

REFLEXÕES SOBRE PERDAS PÓS-COLHEITA NA CADEIA PRODUTIVA DE HORTALIÇAS

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



*Milza Moreira Lana
Carlos Antônio Banci*

EMATER-DF

Embrapa

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal

REFLEXÕES SOBRE PERDAS PÓS-COLHEITA NA CADEIA PRODUTIVA DE HORTALIÇAS

*Milza Moreira Lana
Carlos Antônio Banci*

Embrapa
Brasília, DF
2020

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa
Parque Estação Biológica
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Embrapa Hortaliças
BR 060 Rodovia Brasília–Anápolis, km 9
Fazenda Tamanduá
Caixa Postal 218
70275-970 Brasília, DF
Telefone: (61) 3385-9000

Emater-DF
Parque Estação Biológica
Edifício Sede
70770-915 Brasília, DF
Telefone: (61) 3311-9330
www.emater.df.gov.br

1ª edição
1ª impressão (2020): 1.000 exemplares

Responsável pelo conteúdo e pela edição
Embrapa Hortaliças

Comitê Local de Publicações

Presidente
Henrique M. G. Carvalho

Membros
Flávia M. V. T. Clemente
Geovani Bernardo Amaro
Lucimeire Pilon
Raphael Augusto de Castro e Melo
Carlos Alberto Lopes
Marçal Henrique Amici Jorge
Alexandre Augusto de Moraes
Giovani Olegário da Silva
Francisco Herbeth Costa dos Santos
Caroline Jácome Costa
Iriani Rodrigues Maldonade
Francisco Vilela Resende
Ítalo Moraes Rocha Guedes

Revisão de texto e supervisão editorial
Renato Argôllo de Souza

Normalização bibliográfica
Antônia Veras de Souza

Projeto gráfico e diagramação
Júlio César da Silva Delfino

Capa e fotos da capa
Milza Moreira Lana

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

Lana, Milza Moreira.

Reflexões sobre perdas pós-colheita na cadeia produtiva de hortaliças / Milza Moreira Lana, Carlos Antônio Banci. – Brasília, DF : Embrapa, 2020.

132 p. : il. color. ; 21 cm x 28 cm.

ISBN 978-65-86056-59-4

1. Desperdício. 2. Comercialização. 3. Assistência técnica. 4. Extensão rural. I. Banci, Carlos Antônio. II. Embrapa Hortaliças. III. Título.

CDD 635.04

Antônia Veras de Souza (CRB 1/2023)

© Embrapa, 2020

Autores

Milza Moreira Lana

Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Fisiologia Pós-colheita,
pesquisadora da Embrapa Hortaliças,
Brasília, DF

Carlos Antônio Banci

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia,
extensionista rural da Emater-DF,
Brasília, DF

Agradecimentos

Este livro foi produzido graças à generosidade de produtores rurais, atacadistas, intermediários e varejistas, que abriram suas propriedades e estabelecimentos para os autores realizarem diagnósticos e pesquisas, cujos resultados podem aqui ser compartilhados com todos os agentes da cadeia produtiva.

As ideias aqui expostas são de única e exclusiva responsabilidade dos autores, que, entretanto, se reconhecem devedores daqueles profissionais, assim como dos colegas extensionistas, pesquisadores e gestores públicos, que não se furtaram a compartilhar seu conhecimento e a participar das discussões que resultaram neste texto.

A editoração desta obra contou com recursos da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal referentes ao projeto Quantificação e Proposta de Ação para a Redução das Perdas de Hortaliças do Campo à Mesa no Distrito Federal e Entorno (Processo nº 00193-00001681/2019-95).

Apresentação

A questão da perda de alimentos pode ser abordada sob várias perspectivas, entre elas: segurança alimentar, sustentabilidade das cadeias produtivas e impacto ambiental. Sem desconsiderar a importância de cada uma dessas abordagens, este texto é circunscrito à área de atuação dos autores, discutindo a questão da perda pós-colheita de hortaliças sob os pontos de vista da segurança alimentar, qual seja, de que a população tenha acesso garantido à oferta diversificada de hortaliças de alto valor sensorial e nutricional a preços acessíveis, da sustentabilidade econômica da atividade agrícola e da inserção do produtor rural no mercado.

São discutidas as causas e as soluções para perdas pós-colheita na cadeia produtiva de hortaliças. O tema é de interesse de todos os agentes da cadeia produtiva, mas foi construído com foco na atuação dos agentes de assistência técnica e extensão rural (ATER). Esses profissionais desempenham um valioso papel no desenvolvimento do setor agropecuário, atuando em vários eixos que conectam o produtor rural com os demais agentes da cadeia até o consumidor final de seus produtos.

Foram consultadas referências bibliográficas relevantes sobre o tema, mas o texto reflete principalmente a opinião dos autores, formada com base em sua atuação profissional. Por ser uma primeira aproximação, os autores não têm nenhuma pretensão de esgotar o assunto, mas sim de fomentar a discussão desse tema pelos agentes da cadeia produtiva, na busca de ações e estratégias capazes de reduzir as perdas após a colheita e garantir o abastecimento de hortaliças de alta qualidade para a população.

Os autores

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
2 PERDA E DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS	
NO CONTEXTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL	15
2.1 Perda e desperdício de alimentos (PDA)	15
2.2 Perdas pós-colheita de hortaliças no contexto desta publicação	19
2.3 Perdas pós-colheita de hortaliças – custos para o sistema agroalimentar e para o produtor rural	21
3 MICRO, MESO E MACROCAUSAS DE PERDAS PÓS-COLHEITA DE HORTALIÇAS	23
3.1 Conceitos	23
3.2 Exemplificação de micro, meso e macrocausas de perdas pós-colheita e soluções na cadeia produtiva de abobrinha	25
4 EIXOS DE ATUAÇÃO DOS TÉCNICOS DE ATER PARA REDUÇÃO DE PERDAS PÓS-COLHEITA DE HORTALIÇAS	35
4.1 Eixo 1 – Manuseio na colheita e no beneficiamento nos estabelecimentos agropecuários	36
4.1.1 Importância do manuseio pós-colheita para a redução de perdas	36
4.1.2 Princípios de fisiologia pós-colheita	37
4.1.3 Fatores que modulam os processos fisiológicos após a colheita	40
4.1.4 Técnicas e cuidados na colheita	47
4.1.5 Preparo do produto para o mercado (beneficiamento)	49
4.1.6 Controle da temperatura e da umidade relativa	51
4.1.7 Uso de atmosfera modificada e controlada	52
4.1.8 Infraestrutura na propriedade e na cooperativa/associação	53
4.1.9 Atuação dos técnicos de ATER	56
4.2 Eixo 2 – Gestão da propriedade	57
4.2.1 Importância da gestão do estabelecimento agropecuário para a redução de perdas pós-colheita	57
4.2.2 O que é gestão do estabelecimento agropecuário na colheita e pós-colheita	58
4.2.3 Como fazer a gestão	63
4.2.4 Rotulagem e rastreabilidade	65
4.2.5 Certificação	68
4.2.6 Atuação dos técnicos de ATER	68

