2012). Conforme Silva & Giordano (2000), os danos mecânicos, além da perda quantitativa, reduzem a qualidade dos tomates, pois os frutos amassados são facilmente contaminados por fungos e bactérias. 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, tornando-se impróprios ao consumo, principalmente quando o intervalo de comercialização é elevado (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Observaram-se que frutos deformados, queimados e com lóculo aberto formam os principais danos fisiológicos (Tabela 1). Lana et al. (2006a) atribuíram como danos fisiológicos mais comuns frutos deformados e podridão apical, e menor incidência para rachaduras e lóculo aberto, assemelhando-se de certa forma aos dados ora presentes.

Ataque por insetos associados a danos mecânicos foram a principal causa de danos microbiológicos (Tabela 1). De modo semelhante Almeida et al. (2012) constataram que o ataque por insetos foram os mais expressivos levando a perdas de aproximadamente 70%.

A maioria dos frutos recebidos pelo supermercado pertenciam a classe de tamanho pequeno (50- 65 mm) (Tabela 1). Com relação ao padrão de maturação, 33% dos frutos estavam rosados (nota 3), 29% estavam “de vez” (nota 2), 19% estavam vermelhos (nota 4) e 18% verde maduro (nota 1) (Tabela 1). Lana et al. (2006a) verificaram que 84,3% frutos comprados pelo supermercado apresentavam-se maduros, enquanto que apenas aproximadamente 37% dos tomates adquiridos pela rede varejista de Santarém estavam maduros e não havendo padronização nas caixas. O fato da presença de frutos em diferentes estágios de maturação favorece disponibilidade de produto por mais dias permitindo primeiramente a comercialização daqueles de estágio de maturação mais avançado, reduzindo as perdas.

A amostra descarte foi composta por danos microbiológicos (62%) sendo a presença de doenças associadas a danos mecânicos a principal causa de perdas por danos microbiológicos; e nos mecânicos (38%) onde a presença de frutos amassados e com cortes profundos foram às principais causas de perdas (Tabela 1). Dos frutos descartados no mercado varejista de Brasília, 66,5% apresentavam dano mecânico, geralmente associado à deterioração patológica, a presença de bactérias e fungos

patogênicos (*Geotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Erwinia* sp., *Rhizopus* sp.) onde entende-se que tais patógenos só foram capazes de infectar os frutos devido à porta de entrada representada pelo dano mecânico (LANA et al., 2006a).

Nos frutos descartados a maioria foi de tamanho pequeno (50 – 65 mm) e apresentavam-se com grau de maturação 5 (muito maduro) (Tabela 1). Lana et al. (2006a) também observaram que 67,5%, estavam com notas de cor variando de 1 à 4.

**Tabela 1.** Percentagem de frutos de tomate comercializados e descartados, distribuição das classes de tamanhos, classificação e distribuição dos diferentes tipos de danos mecânicos, fisiológicos e microbiológicos encontrados nas amostras antes da comercialização e no descarte dos frutos de tomate adquiridos em uma loja da rede varejista de Santarém - PA.

<b>Descarte (%)</b>	18,75 ± 1,25	
<b>Comercializado (%)</b>	81,25 ± 1,25	
	<b>Qualidade Inicial</b>	<b>Descarte</b>
	<b>Proporção de frutos</b>	<b>Proporção de frutos</b>
	<b>Padrão de Maturação (cor do fruto)</b>	
1 (verde madura)	18,33 ± 6,41	-
2 (pintado - de vez)	29,17 ± 4,31	-
3 (rosado)	33,33 ± 9,32	-
4 (vermelho)	19,17 ± 5,57	37,81 ± 7,00
5 (vermelho, muito maduro)	-	62,19 ± 7,00
	<b>Classes de Tamanhos (diâmetro transversal)</b>	
Grande (80 – 100 mm)	0,83 ± 0,76	-
Médio (65 - 80 mm)	7,50 ± 2,83	35,21 ± 6,93
Pequeno (50 - 65 mm)	91,67 ± 3,04	64,79 ± 6,93
	<b>Tipos de Danos</b>	
Mecânicos	57,50 ± 1,95	35,63 ± 5,20
Fisiológicos	23,33 ± 1,92	-
Microbiológicos	19,17 ± 2,47	64,37 ± 10,24
	<b>Danos Mecânicos</b>	
Amassados	43,55 ± 2,63	37,50 ± 5,66
Feridos	30,81 ± 3,77	25,00 ± 3,63
Cortes profundos	25,63 ± 2,82	37,50 ± 5,69
	<b>Danos Fisiológicos</b>	
Frutos deformados	45,55 ± 3,57	-
Lóculo aberto	18,33 ± 6,17	-
Mancha de sol	23,68 ± 10,11	-
Rachadura radial	6,11 ± 3,55	-
Coloração irregular	8,33 ± 5,19	-
	<b>Danos Microbiológicos</b>	
Praga	33,33 ± 15,39	12,50 ± 6,00
Praga + dano mecânico	66,67 ± 5,39	-
Doenças + dano mecânico	-	64,58 ± 12,76
Amolecimento	-	22,92 ± 12,96



