

ELOÍZIA MARIA CANUTO DE CASTRO

**PERDAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE QUATRO HORTALIÇAS
TUBEROSAS EM SUPERMERCADOS DE GUANHÃES/MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

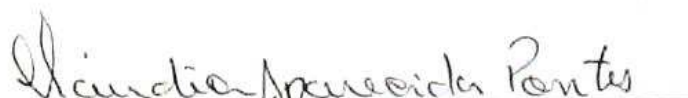
VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2013

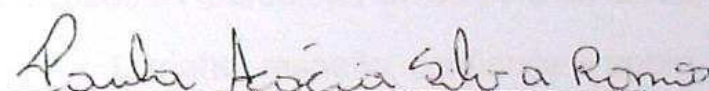
ELOÍZIA MARIA CANUTO DE CASTRO

PERDAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE QUATRO HORTALIÇAS
TUBEROSAS EM SUPERMERCADOS DE GUANHÃES/MG

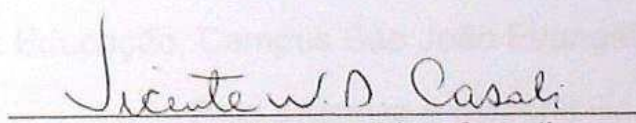
Tese apresentada à Universidade Federal
de Viçosa, como parte das exigências do
Programa de Pós-graduação em
Fitotecnia, para obtenção do título de
Doctor Scientiae.

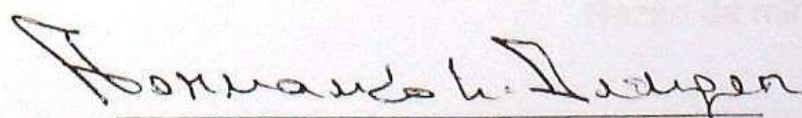
APROVADA: 14 de outubro de 2013.


Cláudia Aparecida Pontes


Paula Acácia Silva Ramos


Paulo Roberto Cecon


Vicente Wagner Dias Casali
(Coorientador)


Fernando Luiz Finger
(Orientador)

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da
Biblioteca Central da UFV**

T

C355p
2013
Castro, Eloíisia Maria Canuto de, 1966-
Perdas na comercialização de quatro hortaliças tuberosas em supermercados
de Guanhães/MG / Eloíisia Maria Canuto de Castro. - Viçosa, MG, 2013.
xiv, 73f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Fernando Luiz Finger.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f .66-73.

1. Hortaliças - Perdas pós-colheita. 2. Hortaliças - Comércio. 3. Hortaliças -
Armazenamento. 4. Hortaliças - Conservação. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Fitotecnia. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. II. Título.

CDD 22 ed. 635

A Deus, que é supremo, razão da vida.

À família, em especial,

Aos meus irmãos

Ao meu pai, “Jair Canuto” (*in memoriam*) e à minha mãe, Antônia.

Aos meus verdadeiros amigos

Que sempre estiveram juntos nos momentos mais difíceis,

Minha gratidão.

Aos amigos,

Ângela Maria de Assis Castro,

Minha companheira e amiga inseparável,

Pelo incansável apoio.

Luiz Roque Ferreira, Antônia Ribeiro e Cláudia Aparecida Pontes pela amizade,

Carinho, respeito, confiança e apoio.

À direção do Instituto Federal de Educação, Campus São João Evangelista,

Pela presteza e disponibilidade.

Às minhas filhas Maria Luísa e Isa Bela,

Razão da minha luta e determinação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que é a fonte maior da vida, por ter me dado uma família maravilhosa; pelos amigos; por todas as situações boas e pelas difíceis, e por mais essa conquista.

Aos meus pais, Jair (*in memoriam*) e Antônia, pelo amor e coragem que sempre me dedicaram.

Às minhas filhas, Maria Luísa e Isa Bela, pelo carinho, amor, compreensão, e por terem suportado minha ausência e meu cansaço, esta conquista é nossa.

Aos meus irmãos e minha irmã, cunhados e cunhadas, por tudo o que representam de bom em minha vida e pelo valioso incentivo.

Às amigas de Viçosa, Ângela, Elvira e Silvane, que se tornaram “minhas irmãs (de coração) e tias de minhas filhas”, em especial, agradeço-lhes de todo coração pelo carinho, respeito, paciência, dedicação, apoio, e pela amizade sólida, fiel e sincera que me dedicam.

Às amigas e colegas de trabalho, Alcione, Margarida, Celma, Célia, Eliane, Kátia, Sidilene e Rita, pelos “galhos quebrados”, atenção e carinho, nesses anos de convivência.

Aos meus amigos e colegas de trabalho que, direta ou indiretamente, contribuíram para conclusão de mais esta etapa da minha vida.

Às amigas, Ani, Nair, Neide Mourão, Sãozinha e Regina, agradeço-lhes de coração pelas palavras de encorajamento, carinho, atenção e por terem suportado meus desabafos e cansaço, obrigada pela amizade.

Aos colegas e amigos (as) da pós-graduação que, direta ou indiretamente, contribuíram para meu crescimento pessoal e em conhecimentos: Ana Paula, Armando, Celma, Cláudio, Christiane, Djair, Douglas, Eliane, Geovália, Jackson, Lilian, Luiz, Marcos, Marquinhos, Nailton, Paulo, Sidilene, Simone, Sônia, Wemerson, ... Obrigada pelo carinho, união e apoio.

Ao meu orientador, Dr. Fernando Luiz Finger, pela amizade, valiosa compreensão, dedicação, competência e conhecimento compartilhado através da sua orientação acadêmica.

Aos professores, Dr. Mário Puiatti e Vicente Wagner Dias Casali, meus coorientadores, pela atenção, disponibilidade e compreensão, críticas, sugestões, contribuição cuidadosa e competente, não só na realização dessa pesquisa, mas para minha vida profissional.

À Dra. Cláudia Aparecida Pontes, por toda atenção, amizade e carinho dedicado aos anos de amizade e crescimento acadêmico proporcionado, e pela contribuição na qualificação e defesa de tese.

À Dra. Paula Acácia Ramos, por toda atenção, amizade, crescimento acadêmico proporcionado e pela contribuição na defesa de tese.

Aos queridos professores do doutorado com quem muito aprendi: Prof. Dr. Caetano Marciano de Souza, Prof. Dra. Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias, Prof. Dr. Eduardo Fontes Araujo, Prof. Dr. Fernando Luiz Finger, Prof. Dr. Luiz Antonio dos Santos Dias, Prof. Dr. Marco Aurélio Pedron e Silva, Prof. Dr. Múcio Silva Reis e Prof. Dr. Vicente Wagner Dias Casali, pela disponibilidade em ministrar as aulas no IFMG/SJE e pela paciência, incentivo, amizade, apoio, sugestões, críticas recebidas e ensinamentos realizados.

Aos funcionários Sebastião, Rafaela, Tatiana e a todos aqueles que trabalham no Departamento de Fitotecnia pelo valioso auxílio em todos os momentos em que precisei.

Ao meu amigo, colega de trabalho e dono da Distribuidora “Sítio Natura Ltda”, Marcus Eduardo Duarte Magalhães e a seus colaboradores, que me receberam com tanta atenção e carinho, tornando possível a realização deste trabalho.

À CAPES, pelo fomento do DINTER.

À Universidade Federal de Viçosa, pela formação social e acadêmica, especificamente ao Departamento de Fitotecnia, pela qualificação profissional e pelo acolhimento durante a realização do doutorado.

BIOGRAFIA

ELOÍZIA MARIA CANUTO DE CASTRO, filha de Jair Canuto de Souza e Antônia Araújo de Castro Souza, nasceu em Amparo do Serra, Minas Gerais, em 11 de novembro de 1966.

Concluiu o ensino fundamental na Escola Estadual Alfredo do Carmo, Amparo do Serra/MG, e o 2º grau no Colégio Estadual Prof. Martiniano Ferreira, Ponte Nova/MG, em 1986.

Ingressou na Universidade Federal de Viçosa-MG (UFV) em 1987 e graduou-se em Licenciatura e Bacharelado em Economia Doméstica no segundo semestre de 1991.

Foi aprovada em concurso público pela Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista/MG, atual Instituto Federal de Minas Gerais, em dezembro de 1991, onde trabalha como professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico.

Concluiu o curso de Especialização – Metodologia e Didática do Ensino, na Faculdade Claretianas, Batatais, SP, em julho de 1993.

Nesse íterim, trabalhou como Instrutora de Promoção Social – PS pelo SENAR – MG, no ano de 1995 até a presente data; e como Coordenadora da Unidade Educativa de Produção de Vestuário pela Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista – MG, no período de novembro de 1992 a março de 2002.

Concluiu o curso de Especialização – Gerenciamento de Micro e Pequenas Empresas, em setembro de 2000 na Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

Concluiu o curso de Especialização – Nutrição Humana e Saúde, em setembro de 2002 na Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

Ingressou no curso de Mestrado em Economia Doméstica em março de 2003 e o concluiu em março de 2005, na Universidade Federal Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

Submeteu-se à defesa de tese para obtenção do título de “Doutora”, na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, em 14 de outubro de 2013 e atualmente continua seu trabalho como professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – Campus Ouro Branco.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE QUADROS	xii
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT	xiv
1 INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1 Geral	2
1.1.2 Específicos	3
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Comercialização e distribuição de hortaliças	4
2.2 Perdas na comercialização de hortaliças	5
2.3 Transporte de hortaliças	6
2.4 A cadeia do frio.....	8
2.5 Aspectos gerais das culturas	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Descrição da área de estudo, o município de Guanhães	18
3.2 Descrição da distribuidora e dos supermercados	18
3.2.1 Distribuidora “Sítio Natura Ltda”.....	18
3.2.2 Supermercados	19
3.3 Procedimento de coleta dos dados.....	20
3.4 Características avaliadas.....	22
3.5 Análise estatística.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28

4.1	Quantificação e caracterização dos defeitos da batata-baroa no ato das compras e dos descartes	28
4.1.1	Período de inverno	28
4.1.2	Período de verão	30
4.1.3	Percentuais de perdas entre os varejistas, durante inverno e verão	33
4.2	Quantificação e caracterização dos defeitos da batata-doce no ato das compras e dos descartes	34
4.2.1	Período de inverno	34
4.2.2	Período de verão	36
4.2.3	Percentuais de perdas entre os varejistas, durante inverno e verão	37
4.3	Quantificação e caracterização dos defeitos da beterraba no ato das compras e dos descartes	39
4.3.1	Período de inverno	39
4.3.2	Período de verão	41
4.3.3	Percentuais de perdas entre os varejistas, durante inverno e verão	43
4.4	Quantificação e caracterização dos defeitos da cenoura no ato das compras e dos descartes	44
4.4.1	Período de inverno	44
4.4.2	Período de verão	46
4.4.3	Percentuais de perdas entre os varejistas, durante inverno e verão	48
4.5	Descrição das condições de transporte das hortaliças para a distribuidora	51
4.6	Descrição das condições de chegada, armazenamento e exposição ao consumo das raízes nos varejistas.....	54
5	CONCLUSÃO	65
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

LISTA DE TABELAS

Nº	Título	Página
1	Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no inverno	27
2	Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no inverno	29
3	Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no verão	30
4	Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no verão	31
5	Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, nos supermercados A e B, no inverno e verão	32
6	Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no inverno	34
7	Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no inverno	35
8	Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no verão	35
9	Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no verão	36
10	Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, nos supermercados A e B, no inverno e verão	37
11	Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no inverno	38

No	Título	Página
12	Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no inverno	39
13	Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no verão	40
14	Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no verão	41
15	Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, nos supermercado A e B, no inverno e verão	42
16	Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no inverno	43
17	Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no inverno	44
18	Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no verão	45
19	Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no verão	46
20	Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, nos supermercado A e B, no inverno e verão	47

LISTA DE FIGURAS

No	Título	Página
1	Fluxograma das atividades desenvolvidas a campo	21
2	Transferência das raízes para outra caixa, no setor atacadista: batata-baroa (A), beterraba (C) e cenoura (D) sendo despejadas; B: Quebra de raiz ao transferir de uma caixa para outra	52
3	Transferência das raízes para outra caixa, no setor atacadista: A e B: Batata-doce sendo retirada com as mãos	52
4	Raízes de batata-doce no momento da recepção; B: Raízes com 2 dias de exposição	54
5	Raiz de batata-doce exposta na gôndola por 8 dias, murcha e com podridão	55
6	Raízes de beterraba na gôndola de exposição	55
7	A: Raízes de batata-baroa no momento da embalagem; B: Raízes no fim de estoque	56
8	Raiz de batata-doce exposta na gôndola por 8 dias, murcha e com podridão	57
9	A: Raízes de batata-baroa embaladas e armazenadas sob refrigeração (7 °C) por 10 dias; B: Raízes de batata-baroa expostas à banca sem embalagem por 3 dias	58
10	Raízes na gôndola de exposição, supermercado B, no verão	58
11	A: Momento da recepção; B: Armazenada sob refrigeração a 7°C por 15 dias; C: Com 3 dias de exposição sem proteção, murcha; D: Embalada após armazenamento de 15 dias e exposição por 5 dias; E: Armazenamento de 15 dias e exposição por 7 dias sem proteção	59
12	A: Raízes com 8 dias de exposição, murchas; B: Raízes com microrganismos sobre lesões	60
13	Raízes com 4 dias de exposição sem embalagem, apresentam danos mecânicos, murchamento e manchas escuras, no inverno	61
12	A: Raiz com 5 dias de exposição, embalada, com microrganismos sobre lesões; B: Raízes no momento da recepção, com mela, no verão	61

LISTA DE QUADROS

No	Título	Página
1	Quantidade de raízes avaliadas por supermercado	22
2	Classificação das raízes em grupos	23
3	Classificação das raízes de batata-baroa quanto aos defeitos leves	23
4	Classificação das raízes de batata-baroa quanto aos defeitos graves e variáveis	24
5	Classificação das raízes de batata-doce quanto aos defeitos	24
6	Classificação das raízes de beterraba por incidência de defeitos	25
7	Defeitos leves e graves na classificação da cenoura	26

RESUMO

CASTRO, Eloísa Maria Canuto de. D. Sc., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 2013. **Perdas na comercialização de quatro hortaliças tuberosas em supermercados de Guanhães/MG.** Orientador: Fernando Luiz Finger. Coorientadores: Mário Puiatti e Vicente Wagner Dias Casali.

O objetivo deste trabalho foi analisar as perdas pós-colheita de quatro raízes tuberosas: batata-baroa, batata-doce, beterraba e cenoura, ocorridas no processo de comercialização em dois supermercados (A e B), na cidade de Guanhães/MG. Os supermercados tinham a mesma capacidade, porém o supermercado B estocava as hortaliças em câmara frigorífica e a exposição nas gôndolas era parcelada de acordo com as vendas. Para obtenção dos dados, fez-se acompanhamento das atividades desenvolvidas pelo atacadista e pelos varejistas, avaliando as condições de chegada, no momento da compra das raízes (10 amostras) e o descarte em forma de lixo (10 amostras), caracterizando e quantificando os danos, de acordo com a classificação do Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura do Centro de Qualidade em Horticultura da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo – CQH/CEAGESP, em dois períodos, inverno e verão. As perdas da batata-baroa e cenoura foram maiores no verão no supermercado A, o que pode ter ocorrido devido às altas temperaturas e umidade. As perdas de batata-doce foram maiores no inverno e no supermercado B. A baixa umidade do ar neste período pode ter favorecido o murchamento das raízes, levando às perdas. As perdas de beterraba foram maiores no inverno e no supermercado A. A diferença de perda entre os supermercados deve-se às condições de armazenamento e exposição das raízes.

ABSTRACT

CASTRO, Eloísa Maria Canuto de. D. S., Universidade Federal de Viçosa, October of 2013. **Analysis of losses during the marketing of four tuberous roots: yellow Peruvian root, sweet potato, red beet and carrot in supermarkets of Guanhões / MG.** Adviser: Fernando Luiz Finger. Co-advisers: Mário Puiatti and Vicente Wagner Dias Casali.

The aim of this study was to analyze the postharvest losses of four tuberous roots: yellow Peruvian root, sweet potato, red beet and carrot, during the marketing in supermarkets of Guanhões/MG city. The study was conducted in two supermarkets, A and B, which purchase the products from the same wholesale distributor. Supermarkets had similar size, but the supermarket B stocked the produces in cold storage room and the display on the shelves was done according to the sales. In order to obtain the data, it was followed up the practices at wholesaler and on the retail shelves, assessing the conditions during arrival at the time of purchase and at the moment of discard, by characterizing and quantifying the damage, according to the standards practiced by the Brazilian Program for Modernization of Horticulture CQH-CEAGESP in two periods, the winter and summer. The losses of yellow Peruvian root and carrot were higher in the summer for the grocery store A, which may be due to the high temperatures and humidity. Losses of sweet potato were higher during winter and in the supermarket B. The low humidity during this period may have favored the withering, leading to higher losses. Losses of red beets were bigger during winter and in the supermarket A. The differences between the losses in the supermarkets are due to storage conditions and exposure of the roots on the shelves.

1 INTRODUÇÃO GERAL

A olericultura empresarial surge como resposta ao desenvolvimento econômico e o crescimento da consciência pela necessidade de qualidade na alimentação. Porém, Segundo Oliveira e Campos (2007), é importante considerar que o agronegócio de olerícolas tem pontos preocupantes, por se tratar de uma atividade de maior risco para o empresário rural, como: incidência de pragas e doenças, maior sensibilidade às variações climáticas, notória ocorrência de anomalias de origem fisiológica, baixa durabilidade pós-colheita e maiores cuidados no transporte e manejo pós-colheita.

As hortaliças distinguem-se dos demais produtos da agricultura principalmente pela alta perecibilidade. Um dos maiores problemas da cadeia produtiva está no nível de perdas pós-colheita, que estão aliadas a fatores como injúrias mecânicas causadas por embalagens inadequadas e manuseios incorretos que começam na propriedade rural, na colheita do produto, na classificação e seleção das hortaliças, indo até aos consumidores intermediários e finais. Estes fatores são responsáveis pelas elevadas perdas no processo de comercialização e, conseqüentemente, por grande parte das consideráveis distâncias entre os preços de compra e os de venda dos produtos hortícolas. Estudos realizados revelam que, entre a colheita e a chegada à mesa do consumidor, no Brasil, os níveis médios de perdas são de 35 a 40%, enquanto em outros países, como nos Estados Unidos, não passam de 10% (LUENGO *et al.*, 2001; MELO e VILELA, 2007; RINALDI, 2011; VILELA *et al.*, 2003a; VILELA *et al.*, 2003b).

Segundo Santos e Vieira (2011), atualmente, 1,4 bilhão de toneladas de alimentos produzidos no mundo é perdido entre a lavoura e a distribuição. Isso faz com que boa parte do lixo brasileiro seja composta de alimentos que seriam próprios para o consumo. Essa alarmante realidade se torna ainda mais incompreensível em um país como o nosso, que apresenta consideráveis déficits alimentares. Esse não

é só um problema social. O Brasil, que tem como uma das suas âncoras econômicas o setor agrícola, figura na lista dos campeões de perdas e desperdícios na cadeia de produção e comercialização.

Iniciativas para reduzir as perdas vêm sendo adotadas, destacando-se embalagens alternativas às caixas de madeira e tecnologias de conservação pós-colheita através do uso de conceitos de engenharia, como a introdução da "Cadeia do Frio" (MELO, 2006; TANABE e CORTEZ, 2011).