4.3 Eixo 3 – Comercialização	69
4.3.1 Importância da comercialização para a redução de perdas pós-colheita	69
4.3.2 Informação de mercado: oferta, demanda, preço	71
4.3.3 Custos de comercialização	72
4.3.4 Aspectos importantes relacionados à venda no varejo	76
4.3.5 Aspectos importantes relacionados à venda no atacado	81
4.3.6 Sistema viário e transporte	83
4.3.7 Atuação dos técnicos de ATER	85
4.4 Eixo 4 – Organização dos produtores rurais	91
4.4.1 Importância da organização dos produtores rurais para a redução de perdas pós-colheita	91
4.4.2 Tipos de organização	92
4.4.3 Desafios para a organização dos produtores de hortaliças	94
4.4.4 Atuação dos técnicos de ATER	95
4.5 Eixo 5 – Normas, legislação e políticas públicas	96
4.5.1 Relação entre políticas públicas e redução de perdas pós-colheita	96
4.5.2 Relação entre legislação e redução de perdas pós-colheita	97
4.5.3 Relação entre padrões de qualidade e redução de perdas pós-colheita	101
4.5.4 Atuação dos técnicos de ATER	108
5 ATUAÇÃO DOS TÉCNICOS DE ATER EM FUNÇÃO DA ESCALA DE PRODUÇÃO E DO CANAL DE COMERCIALIZAÇÃO	109
5.1 Microprodutores	109
5.2 Pequenos e médios produtores	112
5.2.1 Subgrupo 1: Baixa adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita	112
5.2.2 Subgrupo 2: Média a alta adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita	114
5.3 Grandes produtores	116
5.3.1 Subgrupo 1: Baixa adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita	116
5.3.2 Subgrupo 2: Média a alta adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita	118
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
7 REFERÊNCIAS	123
8. LITERATURA RECOMENDADA	129

1

INTRODUÇÃO

A redução de perdas e do desperdício de alimentos (PDA) é uma das ações necessárias para aumentar a sustentabilidade das cadeias produtivas de alimentos. Por sua importância, esse tema é parte de várias agendas nacionais e internacionais.

A agenda 2030 das Nações Unidas, da qual o Brasil é signatário, tem, como um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. A meta 12.3 desse objetivo estabelece:

Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos *per capita* mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita. (Plataforma..., 2015).

No governo brasileiro, o tema PDA é parte da agenda de segurança alimentar e nutricional no âmbito da Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN). Em Estratégia... (2018), o combate às perdas e ao desperdício de alimentos é considerado uma das ações necessárias para ampliar o acesso da população a uma alimentação adequada e saudável.

No Brasil, apesar da inexistência de dados quantitativos de abrangência nacional sobre o volume de perdas e desperdício de hortaliças, acredita-se que ele seja elevado. Diversos fatores contribuem para tal crença, entre os quais se destacam: manuseio inadequado do produto entre a colheita e o consumo, baixo uso da cadeia de frio e logística de distribuição ineficiente. Importante destacar que, além das perdas quantitativas, representadas pelo alimento que vai para o lixo, ocorrem perdas qualitativas que afetam a qualidade sensorial e nutricional do alimento, sua aceitabilidade e preço.

Entre as linhas de ação propostas na Estratégia Intersectorial Para a Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos no Brasil, duas são de particular interesse para as ideias expostas neste livro: 1) Desenvolver e promover uma rede virtual de boas práticas que vise à disseminação de referenciais técnicos, conceituais e metodológicos sobre prevenção e redução de PDA; 2) Capacitar técnicos de assistência técnica e extensão rural (ATER) para atuar na redução de PDA em pontos críticos da cadeia de produção de alimentos, tais como pós-colheita e comercialização. (Estratégia..., 2018).

Ao mesmo tempo, diversas outras demandas estão sendo colocadas para a cadeia produtiva de hortaliças. Essas agendas estão diretamente ou indiretamente ligadas ao tema PDA e, do ponto de vista dos autores, devem ser incluídas na capacitação dos técnicos de ATER para que sejam capazes de atuar nessa área. São elas:

- 1) Inserção da produção agrícola de hortaliças de pequena e média escala no mercado, de modo a garantir a sustentabilidade econômica do produtor rural.
- 2) Capacitação do produtor rural classificado como familiar para atender às compras públicas, tais como as previstas no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (Brasil, 2020c) e no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (Brasil, 2020b).
- 3) Capacitação do produtor rural para atender às demandas da legislação quanto às exigências relacionadas com a rastreabilidade (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018), com o padrão mínimo de qualidade (Brasil, 2018b) e com a rotulagem (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2002; Brasil, 2018b).
- 4) Capacitação do produtor rural para atender às demandas dos mercados atacadista e varejista quanto à qualidade, apresentação, embalagem, variedade, frequência de entrega e certificação.
- 5) Melhoria da infraestrutura e logística dos mercados atacadista e varejista.
- 6) Redução das perdas de hortaliças nas etapas de produção, comercialização e consumo.
- 7) Promoção da alimentação saudável.

Todos esses temas estão direta ou indiretamente ligados ao manuseio das hortaliças durante e após a colheita. A adoção de boas práticas nessas duas fases é necessária para a obtenção de um alimento seguro e atraente para o consumidor, que atenda às exigências legais e melhore a renda para o produtor rural. Porém a adoção de boas práticas pelo produtor por si só não é capaz de garantir a redução das perdas pós-colheita.

Para atuar em redução de PDA, é preciso compreender que as perdas na cadeia produtiva são causadas por diversos fatores inter-relacionados (High level panel of experts on food security and nutrition, 2014), causas essas que podem estar situadas a jusante ou a montante da etapa onde a perda é observada. A perda na produção primária pode ocorrer devido ao descarte de produtos que não atendem a uma exigência do mercado varejista. A perda no

varejo, por sua vez, pode ocorrer devido à rápida deterioração da hortaliça que sofreu danos físicos durante a colheita.

Os sistemas e equipamentos de comercialização, o comportamento do consumidor, a legislação, a infraestrutura de transporte e armazenagem e mesmo a forma de organização dos produtores rurais influenciam as perdas pós-colheita.

Na presente publicação, os autores propõem um conteúdo básico para a capacitação dos técnicos de ATER que trabalham na área de produção e abastecimento de hortaliças, de modo que eles possam atender às demandas aqui listadas. É um texto elaborado para discussão desse tema pelo setor. É feita uma breve descrição da importância de cada tema relacionado com o grande tema PDA, são descritos procedimentos adotados na cadeia produtiva de hortaliças e são feitas análises e considerações sobre essas práticas e fatores interferentes, de modo também que suscitem discussões que enriqueçam a experiência e alimentem novos aprendizados. Às referências consultadas pelos autores para tratar do tema são adicionadas referências outras para aqueles que queiram se aprofundar no assunto.

2

PERDA E DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS NO CONTEXTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL

O debate sobre perda e desperdício de alimentos (PDA) permeia vários estratos da sociedade, com destaque para gestores públicos, agentes da cadeia diretamente envolvidos com produção e comercialização de alimentos, pesquisadores e setores especializados da imprensa.

A despeito da relevância e interesse pelo tema, não há consenso sobre o que se entende por perda e por desperdício de alimentos. Na área da pesquisa, diferentes abordagens são usadas, a depender da área de interesse, qual seja, segurança alimentar, economia, sustentabilidade, impacto ambiental ou outra.

Neste livro é feito um recorte no grande tema PDA para abordar essa questão na cadeia produtiva de hortaliças, a partir da perspectiva da segurança alimentar e das ações que podem ser implementadas pelo serviço de ATER para reduzir essas perdas.

2.1 Perda e desperdício de alimentos (PDA)

Os termos perda pós-colheita, perda de alimentos e desperdício de alimentos têm sido usados por diferentes autores, com diferentes significados, para expressar a retirada do alimento da cadeia produtiva (Chaboud; Daviron, 2017).

Na atualidade, os termos mais usados são aqueles propostos pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e pelo projeto europeu FUSIONS (sigla para Food

Use for Social Innovations by Optimising Waste Strategies; em português: Uso de Alimento para Inovações Sociais através de Estratégias de Otimização de Resíduos).