## Pimentão

Os pimentões adquiridos pelo supermercado e avaliados nesse trabalho pertenciam ao grupo de formato retangular e de cor verde. Verificou-se que 75% dos frutos apresentavam-se potencialmente adequados para o mercado consumidor e 25% foram descartados por mostrarem algum tipo de dano que os tornaram inadequados à comercialização (Tabela 2). Dados semelhantes foram observados por Ribeiro et al. (2011) que observaram perdas de 28% em pimentões comercializados pela mercado atacadista da EMPASA de Campina Grande - PB. Já Almeida et al. (2012) verificaram perdas de 60,85% na cadeia produtiva de pimentão no município de Areia – PB.

A maior parte dos pimentões comprados pelo supermercado pertenciam a classe de tamanho 12 (121 a 150 mm) seguido da classe de tamanho 15 (151 a 180 mm) (Tabela 2). Observou-se a presença de mais de uma classe de tamanho nos frutos de uma mesma caixa adquirida pelo supermercado e não foi constatado diferença de valores no momento da comercialização.

Alta incidência de danos foi constatada nas amostras de qualidade inicial, não observaram-se frutos sem danos. Cerca de 39% dos frutos recebidos apresentaram danos microbiológicos, mecânicos (31%) e fisiológicos (30%) (Tabela 2). Ribeiro et al. (2011) constataram maiores perdas em pimentões provenientes de danos mecânicos, o que vai de encontro ao observado no presente trabalho. O que nos leva a crer que isso pode estar associado a falta de um manuseio adequado.

Nas causas de perdas por danos fisiológicos destacaram-se as rachaduras e as deformações. Ataque por

insetos e doenças constituiu-se na principal causa de danos microbiológicos. Pimentões amassados e feridos foram às principais causas de danos mecânicos (Tabela 2). Lana et al. (2006b) observaram perdas da ordem de 30% devido a danos mecânicos oriundos de impactos e compressão nos frutos. De maneira semelhante Almeida et al. (2012) constataram injúrias fitopatológicas e injúrias biológicas como principais causas de danos microbiológicos, enquanto que as desordens fisiológicas (amadurecimento, perda de massa e perda de cor e textura) diferiram das abordadas neste estudo.

O descarte foi constituído principalmente por danos microbiológicos (45%) e mecânicos (32%). A maior parte dos frutos descartados pertenciam a classe de tamanho 8 (81 – 100 mm) (Tabela 2), indicando a rejeição pelos consumidores de frutos de menor tamanho.

Abrasões, amassaduras e cortes profundos foram as principais causas de danos mecânicos (Tabela 2). Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Ribeiro et al. (2011), onde os danos mecânicos provenientes de abrasões tiveram valor expressivo na perda de pimentões.

Frutos murchos e deformados foram às principais causas reais de perdas por danos fisiológicos (Tabela 2). Esses resultados corroboram com aqueles os obtidos por Lana et al. (2006b) em que murchamento foi a principal causa de descarte dos frutos de pimentão na rede varejista de Brasília. A presença de doenças associadas a danos mecânicos (65%) foi à principal causa de perdas por danos microbiológicos (Tabela 2). Embora não tenhamos procedido o isolamento e identificação dos patógenos, Lana et al. (2006b) relatam que os principais patógenos comumente identificados como causadores de doenças em frutos pimentão na etapa de pós-colheita são pertencentes às bactérias pertencentes aos gêneros: *Phytophthora* sp., *Erwinia* sp. *Colleotrichum* sp.