Avaliar a pós-colheita de vegetais frescos é de grande importância para produtores e comerciantes, pois possibilita estabelecer um tempo de armazenamento que não acarrete prejuízos financeiros e não comprometa a qualidade dos produtos. O elevado teor de umidade que caracteriza a maioria das hortaliças propicia rápida deterioração pós-colheita (CEREDA, 2002). A vida útil pós-colheita é definida como o período de tempo dentro do qual uma amostra pode manter seus atributos de qualidade, como sabor, aroma, textura, cor, umidade, entre outros, antes que a decomposição alcance uma determinada extensão, resultado da maturidade excessiva, desidratação e deterioração (HOLDSWORTH, 1988).

Os produtos agrícolas são organismos que continuam vivos depois de sua colheita, mantendo ativos todos os seus processos biológicos vitais após a colheita. Para aumentar o tempo de conservação e reduzir as perdas pós-colheita, é importante que se conheçam e se utilizem práticas adequadas de manuseio durante as fases de colheita, armazenamento, comercialização e consumo (RINALDI, 2011).

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Analisar as perdas pós-colheita de quatro raízes tuberosas: batata-baroa, batata-doce, beterraba e cenoura, ocorridas no processo de comercialização em supermercados, na cidade de Guanhães/MG.

1.1.2 Específicos

- Quantificar e caracterizar danos nos produtos ao chegarem ao mercado atacadista, de acordo com a classificação do Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura;
- Caracterizar as causas das perdas dos produtos durante a comercialização no mercado varejista;
- Comparar os índices de perdas de dois supermercados da região e das estações inverno e verão;
- Acompanhar a comercialização dos produtos, verificando condições de chegada, armazenamento e condições de exposição ao consumo nos varejistas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Comercialização e distribuição de hortaliças

Apesar da diversidade e disponibilidade de produtos hortícolas no mercado interno, sua comercialização é dificultada principalmente por serem altamente perecíveis e, geralmente, são manuseados em condições ambientais que aceleram a perda de qualidade (CENCI, 2006).

O perfil do consumidor de hortaliças vem se tornando cada vez mais exigente em termos de qualidade. Por sua vez, a expectativa do consumidor de encontrar produtos frescos e comprá-los em lugar confiável, com mais conforto e flexibilidade de horário tem exercido marcada influência na dinâmica de distribuição dos produtos (MELO, 2007).

As transformações que vêm ocorrendo nos setores de distribuição e de comercialização têm desafiado todos os elos da cadeia produtiva de hortaliças. Do lado da demanda, os consumidores mostram-se cada vez mais exigentes, interessados em produtos com qualidade e sempre disponíveis nos pontos de venda. Do lado da oferta, as grandes redes de supermercado, que detêm hoje mais de 50% da comercialização de hortaliças nos grandes centros urbanos, devem estar aptas às demandas; por isso, as grandes redes de supermercado vêm abandonando o sistema tradicional de suprimento de produtos hortícolas por meio das centrais de abastecimento e estão estabelecendo centrais próprias de compras, onde a aquisição dos produtos é feita diretamente de produtores rurais e atacadistas especializados (LOURENZANI e SILVA, 2004).

Existem muitas maneiras de comercializar hortaliças, desde a mais simples e direta, como a venda direta do produtor para o consumidor em feiras ou beira de estrada, até as mais complexas, que podem envolver vários intermediários. Aos

diferentes caminhos que as hortaliças podem percorrer desde a produção até alcançar o consumidor, denominam-se canais de comercialização (HENZ, 2007).

Frente a um cenário em que as mudanças ocorrem de maneira permanente, é necessário fortalecer os papéis da pesquisa e da extensão rural como instrumentos potencializadores da melhoria de toda a cadeia, garantindo a sua competitividade e sustentabilidade enquanto atividade inserida no agronegócio brasileiro de grande alcance econômico e social (MELO, 2007).

2.2 Perdas na comercialização de hortaliças

As hortaliças são órgãos que continuam vivos depois de sua colheita, mantendo ativos todos os seus processos biológicos vitais após a colheita. Avaliar a pós-colheita de hortaliças é de grande importância para produtores e comerciantes, pois possibilita estabelecer um tempo de armazenamento que não acarrete prejuízos financeiros e não comprometa a qualidade dos produtos. (CEREDA, 2002).

Para prolongar o tempo de conservação e reduzir as perdas pós-colheita, é importante que se conheçam e se utilizem práticas adequadas de manuseio durante as fases de colheita, armazenamento, comercialização e consumo (RINALDI, 2011).

Dentre os fatores que provocam perdas de produtos olerícolas *in natura*, destacam-se: a) as condições ambientais (altas precipitações, altas temperaturas e elevadas taxas de umidade do ar) que são favoráveis ao desenvolvimento de fungos e bactérias que depreciam a qualidade das hortaliças; b) embalagens inadequadas, manejo e acondicionamento incorretos durante o fluxo de comercialização; c) estrutura e instalações dos equipamentos de comercialização insuficientes; d) agrotecnologia insuficiente no campo, classificação e padronização insatisfatórias; e) distância dos fornecedores (LOURENZANI e SILVA, 2004; LUENGO *et al.*, 2001; VILELA *et al.* 2003a; VILELA *et al.*, 2003b). Soares (2009) acrescenta: transporte inadequado; o não uso da cadeia do frio; a comercialização a granel; desconhecimento de técnicas de manuseio pré e pós-colheita; excesso de “toque”

pelos consumidores nos produtos; acúmulo de produtos nas gôndolas de exposição de varejo; deficiência gerencial e administrativa nos centros atacadistas.

Segundo Soares (2009), as perdas estão distribuídas da seguinte forma: 10% no campo; 50% no manuseio e transporte; 30% nas centrais de abastecimento e comercialização e 10% nos supermercados e consumidores.

De acordo com Carmo (2004), não adianta emprego de tecnologias para aumentar a produção, se nada for feito para reduzir as perdas. Nogueira (2000) afirma que 40% desta produção deixam de ser consumidas no Brasil e que 64% destas perdas ocorrem na fase pós-colheita antes do produto chegar ao local de comercialização.

Segundo Vilela *et al.* (2003b), as perdas pós-colheita geram graves consequências econômicas e sociais por proporcionarem variação no comportamento do mercado induzindo mudanças em importantes parâmetros econômicos, como redução no volume ofertado e consequente aumento do preço. Desta forma, o consumidor é quem paga o custo das perdas que é embutido no preço final do produto. De forma geral, qualquer nível de perda é prejudicial para os consumidores.

2.3 Transporte de hortaliças

No Brasil, o transporte de hortaliças é feito principalmente por caminhões e camionetes, mas pode ser feito por outros meios, desde carrinhos de mão, utilizados em folhosas, até automóveis comuns (EMBRAPA, 2007). Geralmente, as hortaliças são transportadas em caminhões abertos, cobertos com lona ou, mais raramente, em sistema refrigerado (MORETTI, 2003; MORAES, 2006). O transporte sob as condições ideais de temperatura e umidade relativa prolonga o tempo de vida de prateleira e mantém as características intrínsecas de qualidade física e sensorial, tornando as hortaliças mais atraentes. Além disso, a manutenção de baixa temperatura durante o transporte pode também inibir o crescimento de patógenos (MORETTI, 2003).

A movimentação de produtos perecíveis do campo para outros locais pode acarretar inúmeros problemas na manutenção de sua qualidade. Injúrias por amassamentos, escoriações, cortes, quedas ou batidas nas caixas são as mais frequentes. Os amassamentos, por exemplo, em geral decorrem do empilhamento de caixas abertas com conteúdo acima de sua capacidade, ou por compressão nas primeiras camadas do produto. As abrasões ou vibrações podem resultar em machucaduras, quando o produto vibra ou se move contra superfícies ásperas durante o transporte. Dessa forma, todos os estágios do transporte desde o campo devem ser supervisionados visando à minimização do acúmulo de injúrias físicas (MARQUES e CAIXETA FILHO, 2000).

Almeida (2005) confirma que as perdas de qualidade são resultados de danos mecânicos, relativos ao deslocamento das cargas e à compressão dos produtos, acrescentando que os problemas mais sérios estão ligados à ausência ou deficiência de controle da temperatura e cargas mistas incompatíveis. O manuseamento descuidado e falta de refrigeração ou elevado tempo de espera em condições não refrigeradas nos cais de descarga, também podem comprometer os efeitos de boas condições de transporte.

O transporte a uma temperatura controlada tem custos muito superiores aos do transporte à temperatura ambiente e por isso a otimização dos veículos é ainda mais importante (DISQUAL, 2011). Como existem hortaliças que são suscetíveis à desordem fisiológica conhecida como injúria por frio, o transporte realizado em temperaturas excessivamente baixas pode danificar o produto. Além da temperatura, a umidade relativa na unidade de transporte deve ser considerada para evitar a desidratação ou o desenvolvimento de condensação (MORETTI, 2003).

Os transportes de curta duração também causam danos que comprometem a qualidade. Os danos por vibração são frequentes no transporte no campo, ou entre o campo e casa de embalagem ("*packing house*"), pois os caminhos rurais são normalmente mais irregulares e os veículos podem não possuir suspensão adequada para amortecer as vibrações (ALMEIDA, 2005).

O transporte dos alimentos até as centrais de abastecimento, centrais atacadistas ou outros pontos de distribuição pode ser da responsabilidade do

produtor primário ou de algum intermediário. De qualquer modo, os produtos devem estar devidamente protegidos durante todo o transporte. O tipo de recipientes e embalagens depende da natureza do produto alimentício e das condições de transporte requeridas. A disposição da carga deve ser tal que permita a separação efetiva, durante o transporte, de produtos alimentícios diferentes ou destes com produtos não alimentícios, quando necessário (CENCI, 2006; NEVES, 2006).

Algumas práticas simples ajudam a manter as hortaliças em boas condições durante o transporte: viajar nas horas mais frias do dia ou da noite; cobrir o veículo com lona de cor clara, tomando o cuidado de deixar um espaço livre entre a lona e os contentores e na disposição dos contentores para permitir uma circulação de ar adequada; deixar espaço interno e espaçadores nas laterais para ventilação evitando acúmulo de calor e gases; reduzir ao máximo possível o tempo entre a colheita e o transporte; se não for possível paletizar a carga no campo para evitar o manuseio excessivo dos contentores e facilitar o transporte, amarrar bem as caixas para evitar quedas e acidentes; distribuir a carga equitativamente e na ordem inversa da descarga, para evitar movimentação desnecessária (EMBRAPA, 2007; MORAES, 2006; RINALDI, 2011).

2.4 A cadeia do frio

A baixa temperatura acarreta a redução da respiração, retardamento da maturação e diminuição da taxa da incidência de doenças pós-colheita. A refrigeração é a primeira etapa a ser adotada na conservação de produtos vegetais perecíveis, pois o abaixamento da temperatura diminui, substancialmente, o metabolismo do produto, bem como inibe ou reduz a ação de microorganismos fitopatogênicos (VILAS BOAS, 2002).

A cadeia do frio “é um conjunto de sistemas e equipamentos que garantem aos produtos se manterem a temperatura e umidade relativas recomendadas desde a colheita até a comercialização” (TERUEL, 2008). É fator de grande importância na manutenção da qualidade de frutas e hortaliças, pois mesmo depois de colhidas,

continuam respirando e transpirando, não tendo, no entanto, o abastecimento natural de água e nutrientes, usando para sobreviver suas próprias reservas. Estando em temperaturas mais altas, frutas e/ou hortaliças respiram mais rápido, o que leva ao consumo antecipado de suas reservas e à consequente morte. O resfriamento tem papel fundamental nesse processo, uma vez que, em baixas temperaturas, o efeito é o contrário, o que representa, aproximadamente, 70% de uma boa conservação (FLORES-CANTILLANO, 2011).

O ideal é que a cadeia do frio não seja interrompida. O produto deve ser mantido na temperatura adequada desde a saída do campo até a mesa do consumidor. A temperatura ideal varia conforme o produto e alguns são incompatíveis, ou seja, não podem ser armazenados juntos em uma mesma câmara. Vale lembrar que o frio não devolve a qualidade perdida; ao ser armazenado, o produto deve estar sadio (MELLO *et al.*, 2011).

De modo geral, o uso da cadeia do frio ainda é limitado e a infraestrutura quase inexistente ao nível do produtor agrícola (CORTEZ *et al.*, 2002). No entanto, boa parte do transporte e da comercialização ao varejo nacional é feita sem refrigeração (MELLO *et al.*, 2011).

O argumento mais comum de horticultores e comerciantes é o elevado custo para se implantar tal infraestrutura na propriedade. No entanto, quando se comparam os custos e os benefícios para o setor como um todo, fica claro que essa técnica é imprescindível para a modernização da horticultura, que vem se intensificando no país desde 1994, com a estabilidade econômica (MELLO *et al.*, 2011).

A falta de incentivos públicos em projetos de cadeia do frio exige que os investimentos/iniciativas sejam elevados, focados em ações individuais, de produtores e comerciantes de alta escala de produção e restritos a produtos de alto valor agregado, aqueles voltados principalmente ao mercado exportador. A adoção por parte de atacadistas e supermercados no País é muito baixa porque a cadeia do frio normalmente é “quebrada” no transporte dos hortícolas, inviabilizando projetos de armazenamento no destino final (MELLO *et al.*, 2011).

2.5 Aspectos gerais das culturas

2.5.1 Batata-baroa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)

A batata-baroa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), também conhecida como mandioquinha-salsa, cenoura amarela ou batata-salsa, tem como parte comestível as raízes tuberosas. É originária da Cordilheira dos Andes e cultivada em altitudes ao redor de 2.500m (SOUZA e RESENDE, 2006).

O valor alimentício da raiz é elevado por ser rica em minerais, vitaminas e fibras, tendo alto valor energético e sendo importante na dieta de crianças, idosos e convalescentes; além disso, é também muito apreciada pelo seu sabor e aroma característicos (CÂMARA e SANTOS, 2002).

No Brasil, é tradicionalmente cultivada no Sudeste e no Sul, em regiões com altitude superior a 800 m e clima ameno, temperatura média anual entre 15°C e 18°C, como em Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo e São Paulo, onde ocorrem condições climáticas similares às de seu local de origem (CÂMARA, 1993; MADEIRA e SANTOS, 2008).

A colheita pode ser realizada com 240 a 330 dias após o plantio, ou seja, seu ciclo dura de 8 a 11 meses, dependendo do clone utilizado. Atualmente, já existem cultivares mais precoces, como Senador Amaral, que pode ser colhido com 6 a 8 meses de campo (SOUZA e RESENDE, 2006). Verifica-se a maior oferta no período de maio a setembro com pico em agosto (VILELA e MADEIRA, 2008).

A lavagem das raízes pode ser realizada de diversas formas, conforme o volume de produção e os recursos disponíveis pelo proprietário, havendo variados mecanismos adaptados por produtores, utilizando os recursos existentes na propriedade. Os lavadores de cenoura causam grande quantidade de quebra de raízes e a falta de secagem das raízes contribuem para elevados índices de apodrecimento em virtude do desenvolvimento de infecções por bactérias, especialmente *Erwinia* spp. e fungos, como *Rhizopus* (MADEIRA e SANTOS, 2008).

Henz *et al.* (2008) acrescentam que, na fase pós-colheita, a incidência de podridão-mole ou “mela” das raízes de batata-baroa é muito comum, principalmente no período de verão, devido às temperaturas mais elevadas e secagem deficiente, associados ao uso de caixas de madeira para acondicionar e transportar as raízes e à exposição do produto a temperaturas acima de 20 °C.

Marques *et al.* (2005) verificaram que as principais causas de perdas pós-colheita de mandiocinha-salsa no mercado varejista de Viçosa (MG) ocorreram pela incidência de doenças (94%), seguida da desidratação excessiva (3,5%) e, em menor escala, pelos danos mecânicos (2,5%). Nesse mesmo trabalho, os autores identificaram que a bactéria *Erwinia* spp. estava presente em 100% das amostras das raízes com sintomas de apodrecimento.

De acordo com Avelar-Filho (1997), a falta de secagem da batata-baroa que é transportada úmida em caixas de madeira tipo K e a falta de refrigeração são as principais causas de perdas desta hortaliça. O mesmo autor (1989) relata que raízes embaladas e mantidas sob refrigeração se tornam formas de apresentação para o mercado varejista, que agregam valor ao produto e que também podem prolongar a sua vida de prateleira.

Ribeiro *et al.* (2007) concluíram que o uso do filme de PVC reduz a perda de matéria fresca, mantém o teor relativo de água e minimiza a degradação do amido e danos visíveis causados por frio, em raízes de batata-baroa armazenadas a 5 °C e 10 °C por 60 dias. Outra conclusão destes autores é que o armazenamento às temperaturas de 5 e 10 °C induz ao acúmulo de açúcares solúveis e à intensa degradação do amido.

Algumas características são importantes para a comercialização, como o tamanho, que deve ser de médio a grande (15 a 20 cm), porém não deve ser exagerado. A cicatriz de destaque da planta e o ápice (ponta da raiz) devem ser diminutos. A película, lisa e sem manchas, deve possuir, preferencialmente, coloração amarela intensa. Internamente, a coloração deve ser intensa e sem muita distinção do cilindro interno. O sabor e odor, característicos. Cabe citar a contribuição que a cv. Amarela de Senador Amaral trouxe neste sentido, em

comparação às cvs. tradicionais, Amarela Comum e Branca (VILELA e MADEIRA, 2008).

A classificação da batata-baroa para a comercialização difere nos variados mercados, sendo feita basicamente em função do tamanho (comprimento e diâmetro), observando-se na prática a presença de duas ou mais, comumente três classes (miúda, média e graúda). Na CEAGESP é tradicionalmente comercializada nas caixas de madeira do tipo “K”, utilizando as classes comerciais Extra AAA, Extra AA e Extra A (HENZ, 2001; MADEIRA, 2000).

A norma para classificação comercial de batata-baroa (Anexo 1) foi lançada em 2002 pelo programa brasileiro para a modernização da horticultura, visando a obter uniformidade e transparência na comercialização, preços justos com diferenciação, em função da qualidade do produto, redução de perdas, aumento da qualidade e do consumo (CEAGESP, 2002).

2.5.2 Batata-doce (*Ipomoea batatas* L. (Lam.))

A batata-doce [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] é uma hortaliça tuberosa originária das Américas Central e Sul. Produz melhor em clima quente, com temperaturas noturnas e diurnas superiores a 20°C, e alta luminosidade. É uma planta de clima tropical ou subtropical, também cultivada em regiões temperadas. É de fácil cultivo, rústica, de ampla adaptação, de alta tolerância à seca e de baixo custo de produção, com grande potencial para o desenvolvimento tecnológico (FRANCO *et al.*, 2001; FELTRAN e VALLE, 2011; SOARES *et al.*, 2011; SOUZA e RESENDE, 2006).

No Brasil, a batata-doce é largamente usada na alimentação humana e é cultivada, praticamente, em todas as localidades e principalmente como cultura de segurança alimentar em pequenas propriedades rurais. (SOARES *et al.*, 2011).

A produção em 2011 foi de 544,8 mil toneladas em 43.879 ha, com produtividade média de 12,4 t ha⁻¹ de raízes (IBGE, 2012). Os estados de maior produção são Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Bahia e Paraná, sendo o Rio Grande do Sul o estado com a maior área plantada (12.600 ha), com produção de

154.071 toneladas e rendimento médio de 12,5 t ha⁻¹, que representa aproximadamente 31,11% da produção nacional; em Minas Gerais foram produzidas 37.6 t ha⁻¹ e a área plantada foi de 2.330 ha, com rendimento médio de 16,2 t ha⁻¹ (IBGE, 2010).

As raízes apresentam em média 70,0% de umidade, 0,61% de fibras, 26,0% de carboidratos e 1,05% de cinzas (FRANCO *et al.*, 2001); são boa fonte de energia, fornecendo, em cada 100 gramas, 116 calorias. Contém ainda grande quantidade de vitamina A, além de vitaminas do Complexo B e sais minerais, como: cálcio, fósforo e ferro, podendo ser consumida assada, cozida ou frita. Também suas folhas são bem nutritivas e podem ser preparadas para uso na alimentação (SANTOS *et al.*, 2009; SOARES *et al.*, 2011).