A FAO, agência especializada da Organização das Nações Unidas (ONU) que trabalha no combate à fome e à pobreza pela melhoria da segurança alimentar e do desenvolvimento agrícola, propõe o uso dos termos *food loss* (perda de alimento) e *food waste* (desperdício de alimentos) e aborda a questão do descarte do alimento do ponto de vista da segurança alimentar. O projeto FUSIONS adota somente o termo *food waste* e considera o descarte do alimento do ponto de vista da eficiência do uso de recursos no sistema alimentar.

Nos dois casos, considera-se como perda ou desperdício de alimentos o descarte que ocorre na cadeia produtiva, a partir da etapa em que as plantas estão prontas para serem colhidas e usadas como alimento, os animais atingiram tamanho de abate, o leite foi ordenhado e os ovos foram postos pelas aves. O ponto final da cadeia é definido pelo ponto onde ocorre o consumo do alimento ou o alimento é removido da cadeia produtiva. Perdas ocorridas durante a condução da lavoura ou durante o crescimento do animal, por fatores ambientais e/ou sanitários, antes que a planta ou animal estejam prontos para consumo, não são consideradas como perdas de alimento.

As definições propostas pela FAO (Gustavsson et al., 2011; Save..., 2014) e pelo FUSIONS (Östergren et al., 2014) diferem nos seguintes aspectos:

1) Etapa da cadeia produtiva onde ocorre o descarte

FAO	Na primeira proposta, feita em 2011, a perda de alimentos foi definida como sendo o descarte que ocorre no início da cadeia produtiva (produção, pós-colheita e processamento), enquanto o desperdício seria o descarte de alimentos no final da cadeia produtiva (varejo e consumo). Posteriormente, em 2014, a FAO considerou que o desperdício é uma parte da perda de alimentos, representada pelo descarte por comportamento econômico, falhas no controle de estoque ou negligência, sem mencionar o estágio da cadeia produtiva onde ele ocorre.
FUSIONS	Emprega o termo desperdício para todo o descarte de alimentos que ocorre em qualquer ponto da cadeia produtiva, independentemente da causa do descarte.

2) Fração da planta ou do animal considerada perda de alimento

FAO	Plantas e animais destinados ao consumo humano contêm partes não comestíveis, como casca e osso, cujo descarte não é considerado perda de alimento.
FUSIONS	Não faz diferença entre fração comestível e não comestível. O descarte de ambas é considerado desperdício de alimentos.

3) Destino do descarte

FAO	A fração de plantas e de animais produzidos para alimento, mas que por quaisquer razões é redirecionada para outro uso (bioenergia, compostagem, alimentação animal), é considerada perda de alimento.
-----	--

FUSIONS	A fração de plantas e animais produzidos para alimento, mas que por quaisquer razões é redirecionada para outro uso (bioenergia, compostagem, incorporação ao solo, descarte em aterros sanitários, esgoto, mar ou cursos de água, incineração), é considerada perda de alimento. Exceção é feita para o descarte direcionado para alimentação animal, produção de biomateriais ou para processamento industrial; essa fração não é considerada perda de alimento.
---------	--

4) Tipos de perda

FAO	Considera perda quantitativa a que resulta em redução da massa de alimento disponível para consumo humano; e perda qualitativa, a perda de qualidade sensorial, nutritiva, de valor econômico ou de preferência do consumidor pelo alimento em questão.
-----	---

FUSIONS	Considera somente perda quantitativa.
---------	---------------------------------------

5) Causa do descarte

FAO	Considera que a perda de alimentos é causada por deficiências de infraestrutura e de tecnologia, enquanto o desperdício de alimentos está sempre relacionado com o comportamento humano.
-----	--

FUSIONS	A causa do descarte não influencia na definição do termo desperdício.
---------	---

No Brasil, a CAISAN (Estratégia..., 2018) adota a definição proposta pela FAO em 2011, em que as perdas de alimentos referem-se à redução da disponibilidade de alimentos para consumo humano ao longo da cadeia produtiva, sobretudo nas fases de produção, pós-colheita e processamento, e o desperdício refere-se às perdas de alimentos ocorridas ao final da cadeia alimentar (varejo e consumo final), em virtude de comportamentos adotados em estabelecimentos varejistas, restaurantes e domicílios.

A diferenciação entre perda e desperdício proposta pela FAO tem pouca aderência ao que se observa na cadeia produtiva de hortaliças no Brasil, onde o descarte desse grupo de alimentos em geral ocorre pela superposição de causas tecnológicas e comportamentais. Na Figura 1, por exemplo, observa-se que parte do descarte de couve-flor no mercado varejista é resultante de falhas na colheita e no transporte, ou seja, em etapas anteriores à comercialização, e não por comportamentos adotados nos equipamentos varejistas. Mas práticas inadequadas de manuseio no equipamento varejista, por parte do comerciante e do consumidor, somam-se às causas já citadas e contribuem para perdas ainda maiores.

Tendo em vista as inconsistências das definições de perda e desperdício por diferentes autores, e para fins de facilitar a compreensão do presente texto, os autores irão restringir-se ao uso do termo perdas pós-colheita para referirem-se a qualquer descarte de hortaliças entre a colheita e o consumo, independentemente da causa e da etapa da cadeia onde ocorra o descarte.

Fotos: Milza M. Lana



Foto: Carlos A. Banci

Manuseio inadequado durante a colheita e o transporte



resulta em danos físicos que prejudicam a aparência do produto.



Manuseio inadequado durante a comercialização



causa mais danos que resultam em perdas de produtos.

Figura 1. As perdas pós-colheita de couve-flor que ocorrem no varejo são em parte causadas por manuseio e acondicionamento inadequados em todas as etapas da cadeia. A falta de cuidados na colheita, no transporte e no manuseio durante a comercialização, causa danos físicos, que, por sua vez, aceleram a perda de água, causam escurecimento dos tecidos vegetais e podridão.

2.2 Perdas pós-colheita de hortaliças no contexto desta publicação

As hortaliças podem ser removidas da cadeia produtiva quando perdem qualidade sensorial, quando se deterioram, tornando-se impróprias para consumo, ou por outra razão que não seu valor alimentar intrínseco.

A deterioração e a perda de qualidade sensorial podem ocorrer por um ou mais dos seguintes processos: perda de água, alterações indesejáveis de cor e textura, degradação de compostos químicos responsáveis pelo sabor e aroma (açúcares e compostos voláteis, por exemplo), deterioração microbiana, alterações indesejáveis da aparência e danos físicos.

A velocidade desses processos depende do produto em questão (sua maior ou menor perecibilidade), das condições ambientais (em especial da temperatura, da umidade e da composição da atmosfera envolvendo a hortaliça), da ocorrência de danos físicos e da contaminação microbiana (ver seção 4.1). Nesse caso, o descarte da hortaliça pode ser total ou parcial. Descarte parcial ocorre quando é possível remover somente a porção danificada da hortaliça, sendo o restante comercializado e consumido (Figura 2).

As hortaliças também podem ser removidas da cadeia produtiva antes da comercialização, mesmo quando estão apropriadas para consumo, por uma das seguintes razões: a) o produto colhido não atende às exigências do mercado em termos de tamanho e/ou aparência (Figura 3); b) o produtor não encontra comprador para seu produto; c) o preço de mercado não cobre os custos de colheita, beneficiamento e transporte e, assim, o produtor opta por não colher; d) o cliente (comerciante) descarta ou devolve o produto ao estabelecimento agropecuário.