**Tabela 2.** Percentagem de frutos de pimentão comercializados e descartados, distribuição das classes de tamanhos, classificação e distribuição dos diferentes tipos de danos mecânicos, fisiológicos e microbiológicos encontrados nas amostras de qualidade inicial e no descarte dos frutos de pimentão adquiridos em uma loja da rede varejista de Santarém - PA.

Descartados (%)	24,38 ± 2,20		
Comercializado (%)	75,62 ± 2,20		
		Qualidade Inicial	Descarte
		Proporção de frutos	Proporção de frutos
		Classes de Tamanhos (comprimento do fruto)	
6: 61 – 80 mm		3,75 ± 1,92	21,08 ± 5,90
8: 81 – 100 mm		18,75 ± 2,46	48,57 ± 4,81
10: 101 – 120 mm		14,38 ± 2,56	30,35 ± 7,39
12: 121 – 150 mm		35,00 ± 4,92	-
15: 151 – 180 mm		23,75 ± 5,43	-
18: 181 - 210 mm		4,37 ± 4,09	-
		Tipos de Danos	
Mecânicos		31,25 ± 2,11	31,90 ± 2,09
Fisiológicos		30,63 ± 1,86	23,05 ± 2,30
Microbiológicos		38,12 ± 3,41	45,05 ± 2,78

<b>Danos Mecânicos</b>		
Amassados	39,92 ± 2,44	33,42 ± 16,66
Abrasão	-	33,58 ± 16,04
Corte profundo	-	33,00 ± 13,72
Feridos	39,94 ± 5,09	-
Esfoladuras superficiais	20,14 ± 4,66	-
<b>Danos Fisiológicos</b>		
Queimaduras	6,07 ± 3,79	-
Rachaduras	34,31 ± 4,41	-
Murcho	-	62,50 ± 18,29
Estrias	19,95 ± 3,51	12,50 ± 12,50
Deformado	26,73 ± 5,11	25,00 ± 16,36
Ferimentos cicatrizados	12,94 ± 4,11	-
<b>Danos Microbiológicos</b>		
Amolecimento	-	22,91 ± 12,96
Insetos + danos mecânicos	12,30 ± 4,01	-
Insetos	52,70 ± 5,97	12,50 ± 6,09
Doenças + danos mecânicos	-	64,59 ± 12,76
Doenças	35,00 ± 5,86	-

### **Cebola**

Observou-se nesse trabalho que 73% dos bulbos apresentaram-se potencialmente adequados para a comercialização, enquanto que 27% foram descartados por apresentarem algum tipo de dano que os tornaram inviáveis para o mercado consumidor (Tabela 3). A maior parte das cebolas adquiridas pelo supermercado pertenciam a classe de tamanho 3 (55 a 70 mm) seguida da classe de tamanho 4 (70 a 90 mm) (Tabela 3). É notável a falta de padronização na mercadoria adquirida pelo supermercado, não sendo encontrado em momento algum uma amostra pertencente a uma única classe de tamanho. Elevada presença de danos foi encontrada na amostras de qualidade inicial, constatou-se ausências de bulbos sem danos. Tofaneli et al. (2009) encontram perdas de aproximadamente 10% em cebolas comercializadas no município de Mineiros – GO, e boa parte destas foram atribuídas aos danos que vem do campo. Isso evidencia que a mercadoria que chega a rede varejista já traz uma elevada carga de danos que certamente se constituirão como causas potenciais de perdas. Em torno de 55% dos bulbos recebidos apresentaram danos microbiológicos, 28% mecânicos e 17% fisiológicos (Tabela 3). Presença de mofo e podridão foram os principais danos microbiológicos, enquanto que bulbos mal formados e com talo grosso foram os principais danos fisiológicos, e destacaram-se bulbos amassados e cortados como os principais danos mecânicos (Tabela 3). Esses danos são provenientes das etapas de pré-colheita tais como colheita, cura e classificação (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

A maior parte dos bulbos descartados pertenciam as classe de tamanho 2 (30 – 55 mm) e 3 (55 – 70 mm) (Tabela 3). Isso mostra que não é de interesse do consumidor bulbos de menor tamanho pelo fato de muitas vezes dificultar o manuseio na cozinha. O descarte foi constituído principalmente por danos mecânicos (52%) e microbiológicos (36%) (Tabela 3). Bulbos esfolados e com cortes foram os principais danos mecânicos, mofo e podridão foram os danos microbiológicos e bulbos deformados e descoloridos foram os danos fisiológicos foram às principais causas de descarte (Tabela 3). As injúrias mecânicas configuraram porta de entrada de patógenos que se alojam nos tecidos causando a sua decomposição, finalizando com a inapropriação para o consumo sendo necessário o descarte (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Em trabalho de identificação de sistemas de produção de cebola nos principais estados produtores, Vilela et al. (2003b) constataram níveis médios de perdas de 30%, resultantes de descarte do produto no processo de classificação, por não atender aos padrões de qualidade exigidos pelo mercado, o que mostra uma consonância com os dados obtidos em nosso estudo.