A tecnologia de produção, transporte e armazenagem da batata-doce ainda é artesanal. A conservação de pós-colheita é boa, conserva sem alterações significativas em temperatura ambiente (FERREIRA, 2008). Segundo Barros (2003), as raízes são coletadas em cestos ou uso dos sacolões, também conhecidos como *big-bags*¹, para posterior carregamento do caminhão ou carreta convencional, com carrocerias tipo carga “seca” ou basculante.

A lavagem tem sido demandada pelos consumidores, que preferem batatas limpas e sem manchas, e após a lavagem, as raízes devem passar por secagem superficial, preferencialmente com ar forçado (LUENGO e CALBO, 2001).

É comum encontrar no comércio raízes com escoriações. A injúria é causada mecanicamente na colheita e é uma das causas da alta incidência de deterioração das raízes. Para reduzir a deterioração, os ferimentos de colheita precisam ser cicatrizados num processo denominado cura, formação de tecido protetor que cobre a área ferida, protegendo-a da perda de água e do ataque de microrganismos. A cura da batata-doce é obtida armazenando-se as raízes por 4 a 7 dias sob umidade relativa alta >90%), em temperatura de 15 a 20 °C (LUENGO e CALBO, 2001).

¹ O *big-bag* é uma espécie de grande bolsa, com capacidade de 500 a 800 kg, com abertura na parte de baixo. As raízes são decepadas diretamente nessas bolsas que são levantadas por um pequeno guindaste instalado no trator ou nos próprios caminhões. Este equipamento facilita o trabalho de carregamento dos caminhões.

A batata-doce tem sido armazenada por 1 a 3 meses, sob temperatura de 13 a 15 °C e em umidade relativa alta (>90), sem condensação de água. No armazenamento prolongado, a brotação e o apodrecimento de raízes são as maiores causas de perdas (LUENGO e CALBO, 2001). Quando as raízes são armazenadas à temperatura baixa (1,5 °C por um dia ou 10 °C por três dias), ocorre desordem não infecciosa, chamada de 'coração duro', em que a raiz permanece dura após o cozimento. Por outro lado, temperaturas superiores à ótima diminuem a vida útil, porque aumentam a transpiração, a respiração e a incidência de podridões causadas por *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp. (SILVA *et al.* 2004; LUENGO e CALBO, 2001).

A classificação da batata-doce utilizada nos principais mercados consumidores do Brasil deve ser feita segundo o tamanho e as condições gerais do tubérculo. No Brasil, não existe uma norma oficial para classificação, mas as normas extraoficiais utilizadas nos principais mercados consumidores são muito exigentes. As batatas devem ser bem conformadas e uniformes, lisas e com película da cor específica de cada variedade e isentas de pragas e doenças (SOARES *et al.*, 2011).

Após a classificação, as batatas devem ser embaladas preferencialmente em caixas de 25 kg e nunca em sacos que possam ferir os tubérculos pelo atrito. As raízes devem ser arrumadas na caixa, evitando-se grandes espaços vazios (HORTIBRASIL, 2011a).

2.5.3 Beterraba (*Beta vulgaris* L.)

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é originária da região do mediterrâneo, sul da Europa, norte da África e Oeste da Ásia. É uma planta do grupo das raízes tuberosas, da família das Quenopodiáceas. É típica de climas temperados, exigindo temperaturas amenas ou frias, e desenvolve melhor entre 10 e 20 °C (SOUZA e RESENDE, 2006; NUNES e LEITE, 2006). Em certas localidades serranas, de elevada altitude, pode-se cultivar durante o ano todo, inclusive durante o verão devido às temperaturas amenas (NUNES e LEITE, 2006). Existem poucas cultivares

plantadas no Brasil, sendo a cultivar Early Wonder (beterraba vermelha ou “de mesa”) a principal (VITTI *et al.*, 2003; FILGUEIRA, 2005; FONTES, 2005).

Segundo dados da Associação Brasileira de Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM), estima-se que sejam cultivados de 15 a 18 mil hectares por ano no Brasil. Destes, em 2012, a estimativa é de cinco mil hectares com híbridos. A beterraba híbrida tem o mesmo ciclo de produção da variedade comum, porém proporciona melhor produtividade (enquanto a comum rende 30, a híbrida chega a 50 toneladas), coloração interna intensa (ausência de anéis descoloridos), maior tolerância a variações climáticas (cultivadas durante o inverno), flexibilidade de colheita otimizada, pois demora mais tempo para passar do ponto de colheita e raízes mais arredondadas e uniformes, levando à melhor classificação no lavador, com quantidade reduzida de refugos (CARDOSO, 2013).

Na região Sudeste, a beterraba é uma importante hortaliça no aspecto socioeconômico, sendo responsável por 45% da produção nacional, o que representa cerca de 250.000 a 300.000 toneladas por ano, gerando renda que contribui para a remuneração anual de mais de 500.000 pessoas que permanecem no campo (TIVELLI *et al.*, 2011).

A beterraba de mesa destaca-se, dentre as hortaliças, por sua composição nutricional, sobretudo em açúcares, e pelas formas de consumo da raiz, além das folhas (AQUINO *et al.*, 2006). É uma hortaliça que apresenta vitaminas A, B1, B2, B5, C, açúcar, ferro, cobre, potássio, silício, sódio, cloro, zinco e manganês. É encontrada em todos os mercados, sendo amplamente cultivada no Brasil. (SONNENBERG *apud* HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 2008).

Após a colheita, as raízes são lavadas e secas à sombra, sendo a parte aérea cortada rente, aparando-se as raízes pivotantes. Em seguida, são embaladas e comercializadas em caixa tipo K, de 20 a 24 kg ou podem ser comercializadas em maços, amarradas pelas folhas (o que é interessante já que as folhas também são comestíveis), geralmente agrupadas em uma dúzia de beterrabas e peso de 3 a 4 quilogramas. A beterraba pode ser conservada por até uma semana em condição natural em local fresco e sombreado, e de 10 a 15 dias se mantida em temperatura

entre 0 a 1 °C, 95% a 98% de umidade do ar, embalada em saco de plástico perfurado (NUNES e LEITE, 2006; HORTIBRASIL, 2011c).

A proposta de Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Beterraba (*Beta vulgaris* L.) para o “Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura” estabelece as características de identidade, qualidade, acondicionamento, embalagem e apresentação da beterraba (sem folhas) destinada ao consumo *in natura*, a ser comercializada no mercado interno, devendo ser seguida por todo membro da cadeia agroindustrial que queira aderir ao programa (CEAGESP, 2011).

2.5.4 Cenoura (*Daucus carota* L.)

A cenoura (*Daucus carota* L.) pertence à família Apiaceae, do grupo das raízes tuberosas. É originária de áreas temperadas da Ásia Central (Índia, Afeganistão e Rússia) e sua cultura remonta há mais de dois mil anos. É cultivada em grande escala na região Sul, Sudeste e Nordeste. Embora produza melhor em áreas de clima ameno, nos últimos anos, face ao desenvolvimento de novas cultivares, o plantio de cenoura vem-se expandindo nos estados da Bahia e de Goiás (CQH/CEAGESP, 2000; SHIBATA, 2008; EMBRAPA HORTALIÇAS, 2011; HORTIBRASIL, 2011d).

A cenoura apresenta raiz pivotante, lisa e reta sem ramificações, sendo sua principal característica a coloração alaranjada intensa e concentração de açúcares (PIAMONTE, 1996).

Entre as hortaliças cuja parte comestível é a raiz, a cenoura é a de maior valor econômico e de comercialização (CQH/CEAGESP, 2000; FILGUEIRA, 2005; SOUZA e RESENDE, 2006). A cenoura está entre as hortaliças de maior importância econômica no Brasil, com área anualmente cultivada superior a 26.000 ha, produção estimada em 784 mil toneladas e produtividade média de 29,5 ton/ha. Destacam-se como regiões produtoras Sudeste (MG, SP), Sul (PR) e, recentemente, Nordeste (BA) (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2011; IBGE, 2011).

A cenoura destaca-se das outras hortaliças pelo valor nutritivo, sendo uma das principais fontes de pró-vitamina A (betacaroteno), nutriente muito importante para a visão, sendo rica em outras vitaminas como B1 e B2 e em sais minerais como cálcio, sódio e potássio. As fibras, importantes para o funcionamento do intestino e a pectina, capaz de baixar a taxa de colesterol do organismo, são abundantes na cenoura e constituem mais uma razão para o seu uso na alimentação diária (CQH/CEAGESP, 2000; HORTIBRASIL, 2011 d).

Após a classificação e logo que as raízes estejam enxutas, para evitar a proliferação de patógenos que causam o apodrecimento das mesmas, faz-se o acondicionamento em caixas de madeira (EMBRAPA/SEDE, 2004), atualmente, também em caixas de papelão (MORAES, 2006). Segundo a CQH/CEAGESP (2000), as cenouras devem ser acondicionadas em embalagens novas ou higienizadas, ou seja, limpas, secas e paletizáveis. O rótulo é o certificado de origem do produto e garante a sua rastreabilidade. A rotulagem é de uso obrigatório e regulamentada pelo Governo Federal.

A cenoura pode ser conservada por até três meses, se armazenada em condições ótimas de temperatura (0 °C) e umidade relativa (95-98%). O carregamento para o transporte da cenoura deve ser feito nas mesmas condições do armazenamento (DISQUAL, 2011). O uso da cadeia do frio evita a “mela” durante o armazenamento e conserva a qualidade até a comercialização. É importante observar que logo após ser retirada da câmara, a cenoura deve ser comercializada rapidamente, sendo inviável para atacadistas (MELLO *et al.*, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área de estudo, o município de Guanhães

Para selecionar o local da pesquisa, foram realizados contatos prévios com um estabelecimento atacadista, “Distribuidora Sítio Natura”, com a finalidade de obter dados acerca dos seus clientes, quanto à fidelidade de compra das hortaliças a serem estudadas. O trabalho foi estruturado por meio de informações coletadas junto ao atacadista e aos varejistas, permitindo uma análise detalhada das perdas da batata-baroa, batata-doce, beterraba e cenoura na comercialização.

A pesquisa foi desenvolvida no município de Guanhães, que tem como municípios limítrofes: São João Evangelista, Sabinópolis, Senhora do Porto, Dolores de Guanhães, Braúnas, Açucena, Gonzaga, Virgínia e Peçanha, estão localizados na Mesorregião do Vale do Rio Doce, na Microrregião de Guanhães.

O município de Guanhães possui área de aproximadamente 1076,036 km² e uma população de 31.262 habitantes. A temperatura anual máxima é de 29,6 °C e a mínima de 18,2 °C. A distância aproximada à capital Belo Horizonte é de 244 km e as principais rodovias que servem de acesso à capital são: BR-381, MG434, MG-129, BR-120, e as rodovias que servem ao município são BR-120, BR-259, MG-229, MG-232 (CIDADESNET, 2012; MINAS GERAIS, 2012).

3.2 Descrição da distribuidora e dos supermercados

3.2.1 Distribuidora “Sítio Natura Ltda”

A distribuidora teve as suas atividades iniciadas em março de 2009, sob a denominação Social de “Distribuidora Sítio Natura LTDA”, com sede na Rua Maestro Nabuco P. Silva, nº 92 FD, no Bairro Village, na cidade de Guanhães/MG. Em fevereiro de 2011, a distribuidora passou por alteração contratual, passando sua sede para Rua Padre Geraldo Guabiroba, nº 120, Bairro Vicente Guabiroba, na mesma cidade. Tem como atividade o comércio atacadista de frutas e hortaliças, em Guanhães e região circunvizinha, estando inscrita na Classificação Nacional de Atividades Econômicas / CNAE/Fiscal 4633-8/01.

A distribuidora possui uma área de 850 m², dos quais 650 m² são construídos. Conta com uma plataforma para seis caminhões, uma ampla área de circulação de mercadorias, uma área climatizada para batatas, duas câmaras frias, um escritório, um banheiro e uma cozinha. Citam-se ainda quatro Carrinhos Paleteiro, trinta páletes e 500 caixas plásticas de 55 litros. No momento de pesquisa a campo, a distribuidora contava com 12 funcionários, sendo os mesmos não qualificados. A distribuidora possui, ainda, cadastros de seus fornecedores e seus clientes.

3.2.2 Supermercados

Os estabelecimentos varejistas, supermercados A e B, pertencem à mesma rede de supermercados, de nome fantasia “Associação Rede Via Real de Supermercados”, situada à Avenida Governador Milton Campos, nº 3795, Centro, Guanhães/MG. O Supermercado A, situado à Avenida Milton Campos, nº 3699, Centro, Guanhães/MG; o Supermercado B, situado à Rua Dr. Odilon Behrens, nº 134, Centro, Guanhães/MG. É importante ressaltar que os dois supermercados, aparentemente, são de mesmo tamanho, classificados como pequeno porte, com área aproximadamente de 300 m², porém somente o supermercado B está localizado no centro comercial de Guanhães.

Na primeira etapa da pesquisa, realizada no inverno, as instalações do supermercado A funcionavam em um prédio velho. As gôndolas de exposição das hortaliças encontravam-se sob um sótão e na parte superior do mesmo funcionava o

estoque de frutas e hortaliças e outras mercadorias. O ambiente apresentava-se pouco ventilado. Na segunda etapa, no verão, as instalações encontravam-se em um prédio novo. O setor de hortaliças ficou mais espaçoso e o pé direito mais alto, com nova gôndola de exposição.

No supermercado B, o setor de hortaliças encontrava-se próximo à entrada do supermercado, de frente para uma vitrine expositora de frios. O supermercado contava com uma câmara frigorífica, onde estocavam hortaliças e frutas perecíveis. Possuía janelas amplas de vidro transparente, porém altas e permaneciam fechadas, permitindo luz direta sobre as gôndolas de exposição das hortaliças e o ambiente apresentava-se pouco ventilado.

3.3 Procedimento de coleta dos dados

A pesquisa foi desenvolvida com base na metodologia do Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura de Centro de Qualidade em Horticultura da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo – CQH/CEAGESP – com alterações – que é uma ferramenta de auxílio na caracterização para classificação das raízes, quanto aos defeitos que prejudicam na comercialização, com a finalidade de comparar as perdas pós-colheita das hortaliças avaliadas em diferentes condições climáticas, no processo de comercialização, no setor varejista. As análises foram realizadas durante um período de 37 dias no inverno (15/08 a 20/09/2011) e 36 dias no verão (16/01 a 20/02/2012).

A avaliação teve início com a chegada das hortaliças ao atacadista: 1) o descarregamento do caminhão; 2) a separação e pesagem das hortaliças, de acordo com os pedidos dos varejistas; 3) o carregamento dos caminhões para a entrega das hortaliças aos varejistas. Nos varejistas, foi feito um acompanhamento das hortaliças nos momentos de recepção, na organização das gôndolas, os estoques e avaliação dos descartes, descritos no fluxograma de atividades (Figura 1).

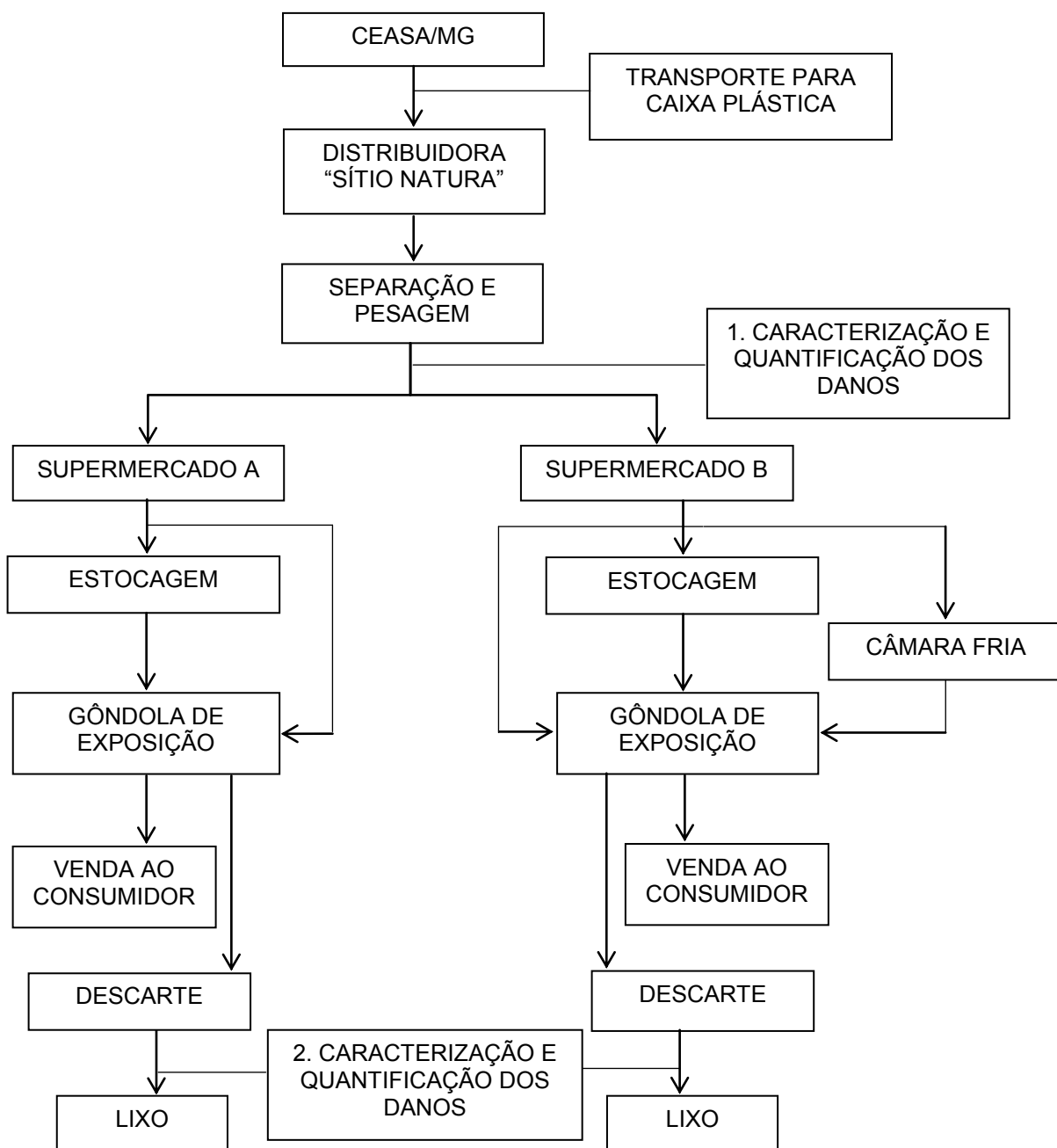


Figura 1: Fluxograma das atividades desenvolvidas a campo

Os supermercados A e B adquiriam as hortaliças do distribuidor duas vezes por semana, nas segundas e quintas feiras. A cada período da pesquisa foram avaliadas 10 compras para cada supermercado, variando a quantidade por compra, por hortaliça e por supermercado. A quantidade total avaliada por período e por supermercado estão descritas no Quadro 1:

RAÍZES	SUPERMERCADO A		SUPERMERCADO B	
	INVERNO (kg)	VERÃO (kg)	INVERNO (kg)	VERÃO (kg)
Batata-baroa	100	88,5	60	38,5
Batata-doce	149,6	167,3	50	49,15
Beterraba	161,35	161,3	57,6	31,804
Cenoura	290	408,5	100	49,6

Quadro 1: Quantidade de raízes avaliadas por supermercado

Os contatos de compra e venda entre a distribuidora e os supermercados se davam via telefone. A distribuidora adquiria os produtos de acordo com os pedidos e repassava-os aos supermercados, ou seja, o atacadista funcionava como um atravessador. Vale ressaltar que não foi possível realizar a pesquisa de perdas no atacadista, visto que os produtos permaneciam em suas instalações, no máximo de um dia para o outro.