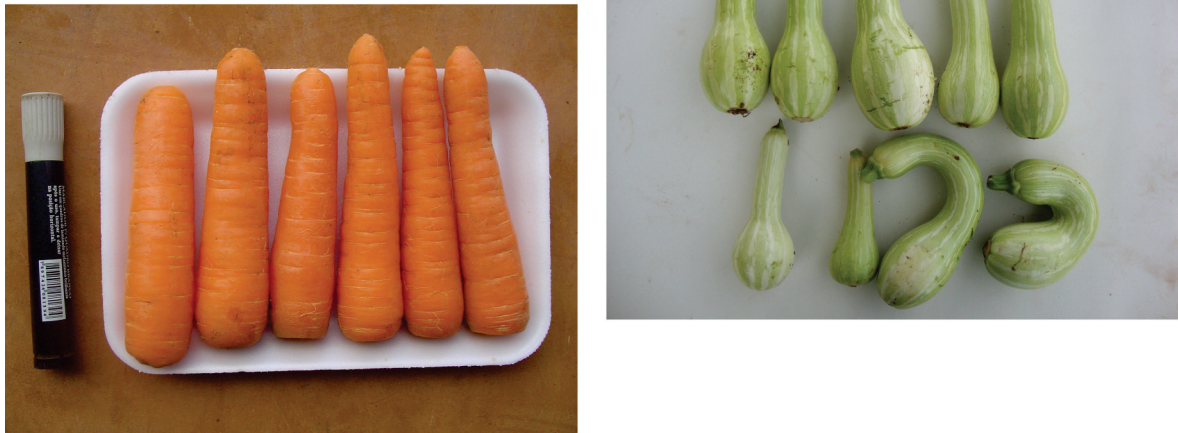
A remoção de produto apropriado para consumo também pode ocorrer durante a comercialização, quando não são atendidas a legislação em vigor e/ou as exigências do mercado quanto ao padrão e à aparência. Por exemplo, hortaliças inteiras embaladas são descartadas quando fora do prazo de validade, mesmo que o produto embalado esteja próprio para consumo. Em residências e serviços de alimentação, descarte de produto próprio para consumo ocorre quando há sobras de alimentos preparados que não foram consumidos.

Duas outras causas de perdas podem estar presentes durante a comercialização de hortaliças (Dixie, 2005). A primeira delas é a transpiração e o consumo de reservas pela respiração, que levam à perda de massa. Como resultado, um agente da cadeia que comprou 1.000 kg de um determinado produto pode ter somente 975 kg desse mesmo produto quando for realizar a sua venda. A segunda causa é a perda do valor comercial ao longo do tempo. Quanto mais fresca a hortaliça, maior seu preço de mercado. De modo inverso, à medida que a qualidade visual do produto é reduzida, também é reduzido seu valor comercial.

Fotos: Milza M. Lana



Figura 2. Limpeza ou toilette de hortaliças para descarte de folhas danificadas na produção primária (A), na comercialização no varejo (B) e no consumo doméstico (C). Raramente contabilizados como perda pós-colheita, esses descartes resultam em redução da quantidade de alimento disponível para a população e representam desperdício dos fatores empregados na sua produção.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 3. Hortaliças descartadas na colheita por não atenderem às exigências de mercado quanto ao tamanho (cenoura) e formato (abobrinha), apesar de estarem próprias para consumo do ponto de vista sensorial e nutricional.

2.3 Perdas pós-colheita de hortaliças – custos para o sistema agroalimentar e para o produtor rural

As perdas pós-colheita causam prejuízos para toda a cadeia produtiva e para a sociedade. O descarte de alimentos resulta em desperdício de todos os fatores utilizados para a produção e distribuição do alimento, entre os quais: terra agricultável, água, fertilizantes, agrotóxicos, combustível, embalagem, energia e mão de obra. Esse desperdício é tanto maior quanto mais distante da produção ocorre o descarte do alimento, pois ele traz embutido o custo associado às etapas anteriores. Adicionalmente, gera impactos no meio ambiente, não só pelo uso de recursos naturais escassos como pela geração de resíduos sólidos que devem ser tratados adequadamente pelo município (High level panel of experts on food security and nutrition, 2014).

Os resíduos orgânicos representam metade dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil. Quando em ambientes naturais equilibrados, eles se degradam naturalmente, permitindo a reciclagem dos nutrientes no meio ambiente. Mas quando derivados de atividades humanas, especialmente em ambientes urbanos, podem resultar em sério problema ambiental, não só pelo grande volume gerado, mas também porque grande parte do descarte é feita em locais inadequados. A disposição inadequada de resíduos orgânicos gera chorume, emissão de metano na atmosfera e favorece a proliferação de vetores de doenças (Brasil, 2017b).

A perda de alimentos impacta a segurança alimentar, pois reduz a quantidade de alimento disponível para consumo humano e pode resultar em aumento dos preços do alimento para o

consumidor final. A perda qualitativa reduz a qualidade nutricional e a preferência do consumidor por aquele alimento e, conseqüentemente, impacta a densidade nutricional da dieta da população. A rápida perda de qualidade após a colheita também impacta o valor econômico do produto e, conseqüentemente, o preço recebido pelo produtor.

As perdas também geram prejuízos diretos e indiretos para o produtor rural. Os prejuízos diretos ocorrem quando o produtor não consegue recuperar os custos de produção nem obter sua margem de lucro, porque a hortaliça não foi comercializada, foi devolvida pelo cliente ou o cliente descontou as perdas ocorridas durante a comercialização do valor devido ao produtor. Os prejuízos indiretos correm quando o produtor perde credibilidade no mercado, porque seu produto é reconhecido como de curta durabilidade pós-colheita e/ou é preterido pelo consumidor final.

Para o varejo, as perdas de hortaliças representam redução da margem que seria auferida com a venda. Mesmo quando parte do prejuízo financeiro é transferida ao fornecedor, seja ele o produtor rural ou o atacadista, os constantes descartes causados pela baixa durabilidade das hortaliças podem levar à perda de clientes. É importante lembrar que frutas e hortaliças, por serem perecíveis, exigem compras mais frequentes. Por isso, a empresa varejista que conta com boa oferta desses alimentos, com variedade e qualidade, tem maior potencial de fidelização do cliente e de venda dos demais produtos, em razão de sua presença mais frequente na loja.

Para o consumidor final, as perdas de alimentos representam perda econômica direta, pois o recurso usado para aquisição do alimento convertido em lixo não pode ser usado para aquisição de outros bens.

Por essas razões, práticas e processos para reduzir as perdas pós-colheita devem ser partes integrantes dos Sistemas Alimentares Sustentáveis, de modo que o alimento seja produzido e consumido de maneira mais eficiente e com menor pressão sobre os recursos naturais.

3

MICRO, MESO E MACROCAUSAS DE PERDAS PÓS-COLHEITA DE HORTALIÇAS

Inúmeras são as causas de perdas pós-colheita de hortaliças. Elas podem estar relacionadas a aspectos tão diversos quanto aos processos metabólicos da planta, à tecnologia empregada, à logística e organização dos mercados, à legislação e a aspectos da psicologia e comportamento humanos.







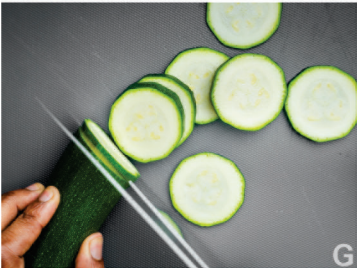


Para identificar essas causas é fundamental considerar que nem sempre a causa está localizada na mesma etapa da cadeia produtiva onde a perda ocorre e que diversas causas podem estar inter-relacionadas e apresentar diferentes graus de complexidade.

Esse entendimento é grandemente facilitado quando as causas são organizadas em diferentes níveis de complexidade como descrito e exemplificado a seguir.

3.1 Conceitos

As perdas de alimentos são frequentemente associadas a diversas causas inter-relacionadas, em diferentes níveis de complexidade, na cadeia produtiva. Em High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (2014), as causas de perdas foram categorizadas em três diferentes níveis de complexidade, quais sejam: microcausas, mesocausas e macrocausas (Figura 4).