Estes resultados revelam a necessidade de uma estruturação dos mercados varejistas a fim de promover a redução das indesejáveis perdas e prejuízos financeiros, e ao mesmo tempo proporcionando melhor articulação nos mercados e, além de combater a perda de alimentos, provocando queda na relação volume perdido:comercializado, refletindo na diminuição dos preços ao consumidor final, sem diminuir a lucratividade do varejo.



**Tabela 3.** Percentagem de frutos de pimentão comercializados e descartados, distribuição das classes de tamanhos (comprimento), classificação e distribuição dos diferentes tipos de danos mecânicos, fisiológicos e microbiológicos encontrados nas amostras antes da comercialização e no descarte dos frutos de pimentão encontrados na rede varejista de Santarém - PA.

<b>Descartados (%)</b>	26,88 ± 1,87	
<b>Comercializado (%)</b>	73,12 ± 1,87	
	<b>Qualidade Inicial</b>	<b>Descarte</b>
	<b>Proporção de bulbos</b>	<b>Proporção de bulbos</b>
	<b>Classes de Tamanhos (diâmetro transversal)</b>	
2: 30 – 55 mm	25,60 ± 6,84	45,24 ± 3,67
3: 55 – 70 mm	41,94 ± 6,73	47,02 ± 2,85
4: 70 – 90 mm	26,63 ± 7,89	7,74 ± 3,99
5: > 90 mm	5,83 ± 1,83	-
	<b>Tipos de Danos</b>	
Mecânicos	27,72 ± 2,43	52,35 ± 4,97
Fisiológicos	16,70 ± 2,99	11,58 ± 3,56
Microbiológicos	55,58 ± 4,85	36,07 ± 3,60
	<b>Danos Mecânicos</b>	
Cortes	28,11 ± 4,55	32,29 ± 2,64
Lesões	14,01 ± 5,06	-
Amassaduras	38,73 ± 4,25	18,75 ± 3,15
Esfoladuras	19,15 ± 7,28	48,96 ± 4,29
	<b>Danos Fisiológicos</b>	
Brotado	3,33 ± 3,04	12,50 ± 2,50
Talo grosso	19,44 ± 1,39	-
Mal formado	59,72 ± 8,78	37,50 ± 8,29
Falta de catáfilas	4,17 ± 3,80	-
Descolorido	13,34 ± 6,08	50,00 ± 6,36
	<b>Danos Microbiológicos</b>	
Mofado	60,00 ± 6,32	56,25 ± 5,08
Mancha negra	10,00 ± 3,55	18,75 ± 3,15
Podridão	30,00 ± 7,31	25,00 ± 9,90

## CONCLUSÕES

Foram descartadas das amostras de tomate, pimentão e cebola 19%, 25% e 27%, respectivamente, por apresentarem algum tipo de injúria.

Danos microbiológicos foram as principais causas potenciais de perdas observadas antes da exposição em pimentão (38%) e cebola (55%), enquanto que danos mecânicos foram às causas potenciais de perdas para tomate (57%).

Danos microbiológicos foram às causas reais de perdas em pimentão (45%) e tomate (65%), enquanto que danos mecânicos foram às reais causas de perdas para cebola (52%).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. I. B.; RIBEIRO, W. S.; COSTA, L. C.; LUCENA, H. H.; BRBOSA, J. A. Levantamento de perdas em hortaliças frescas na rede varejista de Areia (PB). **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 2, n. 1, p. 53-60, Julho, 2012.

ANDREUCCETTI, C.; FERREIRA, M. D.; GUTIERREZ, A. S. D.; TAVARES, M. 2005. Caracterização da comercialização de tomate de mesa na Ceagesp: perfil dos atacadistas. **Horticultura Brasileira**, n. 23, p. 324-328, 2005.

CEASA-RJ (Rio de Janeiro). Perdas de hortaliças no mercado atacadista do Rio de Janeiro. 2008. **Artigos**.