A distribuidora adquiria seus produtos da Central de Abastecimento de Minas Gerais S/A (CEASAMINAS), das unidades Grande BH e Caratinga, que seguiam as normas de classificação da CQH/CEAGESP. Para as entregas nas segundas feiras à tarde ou nas terças feiras pela manhã, os pedidos deveriam ser efetuados pela manhã, aos sábados. E, para as entregas nas quintas feiras à tarde ou sextas feiras pela manhã, os pedidos deveriam ser efetuados até à tarde das terças feiras.

Na distribuidora, as raízes foram separadas e pesadas de acordo com o pedido de compra de cada supermercado. A seguir, foram quantificados e caracterizados os defeitos das raízes em cada compra, como danos mecânicos e fisiológicos, doenças e insetos, seguindo a classificação da raiz (com alterações) pelo Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura, do CQH/CEAGESP.

3.4 Características avaliadas






As raízes que foram analisadas quanto às perdas pós-colheita nos supermercados de Guanhanes/MG, pertencem aos respectivos grupos e estão descritas no Quadro 2.

NOME	GRUPO	RAÍZES
Batata-baroa	Amarelo de Senador Amaral	
Batata-doce	Branca Italianinha	
Beterraba	Paulista	
Cenoura	Brasília	

Quadro 2 – Classificação das raízes em grupos

Na avaliação das raízes, no momento do descarte também foram considerados como defeitos, toda e qualquer alteração causadas por fatores de natureza fisiológica, fitossanitária e mecânica, ou por agentes diversos, favorecendo assim, uma análise comparativa entre os defeitos encontrados no momento da compra e os encontrados no descarte.

Os defeitos das raízes de batata-baroa, considerados para análise foram classificados em leve, graves e variáveis (Quadro 3 e 4).










DEFEITOS LEVES		
 Deformação	 Deformação	
 Imatura	 Imatura	 Imatura

Quadro 3: Classificação das raízes de batata-baroa quanto aos defeitos leves.
Fonte: CEAGESP, 2002a

DEFEITOS GRAVES	
 Rachada	 Podridão
 Murcha	 Injúria por pragas ou doenças
DEFEITOS VARIÁVEIS	
 Escurecimento Grave	 Escurecimento Grave
 Dano Mecânico Grave	 Dano Mecânico Leve



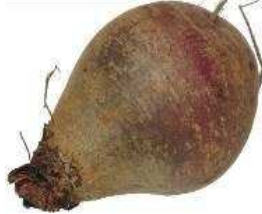
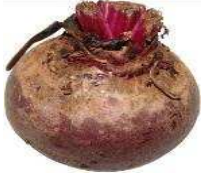

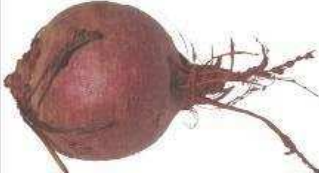






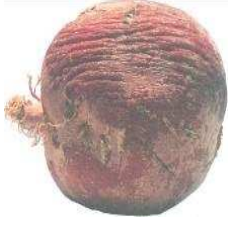
Quadro 4: Classificação das raízes de batata-baroa quanto aos defeitos graves e variáveis.
Fonte: CEAGESP, 2002a

As raízes de batata-doce devem obedecer a um padrão mínimo de qualidade. Para comercialização, não são tolerados os defeitos que prejudiquem o consumo ou o rendimento (Quadro 5).

			
Deformação grave	Brocada	Podridão	Esverdeamento
			
Brotada	Murcho	Passado	Queimada
			
			Lesão

Quadro 5: Classificação das raízes de batata-doce quanto aos defeitos.
Fonte: HORTIBRASIL, 2011a.

O produtor deve eliminar os defeitos graves no ato do embalagem do produto, mas mesmo assim, pode ocorrer a presença de algumas raízes danificadas. Os defeitos das raízes de beterraba considerados para análise foram classificados em leves e graves (Quadro 6).

DEFEITOS LEVES			
			
Dano superficial	Excesso de raiz	Deformação	
			
Excesso de caule	Cortiça	Falta de Limpeza	
DEFEITOS GRAVES			
			
Rachada	Rachada/podridão	Podridão	Dano mecânico
			
Podridão	Passada (tamanho)		Murcho

Quadro 6: Classificação das raízes de beterraba por incidência de defeitos
Fonte: (CEAGESP, 2011).

A identificação da qualidade é dada também pela caracterização e quantificação dos defeitos. Os defeitos das raízes de cenoura, igualmente considerados para análise, foram classificados em leves e graves, sendo que os graves inviabilizam a comercialização (Quadro 7).

DEFEITOS LEVES		
 Manchas (> que 10 % da área)	 Dano mecânico (< 10 % da área ou <3 mm de profundidade)	
 Corte inadequado do caule	 Ombro verde/roxo (<10% da área)	 Presença de radículas
DEFEITOS GRAVES		
 Rachada	 Deformação	 Ombro verde/roxo (>10% da área)
 Podridão seca	 Lenhosa	 Murcha
 Podridão mole	 Dano mecânico (> 10% da área ou > 3 mm de profundidade)	 Injúria por pragas ou doenças

Quadro 7: Defeitos leves e graves na classificação da cenoura
Fonte: CQH/CEAGESP (2000).

No primeiro momento, fez-se uma classificação dos danos e/ou defeitos, no atacadista (distribuidora), registrando as quantidades adquiridas de cada tipo de raiz, por cada varejista (supermercado A e B) em quilograma (kg), suas características e respectivos danos, de acordo com as recomendações propostas pelo Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura do CQH/CEAGESP. E, no segundo momento, nos dois varejistas, as quantidades (kg) de raízes descartadas em forma de lixo e suas respectivas causas de descartes, seguindo as mesmas recomendações já mencionadas.

3.5 Análise estatística

Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva. Foram realizadas em dez coletas individuais de cada hortaliça, com intervalos de 3 a 5 dias, em duas estações (inverno e verão) e em dois supermercados, A e B.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Quantificação e caracterização dos defeitos da batata-baroa no ato das compras e dos descartes

4.1.1 Período de inverno

As raízes de batata-baroa avaliadas no supermercado A, no ato das compras, somaram 100 kg, no total de dez repetições coletadas. Quanto aos defeitos, apresentaram 3,46% de danos leves, dos quais 3,11% compunham as raízes imaturas, que são caracterizadas pelo fechamento incompleto do ápice. Já a classificação das raízes com defeitos de deformação representam 0,35% das raízes avaliadas. Tanto o defeito da raiz imatura quanto de raiz deformada implica na redução do valor do produto, porém não impossibilita que as raízes sejam comercializadas (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no inverno.

Tipo de danos	Defeitos	Compra			Descarte		
		N=10 (%)	\bar{X}	S	N=10 (%)	\bar{X}	S
Leves	Deformação	0,35	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00
	Imatura	3,11	0,31	0,24	0,18	0,02	0,04
	Subtotal	3,46	0,17	0,22	0,18	0,01	0,03
Graves	Rachada	2,13	0,21	0,23	0,72	0,07	0,14
	Podridão	0,00	0,00	0,00	4,05	0,41	0,49
	Murcha	0,00	0,00	0,00	0,09	0,01	0,03
	Injúrias por praga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	2,13	0,05	0,14	4,86	0,12	0,30
Variáveis	Escurecimento Grave	0,00	0,00	0,00	1,72	0,17	0,25
	Dano Mecânico Grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano Mecânico Leve	2,66	0,27	0,34	3,39	0,34	0,52
	Quebrada	3,74	0,37	0,18	0,63	0,06	0,09
	Subtotal	6,40	0,16	0,25	5,74	0,14	0,31
	Quantidade total	11,99	0,12	0,21	10,77	0,11	0,27

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

Ainda, no momento da compra, foram apresentados 2,13% de raízes rachadas, 2,66% com danos mecânicos leves e 3,74% de raízes quebradas. Segundo Souza *et al.* (2003), estes defeitos advêm da movimentação das raízes nas diferentes etapas da cadeia de pós-colheita, pois sofrem vários tipos de danos mecânicos, categorizados como abrasão, ruptura parcial, rachadura e quebra (Tabela 1).

No momento do descarte, as raízes avaliadas no supermercado A tiveram 4,86% com defeitos do tipo grave, sendo 4,05% de raízes com podridão, defeitos não apresentados no momento da compra, mas desenvolvidos com a vida de prateleira. Os produtos classificados nessa categoria inviabilizam sua comercialização. Dentre os 5,74% dos danos variáveis, 3,39% apresentaram dano mecânico leve. Este defeito não inviabiliza a comercialização, mas pode favorecer o desenvolvimento de microrganismo, levando à podridão. No momento da compra, os defeitos totalizaram 11,99%, enquanto que no descarte somaram 10,77% dos 100 kg adquiridos (Tabela 1).

As raízes de batata-baroa avaliadas no supermercado B somaram 60 kg, em dez repetições coletadas. Os defeitos encontrados no momento das compras foram 2,47% de danos leves, dos quais 1,42% compunham de raízes imaturas e 1,05% de raízes com deformação. Ainda, neste momento, foram apresentadas 3,05% de raízes com danos graves e destas, 2,63% de raízes rachadas. As raízes com danos variáveis somaram 8,49%, das quais 6,02% apresentaram dano mecânico leve e 2,47% quebradas. Estes defeitos não inviabilizam a comercialização, mas de acordo com Souza *et al.* (2003), a incidência de injúrias mecânicas é uma das causas mais importantes de perdas pós-colheita porque afeta diretamente a aparência do produto e acelera diversos processos fisiológicos, como a desidratação e a respiração, levando ao murchamento e, também, pode favorecer o desenvolvimento de microrganismo, levando à podridão (Tabela 2).

As raízes avaliadas no supermercado B, no volume descartado, apresentaram 0,96% com defeitos graves, sendo 0,56% de raízes com podridão, e 0,40% de raízes murchas, sendo estes defeitos desenvolvidos com a vida de prateleira, pois

os mesmos não foram encontrados no momento da compra. Os produtos classificados nessa categoria inviabilizam sua comercialização (Tabela 2).

Tabela 2: Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no inverno.

Tipo de danos	Defeitos	Compra			Descarte		
		N=10 (%)	\bar{X}	S	N=10 (%)	\bar{X}	S
Leves	Deformação	1,05	0,11	0,14	0,00	0,00	0,00
	Imatura	1,42	0,14	0,24	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	2,47	0,12	0,19	0,00	0,00	0,00
Graves	Rachada	2,63	0,26	0,30	0,00	0,00	0,00
	Podridão	0,00	0,00	0,00	0,57	0,06	0,18
	Murcha	0,00	0,00	0,00	0,40	0,04	0,13
	Injúrias por praga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	2,63	0,07	0,18	0,97	0,02	0,11
Variáveis	Escurecimento Grave	0,00	0,00	0,00	0,97	0,10	0,21
	Dano Mecânico Grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano Mecânico Leve	6,02	0,60	0,62	0,97	0,10	0,21
	Quebrada	2,47	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	8,49	0,21	0,41	1,94	0,05	0,15
Quantidade total		13,59	0,14	0,30	2,90	0,03	0,12

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

As raízes com danos variáveis somaram 1,94%, dos quais 0,97% compunham as raízes com escurecimento grave, também não presentes no momento da compra, enquanto dos 6,02% de raízes com danos mecânicos leves presentes no momento da compra, 0,97% foi descartado. Os danos mecânicos leves, quando não associados a outros defeitos, não inviabilizam a comercialização, mas implicam na redução do valor do produto. No momento da compra, os defeitos totalizaram 14,00%, enquanto que no descarte 2,90% dos 60 kg adquiridos, no período de 37 dias, no inverno (Tabela 2).

4.1.2 Período de verão

As raízes de batata-baroa avaliadas para o supermercado A, no momento da compra, somaram 88,5 kg de dez repetições coletadas. Verificou-se que 3,91% das raízes apresentaram danos leves, como deformação e imaturas; os danos graves

apresentaram 4,18%, sendo 2,66% rachadas e 1,53% podres; e 9,06% de danos variáveis, mecânicos leves e quebradas, totalizando 17,15% de danos neste momento (Tabela 3).

Tabela 3: Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no verão.

Tipo de danos	Defeitos	Compra			Descarte		
		N=10 (%)	\bar{X}	S	N=10 (%)	\bar{X}	S
Leves	Deformação	1,19	0,12	0,21	0,00	0,00	0,00
	Imatura	2,72	0,27	0,43	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	3,91	0,10	0,34	0,00	0,00	0,00
Graves	Rachada	2,66	0,27	0,46	1,92	0,19	0,51
	Podridão	1,53	0,15	0,41	20,47	2,05	1,87
	Murcha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Injúrias por praga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	4,18	0,10	0,32	22,39	0,56	1,28
Variáveis	Escurecimento Grave	0,00	0,00	0,00	6,93	0,69	1,20
	Dano Mecânico Grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano Mecânico Leve	7,68	0,77	0,40	8,11	0,81	0,82
	Quebrada	1,38	0,14	0,13	0,40	0,04	0,13
	Subtotal	9,06	0,23	0,38	15,44	0,39	0,79
Quantidade total		17,15	0,17	0,35	37,83	0,38	0,97

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

As raízes descartadas apresentaram 22,39% de danos graves, sendo 20,47% com podridão. Os danos mecânicos leves somaram 8,11%. Eles reduzem o valor do produto e quando associados a outros defeitos, inviabilizam a comercialização, favorecem a perda de água, levando ao murchamento e à ação microbiana. Segundo a EMBRAPA/SEDE (2004), o principal agente das podridões é a bactéria *Erwinia carotovora*, que causa grandes perdas quando as raízes são colhidas em solos molhados e/ou após a lavagem, pelo fato de as raízes não serem adequadamente secas antes de embaladas.

Outro fator que levou ao descarte das raízes foi o escurecimento grave, com 6,93% do adquirido. O escurecimento pode ser decorrente da ação de enzimas que são induzidas pelo frio no armazenamento ou injúrias por danos mecânicos na colheita e no transporte. (Ribeiro *et al.*, 2005; Menolli *et al.*, 2008).

No momento da compra, os defeitos totalizaram 17,15%, enquanto que no descarte 37,83% dos 88,5 kg adquiridos, no período de 36 dias, no verão (Tabela 3).

As raízes de batata-baroa avaliadas para o supermercado B somaram 38,5 kg, em dez repetições coletadas. Verificou-se que no momento da compra, as raízes apresentaram 5,04% imaturas, 1,87% rachadas, 6,18% com danos mecânicos leves e 1,17% quebradas, totalizando 14,26% de danos neste momento (Tabela 4).

Tabela 4: Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no verão.

Tipo de danos	Defeitos	Compra			Descarte		
		N=10 (%)	\bar{X}	S	N=10 (%)	\bar{X}	S
Leves	Deformação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Imatura	5,04	0,50	0,84	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	5,04	0,05	0,63	0,00	0,00	0,00
Graves	Rachada	1,87	0,19	0,30	0,00	0,00	0,00
	Podridão	0,00	0,00	0,00	6,66	0,67	0,59
	Murcha	0,00	0,00	0,00	2,43	0,24	0,55
	Injúrias por praga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	1,87	0,05	0,16	9,09	0,23	0,48
Variáveis	Escurecimento Grave	0,00	0,00	0,00	4,36	0,44	0,62
	Dano Mecânico Grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano Mecânico Leve	6,18	0,62	0,97	3,95	0,40	0,61
	Quebrada	1,17	0,12	0,19	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	7,35	0,18	0,54	8,31	0,21	0,47
Quantidade total		14,26	0,14	0,46	17,39	0,17	0,43

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

As raízes descartadas apresentaram 3,95% de danos mecânicos leves e 4,36% de escurecimento grave. Apresentaram, ainda, 9,09% de raízes com danos graves, sendo 6,66% podres e 2,43% de murchas. De acordo com Silva *et al.* (2010), as bactérias penetram nos tecidos através de ferimentos e dentro da raiz permanecem até que, sob condições de temperatura e umidade elevadas, expandem-se rapidamente, originando tecidos moles, aquosos e pegajosos. Dos 38,5 kg adquiridos, 17,39% foram descartados (Tabela 4).

4.1.3 Percentuais de perdas entre os varejistas, durante inverno e verão

As raízes de batata-baroa avaliadas para o supermercado A e B, no período de inverno, no ato da compra, apresentaram os mesmos tipos de danos, e com percentuais próximos, 11,99% e 14,00%, respectivamente. Na avaliação do descarte, o supermercado A apresentou 10,77% e o B 2,90%. A diferença de percentual de perda entre os supermercados deve-se ao uso de câmara fria para armazenamento das raízes (Tabela 5).

Entre os defeitos nas raízes descartadas, a podridão apresentou maior percentual, 4,05% para supermercado A. Para o supermercado B, o dano mecânico leve e o escurecimento grave são os defeitos que mais destacaram, com 0,97%. Esta diferença pode estar relacionada ao uso do frio, pois de acordo com a pesquisa de Ribeiro *et al.* (2005), os sintomas externos de injúria por frio são lesões espalhadas em toda superfície da raiz, seguido de intenso escurecimento ao redor das lesões. O frio impede o desenvolvimento de bactérias que causam a podridão, mas desencadeiam desordens fisiológicas como o escurecimento.

Tabela 5: Caracterização de raízes de batata-baroa quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, nos supermercados A e B, no inverno e verão.

Tipos de danos	Defeitos	Inverno				Verão			
		A		B		A		B	
		Compra N=10 (%)	Descarte N=10 (%)	Compra N=10 (%)	Descarte N=10 (%)	Compra N=10 (%)	Descarte N=10 (%)	Compra N=10 (%)	Descarte N=10 (%)
Leves	Deformação	0,35	0,00	1,05	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00
	Imatura	3,11	0,18	1,42	0,00	2,72	0,00	5,04	0,00
Graves	Rachada	2,13	0,72	2,63	0,00	2,66	1,92	1,87	0,00
	Podridão	0,00	4,05	0,00	0,56	1,53	20,47	0,00	6,66
	Murcha	0,00	0,09	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	2,43
	Injúria praga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variáveis	Escurec. grave	0,00	1,72	0,00	0,97	0,00	6,93	0,00	4,36
	D mecân. grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	D mecân. leve	2,66	3,39	6,02	0,97	7,68	8,11	6,18	3,95
	Quebrada	3,74	0,63	2,47	0,00	1,38	0,40	1,17	0,00
Quantidade total		11,99	10,77	14,00	2,90	17,15	37,83	14,26	17,39
\bar{X}		0,12	0,11	0,14	0,03	0,17	0,38	0,14	0,17
S		0,21	0,27	0,30	0,12	0,35	0,97	0,46	0,43

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

No verão, no momento da compra, as raízes de batata-baroa avaliadas para o supermercado A e B, apresentaram perdas total de 17,15% e 14,26%, respectivamente. Na avaliação das perdas, tanto no supermercado A quanto no B, houve aumento em relação às estações inverno e verão, passando de 10,77% para 37,83% e de 4,83% para 17,39%, respectivamente (Tabela 5).

O aumento das perdas nesta estação é justificado pelo aumento da umidade e temperatura e pela entressafra da batata-baroa. Nesta estação, o defeito podridão continua liderando as perdas, além de apresentar um aumento de 16,42% no supermercado A e 6,08% no supermercado B.