As microcausas referem-se a causas em cada etapa particular da cadeia onde a perda ocorre, seja por ação ou por não ação de atores individuais. Essas causas incluem embalagem

	Microcausas	Mesocausas	Macrocausas
Produção	 <p>A</p> <p>Danos físicos na colheita</p>	 <p>B</p> <p>Danos por exposição ao sol</p>	 <p>C</p> <p>Descarte de produtos fora de padrão comercial</p>
Comercialização	 <p>D</p> <p>Danos físicos na exposição</p>	 <p>E</p> <p>Danos com a virada de caixas</p>	 <p>F</p> <p>Estradas mal conservadas</p>
Consumo	 <p>G</p> <p>Descarte no preparo para consumo</p>	 <p>H</p> <p>Descarte por vencimento de prazo de validade</p>	 <p>I</p> <p>Desperdício no consumo</p>

Fotos: Milza M. Lana (A, B, C, D, E, F e H); Louis-Hansel / Unsplash (G); Neonbrand / Unsplash (I)

Figura 4. Exemplos de micro, meso e macrocausas de perdas de hortaliças em três etapas da cadeia produtiva.

inadequada, manuseio descuidado causando danos mecânicos, exposição do alimento a condições ambientais impróprias e aquisição de alimentos em quantidade acima da capacidade de consumo. Grande parte dessas causas pode ser eliminada, ou mitigada, por ações na etapa da cadeia onde a perda ocorre, tais como a adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita e pela mudança de comportamento dos comerciantes e consumidores por meio de conscientização e capacitação para o manuseio adequado dos produtos.

As mesocausas são causas secundárias ou estruturais. Elas podem estar situadas na etapa onde a perda ocorre ou em uma etapa diferente. Ou seja, as ações em uma etapa da cadeia influenciam etapas anteriores e podem produzir consequências danosas nas etapas subsequentes.

Também podem resultar de como estão organizados e como se relacionam os diferentes atores na cadeia e do estado da infraestrutura. Elas incluem: falta de incentivo e de investimento para a adoção de boas práticas (por exemplo, quando o mercado não remunera o produtor que adota boas práticas agrícolas – BPA); falta de investimento público e privado em infraestrutura que possibilite a redução do tempo entre colheita e consumo; e falta de integração e gerenciamento na cadeia. As mesocausas podem contribuir para a existência das microcausas ou determinar a sua extensão.

As macrocausas são aquelas que favorecem a ocorrência de microcausas e mesocausas e estão relacionadas ao impacto das políticas públicas, leis e regulamentos sobre a perda de alimentos. Incluem fatores sistêmicos tais como o funcionamento do sistema alimentar, a falta de políticas públicas e institucionais para coordenar as ações dos diferentes atores, a indisponibilidade de investimentos para infraestrutura, a falta de capacitação para a adoção de boas práticas, as regras de mercado que regulam os contratos entre produtor rural e mercado e as assimetrias de poder na cadeia.

3.2 Exemplificação de micro, meso e macrocausas e soluções na cadeia produtiva de abobrinha

Para exemplificar o que são micro, meso e macrocausas, considere-se a perda de abobrinha no varejo por murchamento e podridão dos frutos. Independentemente das causas, o custo financeiro dessa perda pode recair total ou parcialmente sobre o produtor rural na forma de pagamento de bônus, desconto no pagamento ou reposição de mercadoria, a depender do tipo de contrato estabelecido entre o comprador e seu fornecedor. Assim, apesar de a perda não acontecer no estabelecimento agropecuário, ela gera perdas financeiras para o produtor, o que deve ser alvo de ação dos técnicos de ATER.

Quais são as causas da perda de abobrinha no mercado varejista? Como elas estão relacionadas entre si e quais as medidas necessárias para mitigá-las? Importante ressaltar que os exemplos aqui citados não têm a pretensão de abarcar todas as situações e esgotar o assunto, mas tão somente ajudar a entender os conceitos de micro, meso e macrocausas.

O descarte das abobrinhas murchas e podres no varejo pode ser resultado da alta incidência de danos mecânicos e das condições de alta temperatura e/ou baixa umidade durante a colheita e o beneficiamento no campo. Nesse caso, é preciso melhorar os processos de trabalho, por meio da adoção de boas práticas e da melhoria da infraestrutura de pós-colheita no estabelecimento agropecuário (Figura 5).

A adoção de boas práticas requer a capacitação dos colhedores e manipuladores e a instalação de uma infraestrutura mínima para colheita e beneficiamento das hortaliças. Cabe ao técnico de ATER não só promover essa capacitação, mas desenvolver métodos que levem em conta o baixo nível de escolaridade desses trabalhadores e a alta rotatividade da mão de obra na maioria das regiões produtoras. Esse processo será mais eficiente se realizado em parceria com instituições de pesquisa e ensino.

A melhoria da infraestrutura no estabelecimento agropecuário pode ser decidida individualmente pelo produtor quando ele possui todos os meios para tal. Assim, tendo recursos financeiros e assistência técnica, ele pode construir um galpão de beneficiamento ou instalar uma câmara fria, melhorando os processos de trabalho e obtendo um produto hortícola de maior durabilidade. Porém os esforços individuais podem ser limitados pela ausência de infraestrutura na região quando, por exemplo, o fornecimento de energia elétrica pelo poder público é deficiente.

Mas mesmo que o produtor rural adote boas práticas durante a colheita e o beneficiamento, a hortaliça pode ser danificada nas etapas seguintes da cadeia produtiva, anulando total ou parcialmente seus esforços.

Quando o produtor rural não possui transporte próprio, as deficiências na logística de distribuição fazem com que periodicamente ocorram atrasos no transporte das hortaliças para o mercado, pois ele é feito por terceiros. Se a propriedade não possui infraestrutura de armazenagem, local coberto e com temperatura adequada, a hortaliça é exposta a condições ambientais impróprias, perdendo qualidade, até que o transporte esteja disponível.

Durante o transporte, a abobrinha pode ser danificada pela exposição ao sol e a ventos em veículos abertos ou pelo aquecimento em veículos fechados não refrigerados, pelo empilhamento descuidado da carga quando são usadas embalagens não paletizáveis e não padronizadas e/ou com excesso de produto e pelo trânsito em estradas malconservadas. A questão do transporte envolve micro, meso e macrocausas, cujas soluções envolvem diferentes níveis de complexidade (Figura 6).

A melhoria das condições de transporte pode ser alcançada pelo produtor rural se ele tiver recursos financeiros para, por exemplo, adquirir um caminhão refrigerado. Porém, numa região de pequenos produtores, sem recursos financeiros para tal, será necessária ação do poder público, seja pela oferta de crédito para aquisição do veículo, seja pela prestação de serviço de transporte. A solução para a falta de transporte próprio também pode ser alcançada com a organização dos produtores, que podem, juntos, comprar um veículo que atenda ao grupo ou organizar um mercado local para que os clientes venham ao campo.

X Más práticas



Dano mecânico durante a colheita



Contentores sujos e ásperos



Beneficiamento ao ar livre

X
Produto
com baixa
qualidade
visual



✓ Boas práticas



Colheita sem danificar os frutos



Contentores limpos e lisos



Beneficiamento à sombra

✓
Produto
com alta
qualidade
visual



Figura 5. Comparação entre más e boas práticas durante a colheita e beneficiamento de abobrinha. O manuseio descuidado causa danos físicos, que aceleram a perda de água, causam escurecimento dos tecidos vegetais e podridão.