- Disponível em: <<http://www.ceasario.gov.br>>. Acesso em: 13 dez. 2013.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. revisada e ampliada. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- COLOR. **Classification requirements in United States standards for grades of fresh tomatoes**. Washington, D.C.: USDA, 1975. não paginado.
- COSTA, F. G.; CAIXETA FILHO, J. V. Análise das perdas na comercialização de tomate: um estudo de caso. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 26, n. 12, p. 9-24, dez.1996.
- CUNHA, A.R. **Parâmetros agrometeorológicos de cultura de pimentão (*Capsicum annuum* L.) em ambientes protegido e campo**. Botucatu, SP: UNESP, 2001. 128p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2001.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Mapa do fim da fome**. Disponível em: <<http://www.fgv.br>>. Acesso em: 12 fev. 2014.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Avaliação das perdas de produtos agrícolas em Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1992. 122 p.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 11 ed. Rev. amp. São Paulo: Nobel, 1985. 466p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Censo Agropecuário 2010. Disponível:<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150680&search=para|santarem>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2014.
- LANA, M. M.; MOITA, A. W.; SOUZA, G. S.; NASCIMENTO, E. F.; MELO, M. F. Identificação das causas de perdas pós-colheita de tomate no varejo em Brasília-DF. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 16. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2006a. 25 p.
- LANA, M. M.; MOITA, A. W.; SOUZA, G. S.; NASCIMENTO, E. F.; MELO, M. F. Identificação das causas de perdas pós-colheita de pimentão no varejo. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 17. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2006b. 23 p.
- LOURENZANI, A. E. B. S.; SILVA, A. L. Um estudo da competitividade dos diferentes canais de distribuição de hortaliças. **Gestão e Produção**, n. 11, p. 385-398, 2004.
- MORETTI, C. L.; CALBO, A. G.; HENZ, G. P. Metabolismo respiratório na pós-colheita de frutas e hortaliças. **Revista Universa**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 259-274, 2000.
- RIBEIRO, W. S.; ALMEIDA, E. I. B.; COSTA, L. C.; CARNEIRO, G. G; BARBOSA, J. A. Perdas pós-colheita de pimentão (*Capsicum annuum*) no mercado atacadista da EMPASA-CG. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 5, n. 1, p. 53-56, março 2011.
- SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia – Embrapa Hortaliças, 2000. 168p.
- SILVA, A. R.; NECHET, D. Características Climáticas de Alguns Municípios Produtores de Soja do estado do Pará. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, Edição XIV, 2006. Trabalho completo. Disponível em:[http://www.cbmet.com/edicoes.php?pageNum\\_Recordset\\_busca=4&totalRows\\_Recordset\\_busca=1006&cgid=14](http://www.cbmet.com/edicoes.php?pageNum_Recordset_busca=4&totalRows_Recordset_busca=1006&cgid=14). Acesso em: 10 de Agosto de 2013.
- SOUZA, V. J. **Padronização, Classificação, Rotulagem, Embalagem de Hortaliças (Alface, Banana, Batata, Cebola, Cenoura, Couve-flor, Pepino, Pimentão e Tomate.)**. Beletim da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, Diretoria de Planejamento, Gerência de Classificação de Produtos de Origem Vegetal. Florianópolis, 2004.
- TOFANELLI, M. B. D.; FERNANDES, M. S.; CARRIJO, N. S.; MARTINS FILHO, O. B. Levantamento de perdas em hortaliças frescas na rede varejista de Mineiros. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 116-120, 2009.
- TSUNECHIRO, A.; UENO, L. H.; PONTARELLI, C. T. Avaliação econômica das perdas de hortaliças e frutas no mercado varejista da cidade de São Paulo, 1991/92. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 1-15, 1994.
- VILELA, N.J.; LANA, M.M.; NASCIMENTO, E.F.; MAKISHIMA, N. Perdas na comercialização de hortaliças em uma rede varejista do Distrito Federal. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 521-541, set./dez. 2003a.
- VILELA, N.J.; MAKISHIMA, N; VIEIRA, R.C.M.; MEDEIROS, J.C.M.; COSTA, N.D.; MEDEIROS, J.C.M. **Identificação de sistemas de produção de batata e cebola nos principais estados produtores**. Brasília: Relatório final de pesquisa, Embrapa Hortaliças, 2003b.