Lana *et al.* (1999), ao analisarem a incidência de danos antes e após a comercialização de hortaliças em pesquisa na rede varejista do Distrito Federal, constataram que não houve diferença entre as lojas quanto à qualidade das hortaliças recebidas e nem tampouco quanto às causas de descarte. Mas concluíram que as diferenças entre o nível de perdas entre lojas estão relacionadas à forma de gerenciamento, manuseio e giro do produto em cada loja, fato também constatado neste trabalho. Quanto às instalações físicas das lojas, em especial da área de estocagem dos produtos, observou-se que os depósitos apresentavam condições inadequadas de temperatura e umidade para o armazenamento de hortaliças.

Os danos mecânicos leves interferiram na comercialização e foram aumentados com a vida de prateleira, enquanto as quebradas não influenciaram na comercialização, ou seja, o consumidor não importa em adquirir o produto quebrado, desde que o mesmo não apresente outro tipo de dano associado como o murchamento, a podridão e o escurecimento.

4.2 Quantificação e caracterização dos defeitos da batata-doce no ato das compras e dos descartes

4.2.1 Período de inverno

As raízes de batata-doce avaliadas para o supermercado A, no momento da compra, somaram 149,6 kg, no total de dez repetições coletadas. Verificou-se que,

no ato da compra, 13,24% apresentaram esverdeamento, 5,95% com lesão, 2,64% brocada, 0,33% deformação grave e 0,30% com podridão, totalizando 22,46% de danos, neste momento.

Tabela 6: Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no inverno.

Defeitos	Compra			Perda		
	N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Deformação grave	0,33	0,03	0,11	0,00	0,00	0,00
Brocada	2,64	0,26	0,32	0,00	0,00	0,00
Podridão	0,30	0,03	0,10	0,30	0,03	0,06
Esverdeamento	13,24	1,32	0,98	0,54	0,05	0,17
Brotada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murcha	0,00	0,00	0,00	6,22	0,62	0,81
Passada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Queimada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lesão	5,95	0,59	0,45	4,64	0,46	0,68
Quantidade total	22,46	0,25	0,56	11,70	0,13	0,41

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

Na avaliação do descarte, foram apresentadas 6,22% de raízes murchas, 4,64% com lesões e 0,54% esverdeadas do total adquirido, sendo o percentual de raízes esverdeadas bem menor que o do momento da compra. Dos 149,6 kg adquiridos, foram descartados 11,70% (Tabela 6).

As raízes de batata-doce avaliadas para o supermercado B, no momento da compra, somaram 50 kg, no total de dez repetições coletadas. Verifica-se que, no ato da compra, 22,86% apresentaram esverdeamento, 12,76% com lesão, 2,92% brocada e 0,90% com podridão, totalizando 39,44% de danos (Tabela 7). Quando os tubérculos são expostos à luz, passam por um processo de esverdeamento, resultante da síntese da clorofila (FERNANDES *et al.*, 2011). Quando ainda no solo, se a raiz ficar exposta, há o desenvolvimento da clorofila nas camadas superficiais; depois da colheita, o esverdeamento ocorre com a incidência de luz durante a exposição para a comercialização (GOMES, 1996).

Das raízes descartadas, 28,64% compunham de raízes murchas, 4,93% com lesões, 4,33% com podridão e 4,09% com esverdeamento. Dos 50 kg adquiridos, houve perda de 41,99% (Tabela 7). A batata-doce apresenta grande perecibilidade

pós-colheita devido à desidratação, o que torna o produto com mau aspecto ao consumidor (PINELLI *et al*, 2006).

Tabela 7: Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no inverno.

Defeitos	Compra			Perda		
	N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Deformação grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brocada	2,92	0,29	0,43	0,00	0,00	0,00
Podridão	0,90	0,09	0,28	4,33	0,43	0,79
Esverdeamento	22,86	2,29	4,16	4,09	0,41	0,86
Brotada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murcha	0,00	0,00	0,00	28,64	2,86	5,28
Passada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Queimada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lesão	12,76	1,28	2,48	4,93	0,49	1,16
Quantidade total	39,44	0,44	1,73	41,99	0,47	1,97

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

4.2.2 Período de verão

As raízes de batata-doce avaliadas para o supermercado A somaram 167,3 kg. No momento das compras, 11,06% apresentaram esverdeamento, 7,23% com lesão e 1,17% brocada, totalizando 19,52% de danos (Tabela 8).

Tabela 8: Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no verão.

Defeitos	Compra			Perda		
	N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Deformação grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brocada	1,17	0,12	0,27	0,00	0,00	0,00
Podridão	0,00	0,00	0,00	2,28	0,23	0,39
Esverdeamento	11,06	1,11	1,01	0,42	0,04	0,09
Brotada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murcha	0,06	0,01	0,02	2,28	0,23	0,39
Passada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Queimada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lesão	7,23	0,72	0,61	0,00	0,00	0,00
Quantidade total	19,52	0,22	0,55	4,99	0,06	0,20

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

As raízes de batata-doce avaliadas para o supermercado B somaram 49,15 kg. No momento da compra, as raízes apresentaram 16,38% com esverdeamento, 10,64% com lesões, 1,63% com podridão e 1,18% brocadas, totalizando 30,03% de danos neste momento (Tabela 9).

Tabela 9: Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no verão.

Defeitos	Compra			Perda		
	N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Deformação grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brocada	1,18	0,12	0,37	0,00	0,00	0,00
Podridão	1,63	0,16	0,51	7,77	0,78	1,32
Esverdeamento	16,38	1,64	3,54	0,00	0,00	0,00
Brotada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murcha	0,20	0,02	0,06	7,76	0,78	1,32
Passada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Queimada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lesão	10,64	1,06	1,47	0,00	0,00	0,00
Quantidade total	30,03	0,33	1,36	15,53	0,17	0,68

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

No momento do descarte não houve raízes com esverdeamento e nem lesão, danos de maior representatividade no momento da compra. Porém, com a vida de prateleira, aumentou o percentual de raízes com podridão, 7,77%, e de raízes murchas, 7,76%, totalizando 15,53% de perdas, dos 49,15 kg adquiridos.

4.2.3 Percentuais de perdas entre os varejistas, durante inverno e verão

As raízes de batata-doce avaliadas para o supermercado A e B, no inverno, no momento da compra, apresentaram características semelhantes, porém, para o supermercado B, o percentual de danos foi maior, sendo 22,46% no A e 39,44% no B (Tabela 10).

Dentre os defeitos das raízes descartadas no inverno, tanto para supermercado A quanto para B, o murchamento foi o defeito de maior percentual, apresentando 6,22% e 28,64%, respectivamente. Seguidamente veio a lesão, com

4,64% para supermercado A e 4,93% para B. Outros defeitos presentes nas raízes descartadas para o supermercado B foram a podridão, com 4,33% e o esverdeamento, com 4,09%. De acordo com Kimati *et al.* (1997), a podridão mole pode ser causada *Rhizopus spp.*, que ataca as raízes no armazenamento, provocando uma podridão úmida, recoberta por massa escura de estruturas do patógeno.

Tabela 10: Caracterização de raízes de batata-doce quanto aos tipos de defeitos no ato das compras e nos descartes, nos supermercados A e B, no inverno e verão.

Defeitos	Inverno				Verão			
	A		B		A		B	
	Compra N=10 (%)	Perda N=10 (%)	Compra N=10 (%)	Perda N=10 (%)	Compra N=10 (%)	Perda N=10 (%)	Compra N=10 (%)	Perda N=10 (%)
Deform. grave	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brocada	2,64	0,00	2,92	0,00	1,17	0,00	1,18	0,00
Podridão	0,30	0,30	0,90	4,33	0,00	2,28	1,63	7,77
Esverdeamento	13,24	0,54	22,86	4,09	11,06	0,42	16,38	0,00
Brotada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murcha	0,00	6,22	0,00	28,64	0,06	2,28	0,20	7,76
Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Queimada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lesão	5,95	4,64	12,76	4,93	7,23	0,00	10,64	0,00
Quantidade total	22,46	11,70	39,44	41,99	19,52	4,99	30,03	15,53
\bar{X}	0,25	0,13	0,44	0,47	0,22	0,06	0,33	0,17
S	0,56	0,41	1,73	1,97	0,55	0,20	1,36	0,68

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

As raízes descartadas no verão apresentaram os defeitos podridão e murcha tanto para o supermercado A quanto para o B, porém em percentuais diferentes. O supermercado A descartou 2,28% de cada defeito e o supermercado B, 7,77% (Tabela 10).

Observou-se que houve uma redução no percentual de perda no verão. No supermercado A, as perdas passaram de 11,70% para 4,99% e no B de 41,99% para 15,53%, respectivamente (Tabela 10).

As perdas de batata-doce foram maiores no inverno e principalmente pelo murchamento, devido à menor umidade do ar nessa época do ano. De acordo com Luengo e Calbo (2001), é comum encontrar no comércio raízes com escoriações. A injúria é causada mecanicamente e é uma das causas da alta incidência de

deterioração das raízes. Para reduzir a deterioração, os ferimentos de colheita precisam ser cicatrizados num processo denominado cura, formação de tecido protetor que cobre a área ferida, protegendo-a da perda de água e do ataque de microrganismos.

4.3 Quantificação e caracterização dos defeitos da beterraba no ato das compras e dos descartes

4.3.1 Período de inverno

As raízes de beterraba avaliadas para o supermercado A, no momento das compras, somaram 161,35 kg, em dez repetições. Os danos leves apresentaram 39,27% do total adquirido, sendo 17,63% com excesso de caule e 13,93% com excesso de raiz (Tabela 11).

Os danos graves apresentaram 3,77% com dano mecânico e 0,72% de raízes rachadas, totalizando 43,75% de danos neste momento (Tabela 11).

Tabela 11: Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no inverno.

Tipo danos	Defeitos	Compra			Perda		
		N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Danos leves	Dano superficial	0,00	0,00	0,00	0,38	0,04	0,08
	Excesso de raiz	13,93	1,39	1,32	2,21	0,22	0,68
	Deformação	1,49	0,15	0,24	0,22	0,02	0,07
	Excesso de caule	17,63	1,76	1,60	3,09	0,31	0,68
	Cortiça	1,93	0,19	0,36	0,28	0,03	0,06
	Falta de Limpeza	4,28	0,43	0,73	0,47	0,05	0,11
	Subtotal	39,27	0,65	1,11	6,65	0,11	0,40
Danos graves	Rachada	0,72	0,07	0,17	0,00	0,00	0,00
	Rachada/podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano mecânico	3,77	0,38	0,55	0,23	0,02	0,04
	Podridão/fungo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,00	0,00	0,00	7,73	0,77	0,67
Subtotal	4,49	0,06	0,25	7,96	0,11	0,36	
Quantidade total		43,75	0,34	0,83	14,61	0,11	0,38

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

No momento de descarte, 6,65% apresentaram danos leves, sendo 3,09% com excesso de caule e 2,21% com excesso de raiz. Os danos graves somaram 7,96%, sendo 7,73% de murcha e 0,23% de dano mecânico, totalizando 14,61% de perdas dos 161,35 kg adquiridos. A presença de raiz e excesso de caule são danos que, quando não associados a outros tipos de danos, não interferiram na comercialização (Tabela 11).

No momento da compra, as raízes avaliadas para o supermercado B somaram 57,6 kg. Observou-se que 42,62% de raízes apresentaram danos leves, compondo-se de 17,19% com excesso de raiz e 16,67% com excesso de folhas; os danos graves somaram 5,90%, sendo 2,69% rachadas e 3,21% com dano mecânico (Tabela 12).

Tabela 12: Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no inverno.

Tipo danos	Defeitos	Compra			Perda		
		N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Danos leves	Dano superficial	0,00	0,00	0,00	0,95	0,10	0,23
	Excesso de raiz	17,19	1,72	2,36	0,00	0,00	0,00
	Deformação	0,69	0,07	0,22	0,00	0,00	0,00
	Excesso de caule	16,67	1,67	2,71	0,56	0,06	0,18
	Cortiça	2,78	0,28	0,59	0,49	0,05	0,15
	Falta de Limpeza	5,30	0,53	0,90	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	42,62	0,71	1,63	1,99	0,03	0,13
Danos graves	Rachada	2,69	0,27	0,59	1,56	0,16	0,40
	Rachada/podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano mecânico	3,21	0,32	0,51	2,58	0,26	0,40
	Podridão/fungo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,00	0,00	0,00	8,65	0,86	0,91
Subtotal	5,90	0,08	0,31	12,80	0,18	0,49	
Quantidade total	48,52	0,37	1,17	14,79	0,11	0,37	

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

No volume descartado, as raízes apresentaram poucos danos leves (1,99%). Os danos graves somaram 12,80% do total adquirido, sendo a murcha com 8,65% o

maior percentual, totalizando 14,79% de descarte dos 57,6 kg adquiridos no período de 37 dias, no inverno.

4.3.2 Período de verão

As raízes de beterraba avaliadas para o supermercado A somaram 161,3 kg. Verificou-se que, no momento da compra, os danos leves apresentaram 11,70%, e destes, 5,85% por excesso de raiz e 2,51% com dano superficial; os danos graves apresentaram 2,23%, dos quais 1,30% com dano mecânico e 0,62% rachadas, totalizando 13,94% de danos neste momento (Tabela 13).

As raízes de beterraba avaliadas no momento do descarte somaram 0,91% com dano superficial, considerado dano leve. Quanto aos danos graves, o descarte foi de 3,65%, sendo 2,28% de raízes murchas. Houve uma perda de 4,55% dos 161,3 kg adquiridos (Tabela 13).

Tabela 13: Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no verão.

Tipo danos	Defeitos	Compra			Perda		
		N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Danos leves	Dano superficial	2,51	0,25	0,32	0,91	0,09	0,25
	Excesso de raiz	5,85	0,58	1,44	0,00	0,00	0,00
	Deformação	0,56	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00
	Excesso de caule	1,15	0,11	0,32	0,00	0,00	0,00
	Cortiça	1,64	0,16	0,22	0,00	0,00	0,00
	Falta de Limpeza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	11,70	0,20	0,63	0,91	0,02	0,10
Danos graves	Rachada	0,62	0,06	0,12	0,43	0,04	0,11
	Rachada/podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano mecânico	1,30	0,13	0,29	0,46	0,05	0,15
	Podridão/fungo	0,00	0,00	0,00	0,46	0,05	0,15
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,31	0,03	0,07	2,28	0,23	0,45
Subtotal	2,23	0,03	0,12	3,65	0,05	0,20	
Quantidade total		13,94	0,11	0,44	4,55	0,04	0,16

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

As raízes de beterraba avaliadas para o supermercado B, no verão, somaram 31,804 kg. Verificou-se que no momento da compra, as raízes apresentaram 29,05%

de danos leves, sendo 23,17% com excesso de raiz e 2,26% com excesso de caule. Os danos graves somaram 0,38% de raízes rachadas, totalizando 29,43% de danos neste momento (Tabela 14).

As raízes de beterraba avaliadas no momento do descarte, para o supermercado B, somaram 1,92% de raízes com danos leves, sendo 1,16% com dano superficial. Quanto aos danos graves, o descarte foi de 13,80%, sendo 10,81% de raízes murchas. Houve uma perda de 15,72% dos 31,804 kg adquiridos, neste momento.

Tabela 14: Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no verão.

Tipo danos	Defeitos	Compra			Perda		
		N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Danos leves	Dano superficial	0,41	0,04	0,13	1,16	0,12	0,26
	Excesso de raiz	23,17	2,32	7,33	0,00	0,00	0,00
	Deformação	1,89	0,19	0,60	0,00	0,00	0,00
	Excesso de caule	2,26	0,23	0,72	0,38	0,04	0,12
	Cortiça	1,32	0,13	0,42	0,38	0,04	0,12
	Falta de Limpeza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	29,05	0,48	3,01	1,92	0,03	0,13
Danos graves	Rachada	0,38	0,04	0,12	0,38	0,04	0,12
	Rachada/podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano mecânico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão/fungo	0,00	0,00	0,00	2,62	0,26	0,48
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,00	0,00	0,00	10,81	1,08	1,89
Subtotal	0,38	0,01	0,05	13,80	0,20	0,80	
Quantidade total		29,43	0,23	2,05	15,72	0,12	0,60

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

Tessarioli Neto *et al.* (1998) afirmaram que o murchamento das raízes, a perda de turgor ou firmeza é a principal causa de perdas pós-colheita de beterraba durante armazenamento e comercialização. Acontecimento confirmado na pesquisa em questão, em que o defeito avaliado com maior percentual de perda foi o murchamento.

4.3.3 Percentuais de perdas entre os varejistas, durante inverno e verão

As raízes de beterraba avaliadas para o supermercado A e B, no inverno, apresentaram percentuais de defeitos semelhantes. No ato das compras, 43,75% e 48,52%; e no descarte, 14,61% e 14,79%, respectivamente (Tabela 15).

Entre os defeitos, no momento das compras, o excesso de caule somou o maior percentual, com 17,63% para o supermercado A e 16,67% para o B. O excesso de caule apresentado no momento da compra apareceu pouco nas raízes descartadas, quase não influenciando na comercialização. Na avaliação das raízes descartadas, o murchamento somou maior percentual, com 7,73% e 8,65% nos supermercados A e B, respectivamente (Tabela 15).

Tabela 15: Caracterização de raízes de beterraba quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, nos supermercados A e B, no inverno e verão.

Tipos de danos	Defeitos	Inverno				Verão			
		A		B		A		B	
		Comp. (%) N=10	Perda (%) N=10	Comp. (%) N=10	Perda (%) N=10	Comp. (%) N=10	Perda (%) N=10	Comp. (%) N=10	Perda (%) N=10
Leves	Dano superficial	0,00	0,38	0,00	0,95	2,51	0,91	0,41	1,16
	Excesso raiz	13,93	2,21	17,19	0,00	5,85	0,00	23,17	0,00
	Deformação	1,49	0,22	0,69	0,00	0,56	0,00	1,89	0,00
	Excesso caules	17,63	3,09	16,67	0,56	1,15	0,00	2,26	0,38
	Cortiça	1,93	0,28	2,78	0,49	1,64	0,00	1,32	0,38
	Falta Limpeza	4,28	0,47	5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Graves	Rachada	0,72	0,00	2,69	1,56	0,62	0,43	0,38	0,38
	Rachada/podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano mecânico	3,77	0,23	3,21	2,58	1,30	0,46	0,00	0,00
	Podridão/fungo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	2,62
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,00	7,73	0,00	8,65	0,31	2,28	0,00	10,81
Quantidade total		43,75	14,61	48,52	14,79	13,94	4,55	29,43	15,72
\bar{X}		0,34	0,11	0,37	0,11	0,11	0,04	0,23	0,121
S		0,83	0,38	1,17	0,37	0,44	0,16	2,05	0,60

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

No verão, no momento da compra, as raízes de beterraba avaliadas para o supermercado A e B apresentaram características diferentes, principalmente para o defeito excesso de raiz: o supermercado A, com 5,85% e o B, com 23,17%. Na avaliação das perdas, tanto no supermercado A quanto no B, houve uma redução no percentual de danos apresentados, comparado ao de defeitos no momento das

compras, passando de 13,94% para 4,55% e de 29,43% para 15,72%, respectivamente (Tabela 15).

Entre os defeitos, o maior percentual descartado foi de raízes murchas, tendo o supermercado A descartado 2,28% e o supermercado B, 10,81%.

Comparando as perdas entre as estações de inverno e verão, houve diferenças contrárias. O supermercado A descartou 14,61% na estação inverno e 4,55% no verão; enquanto que o supermercado B descartou 14,79% no inverno e 15,72% no verão. O supermercado B reduziu seu volume de comercialização no verão, devido a mudanças ocorridas em seu processo administrativo.