Fotos: Milza M. Lana

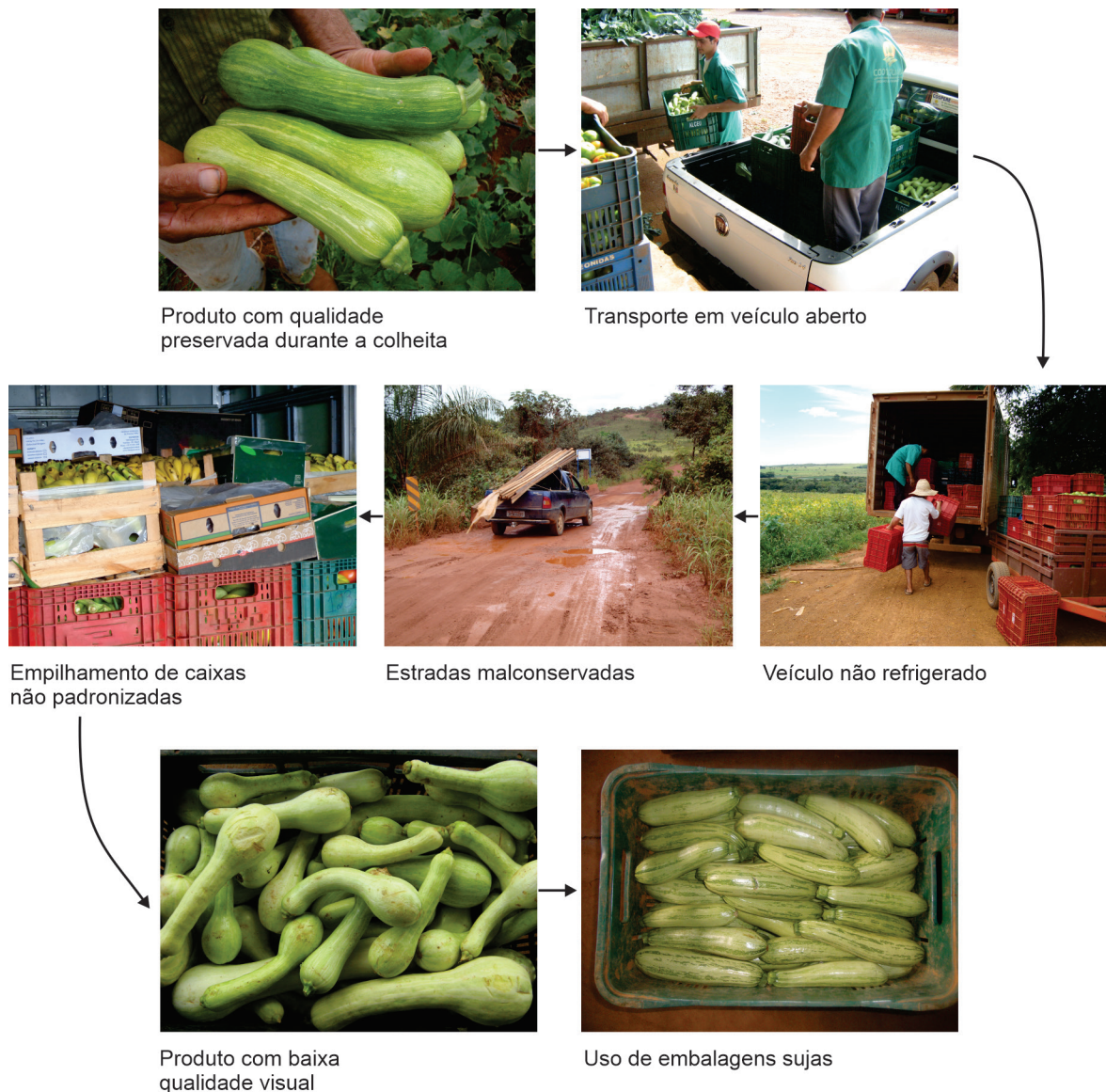


Figura 6. O manuseio e o acondicionamento de abobrinha, assim como as condições de temperatura e umidade do ar durante o transporte, o estado de conservação das estradas e o tipo de veículo usado, são fatores importantes para a manutenção da qualidade. O trabalho de boas práticas feito pelo produtor rural pode ser parcialmente comprometido quando o transporte é feito em condições inadequadas.

Para a melhoria das estradas, pode ser necessário mobilizar a comunidade para reivindicar investimentos na região. Em todas essas situações, o técnico de ATER tem um importante papel como agente de desenvolvimento, orientando o produtor rural quanto à melhor tecnologia a ser adotada (custo, eficiência, impacto ambiental) e/ou promovendo a organização da comunidade para encontrar soluções coletivas, para reivindicar a ação do poder público e para mobilizar o

apoio de outras instituições (universidades e escolas técnicas, centros de pesquisa, prefeituras, bancos, empresas do Sistema S, por exemplo).

Eliminadas as causas de perdas no campo e no transporte, é possível entregar ao mercado hortaliças de alta qualidade, atraente para o consumidor e com vida de prateleira suficiente para permitir a comercialização sem gerar perdas significativas. Entretanto, situação comum no Brasil, como já dito anteriormente, é que as hortaliças são danificadas rapidamente em decorrência de combinação de fatores ligados ao manuseio, à infraestrutura e à gestão do negócio nos mercados atacadista e varejista.

Nessa etapa, os problemas começam na recepção das hortaliças. Tome-se como exemplo a descarga de caixas do vendedor para a recarga de caixas do comprador (Figura 7).

Com a introdução da caixa de plástico para o acondicionamento de hortaliças, esperava-se eliminar alguns dos problemas relacionados ao uso das caixas de madeira tipo K, em especial: a) os danos físicos às hortaliças provocados pela superfície áspera da caixa; b) a contaminação, facilitada pelo uso de caixas não higienizáveis; c) as dificuldades no transporte, porque as caixas tipo K não são paletizáveis. Mudou-se a caixa, mas não o sistema de comercialização, mantendo-se os vícios e problemas que existiam na cadeia produtiva que usava a caixa K como principal embalagem para acondicionamento de hortaliças.

No novo sistema, continua a haver muita intermediação entre a produção e o consumo, pois cada agente da cadeia tem sua própria embalagem. Cada agente reclassifica a hortaliça, manuseando-a em excesso e transferindo-a para a caixa do agente responsável pela próxima etapa. Ironicamente, a substituição da caixa tipo K pela caixa de plástico aumentou a manipulação das hortaliças.

O sistema de banco de caixas não foi adotado, entre outras razões, pelo custo e pela desorganização do sistema de comercialização. Com isso o fornecedor (produtor rural ou intermediário) transfere a hortaliça para a caixa do cliente e recupera a sua imediatamente, ou na próxima entrega, ou volta horas ou dias após a entrega exclusivamente para esse fim. No primeiro caso, a operação danifica a hortaliça, aumenta o tempo de comercialização e exige mão de obra adicional. No segundo caso, o fornecedor precisa investir comprando o dobro de caixas de que necessita, tem prejuízo com roubos e alto custo de gestão. E no último caso, o fornecedor tem aumento do custo de entrega e prejuízo com roubos e um alto custo de gestão das caixas.

A caixa de plástico, por ser retornável, implica transporte de caixa vazia, o que onera o custo de comercialização, sendo esse custo tanto maior quanto maior for a distância entre a produção e o consumo.