4.4 Quantificação e caracterização dos defeitos da cenoura no ato das compras e dos descartes

4.4.1 Período de inverno

As raízes de cenoura avaliadas para o supermercado A somaram 290 kg, em dez repetições coletadas. Os defeitos encontrados no momento das compras foram danos leves com 21,08%, dos quais 9,53% compunham de raízes com corte inadequado do caule e 5,97% com presença de radículas (Tabela 16).

Os danos graves apresentaram 1,40% de raízes rachadas, deformadas, murchas, dano mecânico grave e quebradas, totalizando 22,48% de danos neste momento (Tabela 16).

Tabela 16: Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no inverno.

Tipos de danos	Defeitos	Compra			Perda		
		N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Danos leves	Manchas	0,59	0,06	0,19	3,06	0,31	0,41
	Dano mec. leve	1,16	0,12	0,15	1,68	0,17	0,24
	Corte inadequado caule	9,53	0,95	0,68	0,00	0,00	0,00
	Ombro verde/roxo	3,83	0,38	0,35	0,00	0,00	0,00
	Presença radicelas	5,97	0,60	1,17	0,73	0,07	0,23
	Subtotal	21,08	0,42	0,69	5,47	0,11	0,26
Danos graves	Rachada	0,05	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
	Deformação	0,21	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00
	Ombro verde/roxo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão seca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,03	0,00	0,01	3,21	0,32	0,43
	Podridão mole	0,00	0,00	0,00	0,31	0,03	0,05
	Dano mec. grave	0,26	0,03	0,05	0,65	0,07	0,21
	Injúria pragas/doenças	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Quebrada	0,84	0,08	0,11	0,14	0,01	0,03
Subtotal	1,40	0,01	0,05	4,32	0,04	0,17	
Quantidade total		22,48	0,15	0,44	9,79	0,07	0,21

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

As raízes de cenoura avaliadas para o supermercado B somaram 100 kg, em dez repetições coletadas. No momento da compra, 24,23% das raízes apresentaram danos leves, dos quais 13,30% compunham de raízes com presença de radicelas e 6,78% de raízes com corte inadequado do caule; os danos graves somaram 1,78% de raízes com deformação, com dano mecânico grave e quebradas (Tabela 17).

No volume descartado, 2,01% das raízes apresentaram danos leves. Os danos graves somaram 5,97%, dos quais 4,65% apresentaram murchamento, totalizando 7,98% de descarte no período de 37 dias, no inverno (Tabela 17).

Tabela 17: Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no inverno.

Tipos de danos	Defeitos	Compra			Perda		
		N=10 (%)	\bar{X}	S	N=10 (%)	\bar{X}	S
Danos leves	Manchas	0,20	0,02	0,06	1,70	0,17	0,44
	Dano mecânico leve	0,85	0,09	0,21	0,00	0,00	0,00
	Corte inadequado caule	6,78	0,68	1,15	0,00	0,00	0,00
	Ombro verde/roxo	3,10	0,31	0,54	0,31	0,03	0,07
	Presença radicelas	13,30	1,33	3,07	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	24,23	0,48	1,51	2,01	0,04	0,20
Danos graves	Rachada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Deformação	0,70	0,07	0,18	0,00	0,00	0,00
	Ombro verde/roxo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão seca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,00	0,00	0,00	4,65	0,46	0,82
	Podridão mole	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Dano mecânico grave	0,15	0,02	0,05	0,39	0,04	0,12
	Injúria pragas/doenças	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Quebrada	0,93	0,09	0,13	0,93	0,09	0,13
	Subtotal	1,78	0,02	0,08	5,97	0,06	0,29
Quantidade total		26,01	0,17	0,89	7,98	0,05	0,26

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

4.4.2 Período de verão

As raízes de cenoura avaliadas para o supermercado A somaram 408,5 kg. No momento da compra, 45,81% apresentaram danos leves, dos quais 27,70% compunham de corte inadequado do caule e 15,76% de presença de radicelas. Os danos graves somaram 4,05%, sendo 2,28% com podridão mole e os demais danos distribuídos entre rachada, deformação, podridão seca, dano mecânico grave, injúria por pragas ou doenças e quebrada. Neste momento, totalizaram 49,87% de danos (Tabela 18).

No momento do descarte, as raízes apresentaram 6,38% de danos leves, sendo 5,45% com manchas e 0,92% de dano mecânico leve. Quanto aos danos graves, o descarte foi de 10,34%, sendo 6,87% com podridão mole e 2,61% com murchamento. Dos 408,5 kg adquiridos, houve perda de 16,72% (Tabela 18).

Tabela 18: Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado A, no verão.

Tipo Defeito danos	Defeitos	Compra			Perda		
		N=10 (%)	\bar{x}	S	N=10 (%)	\bar{x}	S
Danos leves	Manchas	0,15	0,01	0,05	5,45	0,55	0,95
	Dano mec. leve	0,35	0,04	0,04	0,92	0,09	0,26
	Corte inadequado caule	27,70	2,77	1,10	0,00	0,00	0,00
	Ombro verde/roxo	1,85	0,18	0,17	0,00	0,00	0,00
	Presença radicelas	15,76	1,58	1,53	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	45,81	0,92	1,37	6,38	0,13	0,47
Danos graves	Rachada	0,27	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00
	Deformação	0,20	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00
	Ombro verde/roxo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão seca	0,15	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,00	0,00	0,00	2,61	0,26	0,45
	Podridão mole	2,28	0,23	0,29	6,87	0,69	0,56
	Dano mec. grave	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Injúria pragas/doenças	0,24	0,02	0,05	0,36	0,04	0,12
	Quebrada	0,90	0,09	0,07	0,49	0,05	0,06
Subtotal	4,05	0,04	0,12	10,34	0,10	0,31	
Quantidade total		49,87	0,33	0,89	16,72	0,11	0,37

\bar{x} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

De acordo com Ayub, Gioppo e Reghin (2010), o crescimento e o desenvolvimento de microrganismos, como Erwinia, proporcionam perdas em cenoura e afetam sua qualidade, principalmente no verão, limitando a comercialização.

No verão, no momento da compra, as raízes de cenoura avaliadas para o supermercado B somaram 49,6 kg. Desses, as raízes apresentaram 42,74% de danos leves, sendo 22,06% com corte inadequado do caule e 17,40% com presença de radicelas. Os danos graves somaram 6,73%, dos quais 2,72% apresentaram podridão mole e os demais danos distribuídos entre rachadas, injúria por pragas ou doenças e quebradas, totalizando 49,48% de danos neste momento (Tabela 19).

No momento do descarte, apresentou 0,24% de raízes manchadas, defeito classificado como dano leve. Os danos graves somaram 4,71% de podridão mole, totalizando 4,95% de perdas, dos 49,6 kg adquiridos (Tabela 19).

Tabela 19: Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, referentes ao supermercado B, no verão.

Tipo Defeito danos	Defeitos	Compra			Perda		
		N=10 (%)	\bar{X}	S	N=10 (%)	\bar{X}	S
Danos leves	Manchas	0,00	0,00	0,00	0,24	0,02	0,08
	Dano mec. leve	0,91	0,09	0,15	0,00	0,00	0,00
	Corte inadequado caule	22,06	2,21	2,93	0,00	0,00	0,00
	Ombro verde/roxo	2,38	0,24	0,32	0,00	0,00	0,00
	Presença radículas	17,40	1,74	3,15	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	42,74	0,85	2,08	0,24	0,00	0,03
Danos graves	Rachada	0,71	0,07	0,15	0,00	0,00	0,00
	Deformação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ombro verde/roxo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão seca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão mole	2,72	0,27	0,61	4,71	0,47	0,73
	Dano mec. grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Injúria pragas/doenças	1,98	0,20	0,43	0,00	0,00	0,00
	Quebrada	1,33	0,13	0,18	0,00	0,00	0,00
	Subtotal	6,73	0,07	0,25	4,71	0,05	0,26
Quantidade total	49,48	0,33	1,26	4,95	0,03	0,22	

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

4.4.3 Percentuais de perdas entre os varejistas, durante inverno e verão

No inverno, no momento da compra, as raízes de cenoura avaliadas para o supermercado A e B apresentaram características semelhantes, somaram 22,48% e 26,01%, respectivamente. Entre os defeitos, o corte inadequado do caule e presença de radículas foram os danos mais representativos (Tabela 20).

No momento da perda, o supermercado A descartou 9,79% e o B 7,98%. O corte inadequado do caule e a presença de radículas que foram apresentados no momento da compra, tanto para o supermercado A (9,53% e 5,97%) e B (6,78% e 13,30%), não influenciaram na comercialização (Tabela 20).

No verão, no momento da compra, as raízes de cenoura avaliadas para o supermercado A e B, também apresentaram características semelhantes, o supermercado A com 49,87% e o B com 49,48%. Na avaliação das perdas, tanto no

supermercado A quanto no B, houve uma redução no percentual de danos apresentados, comparado ao momento da compra, passando para 16,72% e para 4,95%, respectivamente (Tabela 20).

Tabela 20: Caracterização de raízes de cenoura quanto aos tipos de danos e defeitos no ato das compras e nos descartes, nos supermercados A e B, no inverno e verão.

Tipo danos	Defeitos	Inverno				Verão			
		A		B		A		B	
		Comp. (%) N=10	Perda (%) N=10	Comp. (%) N=10	Perda (%) N=10	Comp. (%) N=10	Perda (%) N=10	Comp. (%) N=10	Perda (%) N=10
Leves	Manchas	0,59	3,06	0,20	1,70	0,1	5,45	0,00	0,24
	Dano mec. Leve	1,16	1,68	0,85	0,00	0,35	0,92	0,91	0,00
	Corte inad. Caule	9,53	0,00	6,78	0,00	27,70	0,00	22,06	0,00
	Ombro verde/roxo	3,83	0,00	3,10	0,31	1,85	0,00	2,38	0,00
	Pres. Radicelas	5,97	0,73	13,30	0,00	15,76	0,00	17,40	0,00
Graves	Rachada	0,05	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,71	0,00
	Deformação	0,21	0,00	0,70	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
	Ombro verde/roxo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podridão seca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
	Lenhosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Murcha	0,03	3,21	0,00	4,65	0,00	2,61	0,00	0,00
	Podridão mole	0,00	0,31	0,00	0,00	2,28	6,87	2,72	4,71
	Dano mec. Grave	0,26	0,65	0,15	0,39	0,02	0,00	0,00	0,00
	Inj. Praga/doença	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,36	1,98	0,00
	Quebrada	0,84	0,14	0,93	0,93	0,90	0,49	1,33	0,00
	TOTAL	22,48	9,79	26,01	7,98	49,87	16,72	49,48	4,95
	\bar{X}	0,15	0,07	0,17	0,05	0,33	0,11	0,33	0,03
	S	0,44	0,21	0,89	0,26	0,89	0,37	1,26	0,22

\bar{X} – Média

S – Desvio padrão

N – Número de compras

Comparando as perdas entre as estações inverno e verão, houve aumento de perdas na estação verão para o supermercado A, passando de 9,79% para 16,72%, enquanto que no B houve redução, passando de 7,98% para 4,95%. Na estação verão, os danos com maior representatividade foram a “podridão mole”, 6,87% para supermercado A e 4,71% para B; e, “manchas”, 5,45% para supermercado A e 0,24% para B (Tabela 20).

No momento da compra na distribuidora, na estação verão, as raízes de cenoura embaladas em caixas de papelão forradas com uma folha de papel branco (“HD branco”), apresentaram-se molhadas e algumas cenouras com podridão mole (mela), principalmente as que apresentaram excesso de caule e radicelas. Henz e Reis (2009) recomendam secar bem as hortaliças submetidas a processos de limpeza, como a lavagem de raízes de cenoura e de outros tubérculos, antes de

proceder ao embalamento. De acordo com esses autores, devem-se descartar as partes não comerciais das hortaliças, como folhas e ramos, que podem senescer rapidamente e aumentar a temperatura no interior das embalagens.

Esses autores salientam que, de acordo com as condições ambientais e o período de tempo transcorrido entre o transporte e o armazenamento, é possível que algumas unidades apresentem sintomas de doença. Os propágulos de fungos e bactérias podem estar presentes na superfície das hortaliças, nas aberturas naturais, como lenticelas e hidatódios, ou então na forma de infecção latente, comuns para alguns fungos, como *Colletotrichum* spp. e *Botrytis* spp., e também para bactérias, como *Erwinia* spp. (*Dickeya*, *Pectobacterium*) que causam podridões moles em várias hortaliças. A partir de umas poucas unidades doentes no interior da embalagem, os fungos e as bactérias podem ser disseminados por contato para as unidades vizinhas ou por dispersão aérea para todo o ambiente, como ocorre com alguns tipos de fungos que têm dispersão aérea de esporos.

Quando as raízes foram adquiridas em caixas k e transferidas para caixas plásticas, não apresentaram mela no momento da recepção. Acredita-se que o fato de transferi-las para a caixa plástica pode ter reduzido a umidade contida dentro da embalagem utilizada anteriormente, e as caixas plásticas, por terem laterais vazadas, segundo Luengo e Calbo (2006), permitem a ventilação das raízes.

A diferença no percentual de perdas entre os supermercados pode ser devido às diferenças em suas instalações. O supermercado B utilizou câmara fria para o armazenamento e houve mudanças em seu processo administrativo, reduzindo o volume de comercialização no verão.

De acordo com a Fundação João Pinheiro, citado por Vilela (2003 a), na rede varejista, em Minas Gerais, foram detectadas perdas de 27% para cenoura; no Distrito Federal, Lana *et al.* (2000) observaram perdas de 13% para cenoura. De acordo com os dados pesquisados, o percentual de perda no varejo continua alto, principalmente no verão, época em que o armazenamento é feito em temperatura ambiente; como no caso do supermercado A, que descartou 16,72% dos 408,5 kg de raízes adquiridas (Tabela 20).

4.5 Descrição das condições de transporte das hortaliças para a distribuidora

As raízes de batata-baroa, batata-doce, beterraba e cenoura, repassadas para os varejistas a cada compra, receberam os mesmos cuidados quanto ao transporte, manuseio, armazenamento, antes de serem entregues aos supermercados A e B e foram adquiridas pelo atacadista, no mesmo local com a mesma classificação. O transporte das raízes foi juntamente com outros hortícolas em caminhão baú isotérmico sem refrigeração. O interior do caminhão, no momento de chegada à distribuidora, no inverno, apresentou em média temperatura de 21 °C e UR 52% e, no verão, os valores foram de 24,45 °C e UR 53%. Às vezes, as raízes apresentavam-se molhadas, principalmente no verão.

As raízes de batata-baroa, beterraba e cenoura foram adquiridas em caixas de madeira do tipo “K”, com 20 Kg. Na Ceasa/MG, no momento da aquisição, as raízes eram transferidas para caixas plásticas da distribuidora. Ao chegarem à distribuidora, as embalagens não apresentavam rótulo. Na nota de compra das raízes, a batata-baroa foi apresentada classificada como Extra e a beterraba e cenoura, Extra AA.

Em um levantamento da ocorrência de fungos na madeira das caixas, foram identificados dez gêneros, como *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizoctonia*, *Rhizopus*, *Sclerotinia* e *Trichoderma*. Mais da metade destes fungos foram capazes de infectar raízes intactas e também de se desenvolverem na superfície de madeira das caixas. *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia carotae* e *Sclerotinia sclerotiorum* causaram as maiores lesões em cenoura (KORA *et al.*, 2005).

De acordo com Vilela e Madeira (2008), a embalagem da batata-baroa proposta pela norma de classificação do Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP não pode exceder 18 kg e deve ser rotulada de acordo com a legislação específica. Observou-se que a embalagem de batata-baroa adquirida excedeu 2 kg em quantidade e não apresentava rótulo.

Segundo Avelar-Filho (1997), a falta de secagem da batata-baroa, que é transportada úmida em caixas de madeira tipo K e a falta de refrigeração, são as principais causas de perdas. Estas condições foram observadas nesta pesquisa, pois as raízes de batata-baroa foram adquiridas em embalagens caixas tipo K e, às vezes, as raízes apresentavam-se molhadas, principalmente no verão. Porém, logo em seguida, eram transferidas para caixas plásticas do distribuidor e transportadas em caminhão baú isotérmico sem refrigeração. Esta transferência de embalagem pode ter proporcionado secagem das raízes, porém, pode ter causado danos mecânicos às mesmas.

Segundo a EMBRAPA/SEDE (2004), as raízes devem ser embaladas quando estiverem enxutas, para evitar a proliferação de patógenos que causam o apodrecimento das mesmas, e as embalagens devem conter o rótulo, que é o certificado de origem do produto e garante a sua rastreabilidade. A rotulagem é de uso obrigatório e regulamentada pelo Governo Federal (CQH/CEAGESP, 2000) e deve conter, também, informações sobre o produtor, região produtora, variedade e categoria de produto (SATO *et al.* 2005).

Houve compras em que as raízes de cenoura vieram embaladas em caixas de papelão e nestas embalagens, às vezes, as raízes apresentavam-se molhadas, principalmente no verão. Nem sempre a embalagem continha a quantidade especificada do produto.

De acordo com Hortibrasil (2011 b), o produto deve estar acondicionado em embalagem de fácil empilhamento, com peso máximo líquido de 20 kg e portar rótulo com informações sobre o produto e a identificação do responsável. As embalagens de raízes de beterraba nem sempre continham a quantidade especificada em nota de compra, 20 kg, normalmente apresentava-se com menor quantidade.

As raízes batata-doce foram adquiridas em caixas de papelão, com aproximadamente 20 Kg e quando apresentavam rótulo, faltavam informações. Na nota de compra, apresentou a classificação Extra B.

O rótulo dos produtos hortícolas é o certificado de origem do produto e garante a sua rastreabilidade. A rotulagem é de uso obrigatório e regulamentada pelo Governo Federal. O rótulo deve conter as informações obrigatórias: nome do

produto; cultivar; nome do produtor; responsável do registro Ministério da Agricultura; origem do produto; endereço; peso líquido do produto; data de acondicionamento; tipo; classe e lote (CEAGESP, 2004; SOUZA, 2004).

Os produtos foram descarregados e separados em quantidades por volume de caixa e peso, de acordo com os pedidos de compras. Neste momento, parte das raízes foi transferida para outras caixas, sendo despejadas (Figura 2 A, C e D) em outra caixa, a fim de atender a quantidade requisitada pelos varejistas.

Observou-se que a ação de despejar as raízes de uma caixa para outra, na distribuidora, danificavam as raízes, aumentando seus danos mecânicos, chegando a quebrá-las (Figura 2 B).

Luengo *et. al.* (2003) disseram que os danos mecânicos, além de prejudicar a aparência do produto diretamente, diminuindo o seu valor comercial, constituem-se na principal via de penetração de agentes patogênicos, que causam deterioração e perda do alimento.