Isoladamente, o técnico de ATER e o fornecedor têm pouca autonomia para resolver esse problema. A solução individual é o uso de embalagens não retornáveis, como caixas de papelão, nem sempre economicamente viáveis para pequenos volumes de hortaliças, ou a gestão dos custos mencionados. Outra solução é o sistema de aluguel de caixas de plástico. Nesse sistema,

X Má prática

Transferência do produto para outra caixa



Produto com baixa qualidade visual

✓ Boa prática

Mesma caixa para embalagem e transporte da produção ao varejo



Produto com alta qualidade visual

Figura 7. A transferência de hortaliça da caixa do fornecedor para a caixa de cliente é prática comum no mercado brasileiro. Essa prática causa danos físicos, que aceleram a perda de água, causam escurecimento dos tecidos vegetais e podridão e comprometem o trabalho de boas práticas feito pelo produtor rural. Preferencialmente, a embalagem usada na produção primária deve ser a mesma até a exposição na gôndola.

uma empresa privada detentora das caixas disponibiliza para os mercados e seus fornecedores as embalagens físicas e todo o serviço associado à sua limpeza e reposição. A relação custo/benefício dessa solução deve ser avaliada individualmente.

Para que o produtor e suas organizações tenham condições de escolher qual a melhor embalagem para abobrinha, o técnico de ATER deve orientá-los para conhecer e calcular corretamente todos os custos envolvidos na logística de distribuição de seus produtos. Ele poderá escolher a melhor embalagem, não somente do ponto de vista do acondicionamento físico das

hortaliças, mas também do ponto de vista dos custos associados à sua distribuição. Por exemplo, é comum que as empresas varejistas demandem a entrega de unidades de comercialização menores, como caixas de abobrinha de 5 kg. Quando a empresa detentora não possui caixas com essa capacidade, o fornecedor tem de usar caixas com capacidade de 20 kg para acondicionar 5 kg de abobrinha, com conseqüente transporte de volume vazio e aumento do custo de distribuição.

Resolvidos os problemas no campo, no transporte e no acondicionamento da abobrinha, chega-se à etapa da comercialização no varejo. Nessa fase, a hortaliça pode sofrer danos adicionais quando ela é armazenada em locais quentes e mal ventilados, quando ocorre demora entre a recepção e a exposição na gôndola ou quando a exposição na área de vendas induz à manipulação excessiva da hortaliça pelo consumidor, como o uso de pilhas muito altas ou mistura de produtos frescos e passados (Figura 8).

As perdas também podem ser resultado de outras ações gerenciais relacionadas ao volume de compras, quando a loja adquire quantidade superior ao seu volume de venda para ter a gôndola sempre cheia. Novamente são identificadas causas com diferentes níveis de complexidade que demandam diferentes ações para reduzir as perdas. Enquanto algumas soluções são pontuais, outras exigem alterações da gestão do negócio e do sistema de comercialização.

O papel do técnico de ATER nesse caso é promover o diálogo entre o setor produtivo e o mercado, para que o segundo dê continuidade à adoção de boas práticas iniciadas pelo primeiro. O mercado é relativamente capacitado em práticas comerciais, mas em geral deixa a desejar quanto ao manuseio de hortaliças. A capacitação dos comerciários deve, portanto, incluir conteúdos que os habilitem a atender às exigências desse grupo de alimentos, para manter sua qualidade sensorial, microbiológica e nutricional pelo tempo necessário para sua comercialização. Nessa articulação, podem participar outros atores além do produtor rural e do comerciante, como órgãos de vigilância sanitária, Sistema S, universidades e centros de pesquisa.

A manipulação excessiva e descuidada da hortaliça pelo consumidor é outra causa importante de perdas no varejo. Frequentemente o consumidor brasileiro pega em várias unidades durante o processo de escolha, danificando os produtos, que rapidamente escurecem nas áreas machucadas. Perdas no varejo também podem ocorrer com a frustração de venda, quando, por exemplo, o consumidor não compra a hortaliça por não ter hábito de consumi-la ou não saber prepará-la, entre outros motivos. No serviço de assistência técnica e extensão rural (ATER), as ações de promoção da segurança alimentar podem contribuir para a redução da perda no varejo, ao incluir ações que incentivem o consumo de hortaliças pela população e que a orientem sobre boas práticas de manuseio e armazenamento de hortaliças na residência.

Nesse cenário também se encontram situações nas quais a redução das perdas requer o estabelecimento de acordos setoriais. A exigência do varejo por produto embalado com massa ("peso") padrão, para uso de um único código de barras, resulta em manipulação excessiva da hortaliça à procura da combinação de frutos que atendam à massa especificada no código de barras. O uso do mesmo código de barras para todas as unidades não é problema na indústria de alimentos, onde é relativamente fácil garantir que todos os frascos de pickles de abobrinha tenham a mesma massa.



Figura 8. Comparação entre más e boas práticas durante a comercialização de abobrinha. Atrasos na exposição do produto na gôndola e formas de exposição pouco atraentes ou que induzem à manipulação excessiva da hortaliça pelo consumidor são fatores que contribuem para a ocorrência de perdas. Práticas inadequadas nessa etapa podem comprometer o trabalho de boas práticas feito pelo produtor rural.

Para produto fresco e inteiro, a situação é bem diferente, sendo praticamente impossível garantir que todas as embalagens tenham exatamente a mesma massa. Na prática, para uma embalagem cujo código de barras indica 800 g de abobrinha, o consolidador seleciona os frutos

que, combinados, tenham massa igual ou ligeiramente superior a esse valor (Figura 9). Nesse caso, deveria ser adotado o sistema usado quando se pesa o produto na presença do cliente, onde o código de barras indica exatamente a massa de produto embalado.

O vencimento da validade é outra causa de descarte (Figura 9), mesmo quando o produto se encontra próprio para consumo, como discutido na subseção 4.5.2.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 9. Exemplos de situações nas quais a redução de perdas requer o estabelecimento de acordos setoriais (uso do mesmo código de barras para diferentes embalagens de produto inteiro) ou mudanças na legislação (data de validade para hortaliças inteiras).

Concluindo, a redução de perdas de hortaliças após a colheita requer diferentes tipos de ação, a depender do fator causador identificado. Como dito anteriormente, as ações em uma etapa da cadeia influenciam etapas anteriores e produzem consequências nas etapas subsequentes. O impacto da adoção de uma determinada tecnologia para eliminar uma microcausa pode ser inferior ao seu potencial, quando mesocausas e macrocausas não são enfrentadas.

4

EIXOS DE ATUAÇÃO DOS TÉCNICOS DE ATER PARA REDUÇÃO DE PERDAS PÓS-COLHEITA DE HORTALIÇAS

A pós-colheita é a etapa da cadeia produtiva em que a produção e a comercialização de hortaliças se encontram. Do ponto de vista do produtor rural, é o período durante o qual ele prepara seu produto para a venda, sabendo que precisa fornecer produto de qualidade, atrativo para o mercado consumidor, e cujo preço de venda resulte em lucros financeiros que garantam a sustentabilidade econômica do seu empreendimento

Quando se planeja um programa de redução de perdas pós-colheita, a primeira ideia que vem à mente da maioria dos técnicos é a capacitação do produtor rural em boas práticas agrícolas e de manipulação (BPAM). A adoção de boas práticas é fundamental para reduzir as perdas na cadeia produtiva, porém não é suficiente isoladamente. Ela deve estar integrada à gestão do estabelecimento agropecuário, à comercialização, à forma de organização dos produtores e ao atendimento à legislação (Figura 10).

Essa combinação de várias áreas do conhecimento é necessária porque as perdas são resultado da ação concomitante de vários fatores de natureza tecnológica, econômica, comportamental e legislativa. Raramente a perda de alimento é causada por um fator isolado. O mais comum é que ela decorra da combinação de dois ou mais fatores, que podem estar no mesmo nível ou em níveis diferentes de complexidade, e na mesma etapa ou em etapas diferentes da cadeia produtiva, como discutido no capítulo 3.

Nas seções a seguir, cada um dos eixos de atuação propostos na Figura 10 é discutido brevemente, com a apresentação de pontos para reflexão e literatura para consulta.