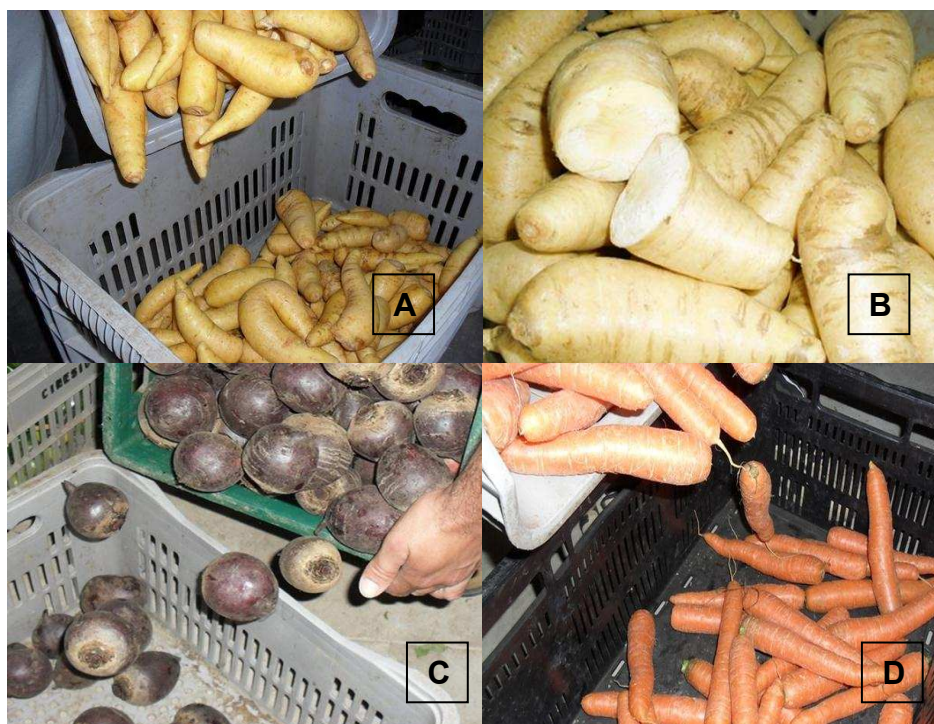


Figura 2: Transferência das raízes para outra caixa, no setor atacadista: batata-baroa (A), beterraba (C) e cenoura (D) sendo despejadas; B: Quebra de raiz ao transferir de uma caixa para outra.

Fonte: Guanhões, 2012.

As raízes de batata-doce foram transferidas da caixa de papelão com as mãos (Figura 3 A e B), para caixa plástica e, segundo o colaborador da distribuidora, por serem raízes maiores dificultavam a ação de despejar.

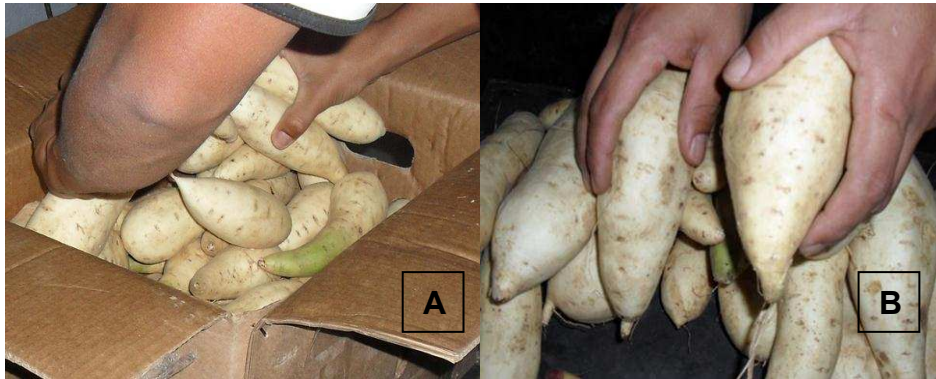


Figura 3: Transferência das raízes para outra caixa, no setor atacadista:
A e B: Bata-doce sendo retirada com as mãos.
Fonte: Guanhões, 2012.

Na distribuidora, após a recepção e separação dos produtos de acordo com os pedidos de compra, as raízes em estudo foram analisadas, identificadas e foram anotadas as quantidades de danos presentes, seguindo a classificação do CQH/CEAGESP.

4.6 Descrição das condições de chegada, armazenamento e exposição ao consumo das raízes nos varejistas

Os supermercados A e B poderiam adquirir as raízes em volumes de caixa inteira ou meia caixa, de acordo com o interesse dos mesmos. A aquisição de frutas e hortaliças se dava duas vezes por semana. Então, foram orientados pelo atacadista a fazer as compras parceladas, duas vezes por semana, com aquisição de menor quantidade por vez, a fim de reduzir as perdas e sempre ter o produto em boas condições para a comercialização.

Os supermercados A e B alegavam dificuldade em manter o bom estado das hortaliças na gôndola de exposição e grande índice de perdas, em curto período de

tempo, principalmente da batata-baroa. Então, visto que a aquisição de frutas e hortaliças poderia ser duas vezes por semana, foi proposta a aquisição, em duas vezes por semana, de menor quantidade de hortaliças por compra, ao invés de uma compra por semana com todo o volume a ser adquirido, a fim de reduzir as perdas e sempre ter o produto em boas condições de comercialização. Também, foi orientado que as raízes deveriam ser embaladas, principalmente batata-baroa, devido à raiz apresentar uma pele fina e ser muito delicada, para evitar o excesso de manipulação e conseqüente perda de água, seguido de murchamento e escurecimento da raiz.

No supermercado A, quando possível, as entregas das raízes foram feitas nas segundas e quintas feiras à tarde, senão nas terças e sextas feiras pela manhã, assim que o supermercado fosse aberto. A temperatura média no inverno, na gôndola de exposição, foi de 24,5 °C e 47,4% UR e no verão, de 25,6 °C e 47,38% UR. No depósito, a temperatura foi de 23 °C e 56% UR no inverno e 22,6 °C e 53% UR no verão.

Segundo Luengo *et al.* (2007), a vida útil das hortaliças diminui quanto mais elevada estiver a temperatura, pois a velocidade das reações bioquímicas aumentam; dessa forma, o produto murcha e estraga mais rapidamente.

As raízes de batata-doce e beterraba, no volume de uma caixa, foram despejadas na gôndola de exposição. Nem sempre houve armazenamento de batata-doce e beterraba, além de a quantidade total adquirida ser exposta logo após a recepção. Ao final do período de exposição, as raízes de batata-doce apresentaram coloração diferente (Figura 4 A e B), com manchas escurecidas. Por isso, observou-se que, um dia antes da chegada de nova compra, se ainda houvesse grande quantidade de raízes, era feito um preço promocional, visando o máximo de comercialização.

De acordo com Vilela *et al.* (2003 a), na rede varejista, os depósitos não oferecem as condições satisfatórias; os funcionários não estão treinados para lidar com as hortaliças, por isso praticam formas incorretas de manuseio, despejando os produtos nas gôndolas sem os cuidados necessários, o que resulta em ferimentos ou amassamentos.

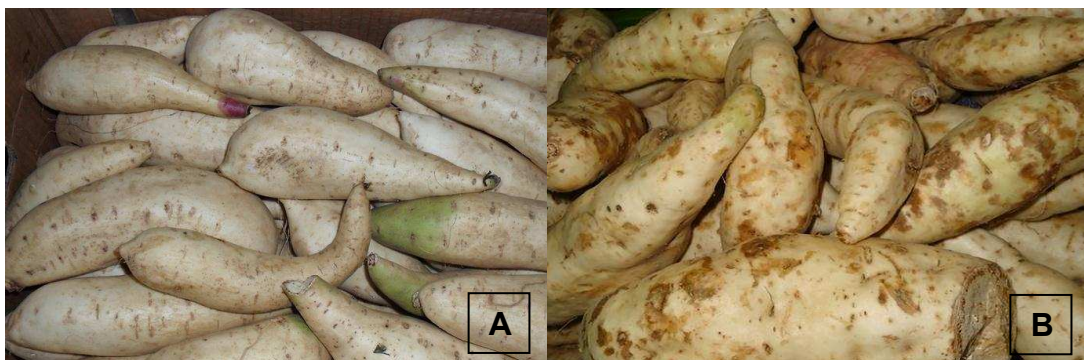


Figura 4: A: Raízes de batata-doce no momento da recepção; B: Raízes com 2 dias de exposição.

Fonte: Guanhões, 2012.

A análise visual é atributo fundamental de qualidade para a decisão do consumidor na hora da aquisição de hortaliças. Segundo Kays (1999), a aparência das hortaliças é o primeiro critério utilizado pelo consumidor, no julgamento da qualidade, que é caracterizada pelo tamanho, forma, cor, e ausência de desordens mecânicas, fisiológicas, entomológicas e outras (ABBOTT, 1999; AUERSWALD *et al.* 1999; KAYS, 1999).

Nos dois supermercados, A e B, às vezes, novas raízes de batata-doce foram colocadas sobre as velhas e o consumidor escolhia entre as novas, ficando as mais velhas sem comercializar, o que provocava o murchamento, manchas e podridão (Figura 5).



Figura 5: Raiz de batata-doce exposta na gôndola por 8 dias, murcha e com podridão.

Fonte: Guanhões, 2012.

De acordo com Luengo e Calbo (2001), a temperatura ótima de armazenamento da batata-doce é de 13 a 15 °C e em umidade relativa alta (>90), sem condensação de água. Silva *et al.* (2004) acrescentam que as temperaturas

superiores à ótima diminuem a vida útil, porque aumentam a transpiração, a respiração e a incidência de podridões causadas por *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp.

No mesmo supermercado, as raízes de beterraba foram colocadas na gôndola de exposição, sem embalagem, entre outras hortaliças (Figura 6), neste caso, o pimentão verde e o tomate.



Figura 6: Raízes de beterraba na gôndola de exposição
Fonte: Guanhões, 2012.

No supermercado A, as raízes de batata-baroa e cenoura foram embaladas em bandejas de poliestireno expandido (EPS) e cobertas com filme plástico de policloreto de vinila (PVC) (Figura 6 A e B), pesadas, etiquetadas e colocadas na gôndola de exposição, em temperatura ambiente por um período de 3 a 5 dias.



Figura 7: A: Raízes de batata-baroa no momento da embalagem;
B: Raízes no fim de estoque.
Fonte: Guanhões, 2012.

O restante das raízes ficava armazenado em caixas plásticas ou embalagens vindas da distribuidora, no depósito, no segundo piso do estabelecimento, em temperatura média de 23 °C e 56% UR no inverno e 22,6 °C e 53% UR no verão,

temperatura elevada para o armazenamento. À medida que havia necessidade, fazia-se a reposição na gôndola de exposição.

No supermercado B, as entregas das raízes foram feitas nas terças e sextas feiras pela manhã. A temperatura média no inverno, na gôndola de exposição, foi de 24,94 °C e 43,56% UR e no verão, de 27,15 °C e 44,88% UR. As raízes de batata-doce e beterraba foram colocadas nas gôndolas de exposição em temperatura ambiente e uma parte das raízes de batata-baroa e cenoura, mais ou menos a metade foi embalada em bandejas de EPS e cobertas com filme PVC, pesadas, etiquetadas e colocadas na gôndola de exposição, em temperatura ambiente por um período de 3 a 5 dias.

No supermercado B, no inverno, a perda de batata-doce foi alta, chegando a 41,98% do volume adquirido. As raízes descartadas apresentaram podridão, esverdeamento, murchamento e lesões. A luz solar refletia sobre a gôndola de exposição onde ficavam as raízes. Neste período, as raízes chegavam a ficar até 15 dias em exposição (Figura 8).



Figura 8: Raiz de batata-doce exposta na gôndola por 8 dias, murcha e com podridão.

Fonte: Guanhães, 2012.

No verão, as perdas de raízes de batata-doce no supermercado B foram reduzidas em 36,96%, em relação ao inverno. Foi colocada uma proteção na gôndola de exposição, impedindo a luz solar sobre as raízes e foi feita a exposição parcelada. O excedente das gôndolas de exposição ficava armazenado em embalagens vindas da distribuidora, caixas plásticas ou de papelão, no depósito, no segundo piso do estabelecimento, em temperatura média de 20,36 °C e 38% de UR

no inverno e de 26,6 °C e 53% de UR no verão, até o momento de reposição na gôndola de exposição.

As raízes restantes de batata-baroa, cenoura e beterraba foram embaladas em sacolas plásticas grandes e mantidas em caixas plásticas dentro da câmara fria, por até 10 dias (Figura 9 A), a uma temperatura entre 4 a 7 °C e 40% UR, tanto no inverno quanto no verão, o que foi fator de redução das perdas, comparando com o supermercado A, principalmente no verão. À medida que havia necessidade de reposição, raízes eram retiradas da câmara fria e levadas à exposição, por um período de 3 a 5 dias.

Para efeito de teste, foram colocadas algumas unidades (5) de raízes de batata-baroa sem embalar, na gôndola de exposição (Figura 9 B), por 3 dias, resultando em raízes murchas e com manchas escuras.

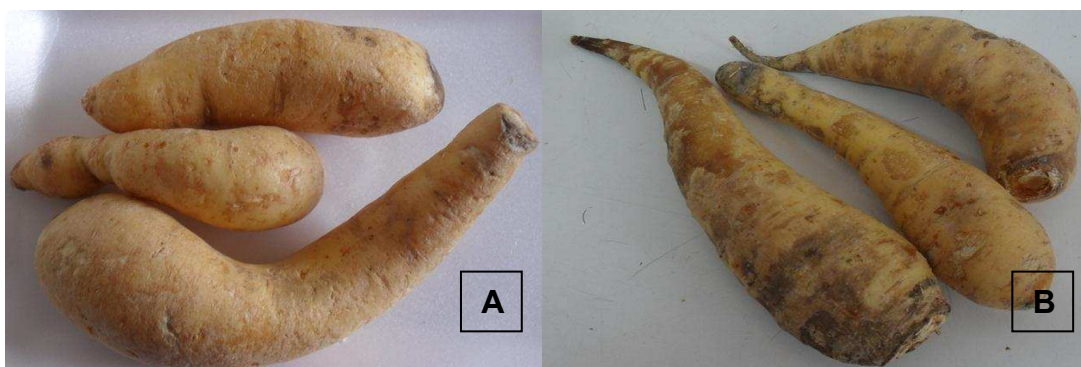


Figura 9: A: Raízes de batata-baroa embaladas e armazenadas sob refrigeração (7 °C) por 10 dias; B: Raízes de batata-baroa expostas à banca sem embalagem por 3 dias.

Fonte: Guanhões, 2012.

Segundo Avelar-Filho (1997), por ser um produto extremamente perecível, a batata-baroa se beneficia do emprego de armazenamento refrigerado em temperatura próxima a 0 °C, sob Umidade Relativa (UR) elevada (>95%), sem condensação superficial de água e, no sistema atual de manuseio pós-colheita, a batata-baroa tem tido uma vida útil de apenas 3 a 6 dias. Em 1989, este mesmo autor complementa que as raízes embaladas em bandeja de EPS e cobertas com PVC e mantidas sob refrigeração são formas de apresentação para o mercado varejista que agregam valor ao produto e que também podem aumentar a sua vida de prateleira.

No supermercado B, no verão, parte das raízes de beterraba adquiridas por compra também foi embalada em bandejas de EPS e cobertas com filme PVC, pesadas, etiquetadas e colocadas na gôndola de exposição, em temperatura ambiente por um período de 3 a 5 dias (Figura 10).



Figura 10: Raízes na gôndola de exposição, supermercado B, no verão.

Fonte: Guanhões, 2012.

Tessarioli Neto *et al.* (1998) armazenaram beterrabas por 18 dias, acondicionadas em sacos de polietileno de baixa densidade, selados ou perfurados e filme PVC. Verificaram que apenas beterrabas sem embalagem apresentaram perda de matéria fresca que comprometesse a qualidade visual. Os mesmos autores afirmam que, sem a utilização de embalagens plásticas, as perdas podem alcançar valores elevados e reduzir a vida útil das raízes.

Em tratamento dado à batata-baroa, citado por Avelar-Filho (1989), as raízes embaladas e mantidas sob refrigeração seriam formas de apresentação para o mercado varejista, o que agregariam valor ao produto e que também poderiam aumentar a sua vida de prateleira.

Então, no verão, utilizou-se do mesmo procedimento com raízes de beterraba avaliadas no supermercado B. As raízes foram embaladas em bandejas de EPS e cobertas com filme PVC, e colocadas na gôndola de exposição sem refrigeração, permanecendo por até 8 dias, em boas condições de comercialização. As raízes mantidas em estoque sob refrigeração a 7 °C por até 15 dias, também foram embaladas e apresentadas à comercialização (Figura 11 D). Visivelmente, não

apresentaram diferenças em suas características, comparadas às raízes no momento da recepção (Figura 11 A).



Figura 11: A: Momento da recepção; B: Armazenada sob refrigeração a 7°C por 15 dias; C: Com 3 dias de exposição sem proteção, murcha; D: Embalada após armazenamento de 15 dias e exposição por 5 dias; E: Armazenamento de 15 dias e exposição por 7 dias sem proteção.

Fonte: Guanhões, 2012.

Para Correa *et al.* (2012), a transpiração é a principal causa de perda de peso em produtos agrícolas durante o armazenamento. É um importante processo fisiológico que afeta as principais características de qualidade, como peso vendável, aparência e textura.

Observou-se que a ação de despejar as raízes nas gôndolas de exposição danificava as raízes, aumentando seus danos mecânicos. Estes danos adquiridos, associados à baixa umidade do ar, no inverno, e tempo de exposição e exposição direta na gôndola, podem ter favorecido para o murchamento e manchas escurecidas na beterraba (Figura 12 A), principalmente no inverno.

O murchamento e o enrugamento de frutos e hortaliças são sintomas iniciais da excessiva perda de água (FINGER e VIEIRA, 1997), em decorrência de altas taxas de transpiração, o que resulta na piora da aparência da casca e pela alteração da textura, dentre outros (CARON, JACOMINO e KLUGE *apud* AYUB, GIOPPO e REGHIN 2010).



Figura 12: A: Raízes com 8 dias de exposição, murchas;
 B: Raízes com microrganismos sobre lesões.
 Fonte: Guanhães, 2012.

Houve o desenvolvimento de microrganismos, aparecimento de fungos e podridões das raízes (Figura 12 B) sobre lesões, quando embaladas em bandejas de EPS e cobertas com filme PVC e permaneciam por mais de 10 dias nas gôndolas de exposição, principalmente no verão.

De acordo com Lana (2011), as raízes de beterraba devem ser firmes, sem sintomas de murchamento, com cor vermelho intenso, sem rachaduras, sem sinais de brotação e com o mínimo de cortiça (tecido escuro) no ombro.

Os mesmos danos foram observados nas raízes de cenoura (Figura 13), pela ação de despejar as raízes, principalmente no inverno.



Figura 13: Raízes com 4 dias de exposição sem embalagem, apresentam danos mecânicos, murchamento e manchas escuras, no inverno.
 Fonte: Guanhães, 2012.

Houve, ainda, o desenvolvimento de microrganismos, aparecimento de fungos e podridões nas raízes de cenoura (Figura 14 A e B), quando embaladas em bandejas de EPS e cobertas com filme PVC e permanecendo por mais de 3 dias nas

gôndolas de exposição, sem refrigeração, principalmente no verão. De acordo com Ayub, Gioppo e Reghin (2010), o crescimento e o desenvolvimento de microrganismos, como *Erwinia*, afetam a qualidade da raiz, principalmente no verão, limitando a comercialização, além de proporcionar perdas em cenoura.



Figura 14: A: Raiz com 5 dias de exposição, embalada, com microrganismos sobre lesões; B: Raízes no momento da recepção, com mela, no verão.

Fonte: Guanhões, 2012.

A embalagem de PVC proporcionou condições que restringiram a perda de peso de cenouras em aproximadamente um terço da perda, quando armazenada a granel. No entanto, simultaneamente ocorreram condições favoráveis ao brotamento, formação de radículas e podridões (AYUB, GIOPPO e REGHIN, 2010).

Segundo Silva *et. al.* (2010), a podridão mole causa maiores prejuízos no pós-colheita, durante o transporte e armazenamento. As bactérias penetram nos tecidos da planta através de ferimentos e dentro da raiz permanecem até que, sob condições de temperatura e umidade elevadas, expandem-se rapidamente, originando tecidos moles, aquosos e pegajosos.

Ainda são escassas as publicações que quantificam perdas de raízes tuberosas no pós-colheita, no mercado varejista, mas segundo Vilela (2003 a), em estudo de caso em supermercados, observou-se que as perdas apresentam variações entre os meses do ano e entre lojas. As causas das diferentes variações de perdas durante o ano, para qualquer produto hortícola, podem ser naturais e/ou provocadas. As causas naturais são atribuídas aos fatores climáticos, que podem

acelerar a senescência dos produtos e favorecer o desenvolvimento dos patógenos causadores de apodrecimento. Assim, nos meses de verão, as ocorrências de altas temperaturas e elevadas taxas de umidade do ar criam as condições favoráveis para o desenvolvimento de fungos e bactérias que contaminam os produtos. No período de inverno, as temperaturas mais baixas favorecem uma melhor conservação, retardando a senescência e a multiplicação de patógenos, proporcionando assim menores risco de contaminação. As causas que provocam perdas e desperdícios dos produtos hortícolas são debitadas, em maior parte, às formas de gerenciamento e manuseio incorreto dos produtos na rede varejista.

5 CONCLUSÃO

- O uso do Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura pode ser considerado como parâmetro para avaliação das raízes descartadas no comércio. É possível apontar se os danos presentes nas raízes no momento do descarte estavam presentes no momento da aquisição, ou foram adquiridos durante a exposição nos supermercados;
- As perdas de batata-baroa foram maiores no verão e para o supermercado A;
- As perdas de batata-baroa no mercado varejista variaram de 4,83% a 10,77%, no inverno e 17,39% a 37,83%, no verão;
- Os danos mecânicos e a podridão foram os maiores responsáveis pelas perdas de batata-baroa no processo de comercialização no setor varejista;
- As perdas de batata-doce foram maiores no inverno e para o supermercado B;
- As perdas de batata-doce no mercado varejista variaram de 11,70% a 41,99%, no inverno e 4,99% a 15,53%, no verão;
- O murchamento foi o maior responsável pelas perdas de batata-doce no processo de comercialização no setor varejista;
- As perdas de beterraba foram maiores no inverno e para o supermercado A;
- As perdas de beterraba no mercado varejista variaram de 14,61% a 14,79%, no inverno e 4,55% a 15,72%, no verão;
- O murchamento foi o maior responsável pelas perdas de beterraba no processo de comercialização no setor varejista;
- As perdas de cenoura foram maiores no verão e para o supermercado A;
- Os danos mancha e murcha foram os responsáveis pelas perdas de cenoura no processo de comercialização no setor varejista;
- A podridão foi maior no verão e não apareceu no supermercado B no inverno;
- As perdas de cenoura no mercado varejista variaram de 7,98% a 9,79%, no inverno e 4,95% a 16,72%, no verão.
- As maiores perdas foram observadas no verão para as hortaliças batata-baroa e cenoura e no inverno, para batata-doce e beterraba.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. **Manuseamento de produtos hortofrutícolas**. 1.^a edição. SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação. Porto. 2005. 111p.
- AQUINO, L. A.; PUIATTI, M.; PEREIRA, P. R. G.; PEREIRA, F. H. F.; LADEIRA, I. R.; CASTRO, M. R. S. Produtividade, qualidade e estado nutricional da beterraba de mesa em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 24, n. 2, p. 199-203, 2006.
- AVELAR FILHO, J. A. de. Manejo pós-colheita da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19 n. 190, p. 53-54, 1997.
- AVELAR FILHO, J. A. **Estudo da conservação pós-colheita da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. Viçosa, MG. UFV. 1989. 42f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).
- AYUB, R. A.; GIOPPO, M.; REGHIN, M. Y. Avaliação do uso de filme plástico de policloreto de vinila (PVC) no armazenamento de cenouras. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 959-966, out./dez. 2010.
- BARROS, G. S. C. (Coord.) Melhoria da competitividade da cadeia agroindustrial da mandioca no Estado de São Paulo. (Texto Para Discussão). São Paulo: SEBRAE, Piracicaba: **CEPEA**, 2003. 77 p.
- CÂMARA, F. L. A. e SANTOS, F. F. S. Cultura da araruta. In: CEREDA, M. P. (Coord.). **Agricultura: tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p. 519-532.
- CÂMARA, F. L. A. Mandioquinha salsa: grande potencial com novas técnicas. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.6, n.2, p.25-27, 1993.
- CARDOSO, A. I. I. Produtores apostam em beterrabas híbridas. Departamento de Horticultura da FCA/UNESP. **Campo & Negócios** [Online]. Edição Abril / 2013.
- CARMO, S. A. **Conservação pós-colheita de pimentão amarelo "Zarco HS"**. Campinas, 2004. 127p. Tese - (Doutorado em Tecnologia Pós-colheita), Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.
- CEAGESP. **Classificação da mandioquinha-salsa**. São Paulo: CQH/CEAGESP, 2002. 8 p. (folder).
- CEAGESP. **Ficha da beterraba**. Centro de qualidade hortigranjeiro – CEAGESP/SP. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/hortiescolha/anexos/ficha_beterraba.pdf>. Acesso em: 23 de jul. de 2011.

CENCI, S. A. Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). *Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar*. 1ª Ed. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2006, v., p. 67-80.

CEREDA, M. P. (Coordenadora). **Agricultura: tuberosas amiláceas Latinoamericanas**. São Paulo: Ed. Fundação Cargill, 2002.

CIDADESNET.com. **Cidades de minas gerais**. Disponível em: <<http://cidadesnet.com/municipios/guanhaes.htm>> Acessado em: set. de 2012.

CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; NEVES FILHO, L. C.; MORETTI, C. L. **Importância do resfriamento para frutas e hortaliças no Brasil**. IN: CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. (Ed). *Resfriamento de frutas e hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças; Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 428 p.

CQH/CEAGESP – Centro de Qualidade em Horticultura da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. *Classificação de cenoura*. Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros. Folder. **CQH/CEAGESP**. 2000.

DISQUAL. **Manual de boas práticas – Cenoura**. Otimização da qualidade e redução de custos na cadeia de distribuição de produtos hortofrutícolas frescos. Programa Praxis XXI. Disponível em: <http://www2.esb.ucp.pt/twt/disqual/pdfs/disqual_cenoura.pdf>. Acessado em: 28 de dez. 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Pós-colheita de hortaliças** – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica (Coleção Saber, 6), 2007. 100 p.

EMBRAPA HORTALIÇAS. *Hortaliças em números – Distribuição da Produção de Hortaliças no Brasil*. 2011. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortaliças_em_numeros/hortaliças_em_numeros.htm>. Acesso em: 19 set. 2011.

EMBRAPA/SEDE. **Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Cenoura**. Brasília: (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto PAS Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA. 2004. 61 p.

FELTRAN J. C. e VALLE T. L. **Batata-doce (*ipomoea batatas* (L) Lam): matéria-prima alternativa para a produção de etanol**. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/cana/coletanea/batata-doce_teresa_losada.doc>. Acesso em: 01 de agosto de 2011.

FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P.; EVANGELISTA, R. M.; SILVA B. L.; SOUZA-SCHLICK, G. D. Produtividade e esverdeamento pós-colheita de tubérculos de cultivares de batata produzidos na safra de inverno. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 502-508, abr-jun, 2011.

FERREIRA, A. Batata-doce: da panela para a bomba de combustível. **Revista A Granja**. Porto Alegre/RS, Edição 713. 5/2008. Brasília, DF. Outubro, 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Editora UFV. Viçosa. 2005. 450p.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Caderno didático 19. Viçosa: UFV, 29p., 1997.

FLORES-CANTILLANO, R. F. **A cadeia do frio e a qualidade das frutas e hortaliças**. 2011. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2011_1/CadeiaFrio/index.htm>. Acesso em: 28/3/2012.

FONTES, P. C. R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: Editora UFV, 2005.

FRANCO, C. M. L.; DAIUTO, E. R.; DEMIATE, I. M.; CARVALHO L. J. C. B.; LEONEL, M.; VILPOUX, D. E.; SARMENTO S. B. S. **Propriedades gerais do amido**. São Paulo. Fundação Cargill. 2001. 221p (Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas 1).

GOMES, MS de O. Conservação pós-colheita: frutas e hortaliças. **Coleção Saber**, v. 2, 1996.

HENZ, G. P. e REIS, A. Embalagens como meio de disseminação de patógenos causadores de doenças de pós-colheita em hortaliças. Circular Técnica 78. Brasília, DF. **Embrapa Hortaliças**. Outubro, 2009.

HENZ, G. P.; REIS, A.; LOPES, C. A. Mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*) – Doenças. **Embrapa Hortaliças**. Sistemas de Produção, 4; ISSN 1678-880X; Versão Eletrônica; Jun./2008.

HENZ, G. P.; MORETTI, C. L.; CALBO, A. G. "Pós Colheita de Hortaliças." **Coleção saber**, n 6, 2007.

HENZ, G.P. **Perdas pós-colheita e métodos de manejo da podridão-mole causada por *Erwinia chrysanthemi* em mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. 2001. 256 f. (Tese doutorado) – UnB, Brasília.

HOLDSWORTH, S. D. **Conservación de frutas e hortalizas**. Zaragoza – España. Editorial Acribia S. A. 186 p. 1988.

HORTIBRASIL – Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura. **Ficha BEC da batata doce**. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/servicodealimentacao/fichabec/fichabecbatatadoce.pdf>>. Acesso em: 23 de jul. de 2011a.

HORTIBRASIL – Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura. **Conheça as Variedades de Frutas e Hortaliças – Batata Doce**. 2009. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/galeria/main.php?g2_itemId=1030>. Acesso em: 08 de agosto de 2011.

HORTIBRASIL – Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura. **Variedades de batata doce comercializadas na CEAGESP**. 2009. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/servicodealimentacao/variedades/batadoce.pdf>> Acesso em: 01 de agosto de 2011b.

HORTIBRASIL – Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura. **Agora é a vez da beterraba**. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/beterraba.html>>. Acessado em: 17 de julho de 2011c.

HORTIBRASIL – Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura. **Cenoura**. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/cenoura/cenoura.html>> Acessado em: 17 de julho de 2011d.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro. Volume 71. 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro. Volume 72. 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal – Culturas Temporárias e Permanentes**. Rio de Janeiro, v. 37, p.1-91, 2010.

KAYS, S.J. 1999. Preharvest factors affecting appearance. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterda, 15 (3): 233-247B.

KIMATI, H., AMORIM, L., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L. E. A., e REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. Agronômica Ceres. Vol. 2, 1997.

LANA, M. M. **Beterraba - Hortaliças**: Como comprar. Embrapa-cnph. Emater, DF. 1999.

LANA, M. M. BARROS, D.; MOITA, A. W.; NASCIMENTO, E.F.; SOUZA, G.S.; VILELA, N. J. Níveis de perdas pós-colheita de cenoura, tomate e pimentão em supermercados da rede varejista do Distrito Federal. **Embrapa Hortaliças**, 2000. (Relatório de Pesquisa).

LOURENZANI, A. E. B. S e SILVA, A. L. Um Estudo da Competitividade dos Diferentes Canais de Distribuição de Hortaliças. **Gestão e Produção**, São Carlos, SP, v.11, n.3, p.385-398, 2004.

LUENGO, R. F. A. e CALBO A. G. Embalagens para comercialização de hortaliças e frutas. Circular Técnica 44. Brasília, DF. **Embrapa Hortaliças**. Dezembro, 2006.

LUENGO, R. F. A. e CALBO, A. G. **Armazenamento de hortaliças**. 1. Ed. Brasília: Embrapa, 2001. v. 1. 242 p.

LUENGO, R. F. A.; HENZ, G. P.; MORETTI, C. L.; CALBO, A. G. **Pós-colheita de hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1. 2007. 100 p.

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

LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G. **Pós-colheita de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 251 p.

MADEIRA, N. R. **Avaliação de novos clones de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) na região de Lavras**. 2000. 58 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MADEIRA, N. R. e SANTOS, F. F. dos. Mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*) – Colheita. **Embrapa Hortaliças**. Sistemas de Produção, 4; ISSN 1678-880X; Versão Eletrônica; Jun./2008.

MARQUES, L. de C. S.; FINGER, F. L.; MENDONÇA, H. L. de; SOUZA, S. O. de. Perdas de mandioquinha-salsa, durante a comercialização, na rede varejista de Viçosa-MG. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.439, 2005. Suplemento.

MARQUES, R. W. C. e CAIXETA FILHO, J. V. Análise das operações de transporte de frutas e hortaliças no Estado de São Paulo: um estudo comparativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38, 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2000. 1 CD.

MELLO, G. C. S.; JULIÃO, L.; TAPETTI, R. Cadeia do frio Garantia de vida mais longa e saudável aos hortifrutícolas. **Hortifruti Brasil**. ESALQ/USP. Ano 9. N 98. Jan/Fev de 2011. 8-17p.

MELO, P. C. T. e VILELA, N. J. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças**. Palestra apresentada pelo 1º autor na 13ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças / MAPA Brasília, DF - 22/11/2007.

MELO, P. C. T. **Palestra proferida em 24 de março de 2006 na 6ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças** - CNPA / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília, DF.

MENOLLI, L. N.; FINGER, F. L.; PUIATTI, M.; BARBOSA, J. M.; BARROS R. S. Atuação das enzimas oxidativas no escurecimento causado pela injúria por frio em raízes de batata-baroa. Maringá, **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 1, 2008, p. 57-63.

MINAS GERAIS. Municípios de Minas Gerais. B. Horizonte: **Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais**. Disponível em: <http://www.almg.gov.br/consulte/info_sobre_minas/index.html?aba=js_tabMunicipios&sltMuni=280> Acessado em 15 set. 2012.

MORAES, I. V. M. Pós-colheita e conservação de hortaliças – Dossiê técnico. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT. **Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro**. 2006.

MORETTI, C. L. Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças. Laboratório de Pós-colheita. Embrapa Hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, julho, 2003.

NEVES, M. C. P. **Boas práticas agrícolas: segurança na produção de alimentos**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2006. 23p.

NOGUEIRA, E. **Comercialização – distribuição obriga atacado mudar**. In: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. 30-32 p. 2000.

NUNES, C. e LEITE, L. T. **Beterraba**. Serviço Brasileiro de Resposta Técnica, março de 2006. Paraná: TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>> Acesso em: 29 jul. de 2011.

OLIVEIRA, F. L. e CAMPOS G. A. **Cadeia produtiva de Olerícolas**. Palmas. UNITINS - Fundação Universidade do Tocantins. (CADERNO DE TEXTOS). 2007. 34p.

PIAMONTE, P. R. **Rendimento, qualidade e conservação pós-colheita de cenoura (*daucus carota* L.) sob adubação mineral, orgânica e biodinâmica**. 1996. Dissertação (mestrado em Agronomia – Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade estadual paulista, Botucatu, 1996.

PINELI, L. L. O.; MORETTI, C. L.; ALMEIDA, G. C.; SANTOS, J. Z.; ONUKI, A. C. A.; NASCIMENTO, A. B. G. Caracterização química e física de batatas ágata e monalisa minimamente processadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol.26,1, 2006, p.127-134.

RIBEIRO, R. A.; FINGER, F. L.; PUIATTI, M. e CASALI V. W. D. Vida útil e metabolismo de carboidratos em raízes de mandioquinha-salsa sob refrigeração e filme de PVC. **Pesquisa agropecuária brasileira**, vol.42, n.4, 2007, pp. 453-458.

RIBEIRO, R. A.; FINGER, F. L.; PUIATTI, M. e CASALI V. W. D. Chilling injury sensitivity in (*Arracacia xanthorrhiza*) roots. **Tropical Science**, London, v. 45, p. 55-57, 2005.

RINALDI, M. M. **Perdas pós-colheita devem ser consideradas**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011.

SANTOS, J. F.; BRITO, L. M. P.; OLIVEIRA, M. M.; OLIVEIRA, M. E. C.; SANTOS, M. C. C. A. Produtividade de batata-doce em função de cultivares e sistema de plantio. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.2, p.27-30, jun. 2009.

SANTOS, K. e VIEIRA, W. **Destino final**: o lixo. AD2 Editora Ltda. *Abastecer Brasil*. nº 5. 8-12p. Junho 2011.

SHIBATA, E. T. **Reação de cultivares de cenoura à queima das folhas, prevalência de patógenos, diversidade genética e sensibilidade de *Alternaria dauci* a fungicidas**. Brasília, Universidade Federal de Brasília, 2008, 98p. Dissertação de Mestrado.

SILVA, E. G.; MOTTA, R. R.; PIMENTA, A. A. Cenoura: antes e depois. **Cultivar hortaliças e frutas**. Ano IX, n 64. Outubro/Novembro 2010.

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A.; MAGALHÃES, J. S. Batata-doce (*Ipomoea batatas*). **Embrapa Hortaliças**. Sistemas de Produção, 6 [Versão Eletrônica]. Junho/2008.

SOARES, A. G. Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças. *Fórum Agronegócios da UNICAMP – Qualidade e Segurança de Alimentos*. Mesa Redonda – Qual o Tamanho do Desperdício. Maio-2009.

SOARES, K. T.; MELO, A. S.; MATIAS, E. C. **Cultura da Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)**. EMEPA-PB – Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. Disponível em: <http://www.emepa.org.br/batata_doce.php>. Acesso em: 20 de jul. de 2011.

SOUZA, J. L. e REZENDE, P. L. **Manual de Horticultura Orgânica**. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.

SOUZA, R. J. *et. al.* **Cultura da beterraba (Cultivo convencional e Cultivo orgânico)**. Lavras, 2003.

SOUZA, R. M.; HENZ, G. P.; PEIXOTO, J. R. Incidência de injúrias mecânicas em raízes de mandioquinha-salsa na cadeia de pós-colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 712-718, outubro-dezembro 2003.

TANABE, C. S. e CORTEZ L. A. B. **Perspectivas da cadeia do frio para frutas e hortaliças no Brasil**. MERCOFRIO 98 - Feira e Congresso de Ar Condicionado, Refrigeração, Aquecimento e Ventilação do MERCOSUL. Disponível em: <<http://pu7imw.blogspot.com.br/2010/08/frio-para-frutas-e-hortalicas.html>> Acesso em 16 de jul. 2011

TERUEL, B. J. M. Tecnologias de resfriamento de frutas e hortaliças. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.14, n.2, p.199-220, 2008.

TESSARIOLI NETO, J.; KLUGE, R.A.; JACOMINO, A.P.; SCARPARE FILHO, J. A.; IWATA, A. Y. Conservação de raízes de beterraba 'Early Wonder' em diferentes tipos de embalagens. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 16, n. 1, p. 7-10, 1998.

TIVELLI, S. W.; FACTOR, T. L.; TERAMOTO, J. R. S.; FABRI, E. G.; MORAES, A. R. A.; TRANI, P. E.; MAY, A. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Campinas: Instituto Agrônômico. Boletim Técnico IAC, 210 (Série Tecnologia APTA). 2011. 45p.

VILAS BOAS, E. V. de B. **Qualidade de alimentos vegetais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. P.68.

VILELA, N. J.; LANA, M. M.; MAKISHIMA, N. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 21, n. 2, p.141-143, 2003 a.

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 e Tecnologia** v. 20, n. 3, p. 521-541, 2003 b.

VILELA, N. J. e MADEIRA, N. R. Comercialização. *In*. MADEIRA, N. R. & SANTOS, F. F. Mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*). **Embrapa Hortaliças**. Sistemas de Produção, 4; ISSN 1678-880X; Versão Eletrônica; Jun./2008.

VITTI, M. C. D.; KLUGE, R. A.; YAMAMOTTO, L. K.; e JACOMINO, A. P. Comportamento da beterraba minimamente processada em diferentes espessuras de corte. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 4, p.623-626, out./dez. 2003.

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. D. C.; RECH, J.; GRACIANO, J. D.; GOMES, H. E.; e PONTIM, B. C. A. Número de fileiras no canteiro e espaçamento entre plantas na produção e na rentabilidade da beterraba em Dourados, MS. Maringá. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 3, p. 397-401, 2008.