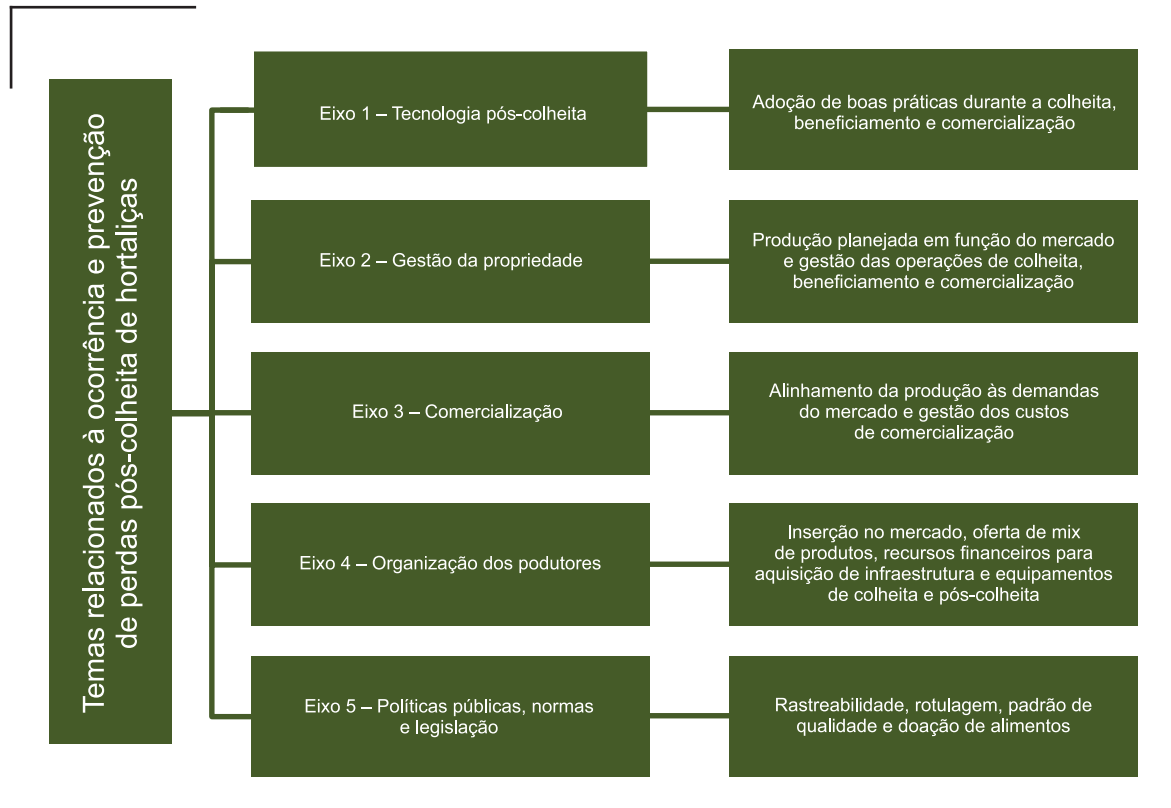


Figura 10. Eixos de atuação dos técnicos de ATER propostos neste livro para atuação na prevenção e redução de perdas pós-colheita de hortaliças.

4.1 Eixo 1 – Manuseio na colheita e no beneficiamento nos estabelecimentos agropecuários

O manuseio descuidado durante a colheita e o beneficiamento das hortaliças e a sua manutenção em condições ambientais inadequadas estão entre as principais causas de perdas pós-colheita. A adoção de boas práticas de manuseio é fundamental para garantir a manutenção da qualidade pelo tempo necessário para a comercialização das hortaliças.

4.1.1 Importância do manuseio pós-colheita para a redução de perdas

A qualidade e a durabilidade pós-colheita das hortaliças são afetadas diretamente pelos cuidados adotados durante as operações de colheita e beneficiamento. Independentemente da escala de produção e da disponibilidade de recursos financeiros, mão de obra e infraestrutura, a colheita e o beneficiamento devem seguir alguns princípios básicos que permitem estender a durabilidade desse grupo de alimentos por tempo suficiente para que ocorra a comercialização e o consumo, sem perdas significativas de massa e de qualidade.

Para atingir esse objetivo é preciso entender os fatores que levam à deterioração das hortaliças e como esse processo pode ser controlado por fatores ambientais e da própria planta.

4.1.2 Princípios de fisiologia pós-colheita

Após a colheita, uma série de processos metabólicos promove alterações desejáveis (amadurecimento do tomate colhido de vez, por exemplo) e indesejáveis (amadurecimento do jiló, por exemplo) nas hortaliças. Entender esses processos é fundamental para compreender porque as hortaliças se deterioram após a colheita. A partir desse entendimento é possível estabelecer processos de trabalho e técnicas que aumentem sua durabilidade.

A seguir são apresentados resumidamente os principais processos que levam à deterioração das hortaliças após a colheita, descritos por Wills et al. (1982), Weichmann (1987), FAO (1989), Kader (2002) e Bartz e Brecht (2003).

4.1.2.1 Respiração

De maneira geral, a durabilidade pós-colheita é inversamente proporcional à taxa respiratória das hortaliças (Figura 11). O consumo de substratos na respiração resulta em alterações da textura e do sabor e em redução da massa das hortaliças. A respiração resulta em produção de calor, o que deve ser considerado no dimensionamento dos sistemas de refrigeração, no desenho das embalagens, na decisão sobre métodos de empilhamento e necessidades de ventilação da carga durante o transporte e o armazenamento.

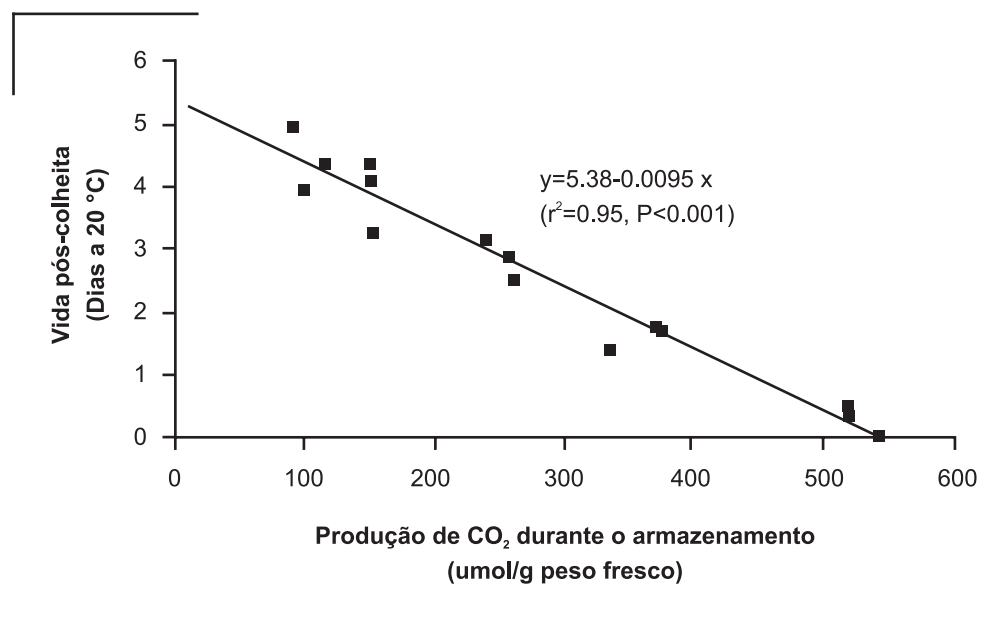


Figura 11. Efeito da produção total de CO₂ durante o armazenamento refrigerado sobre a vida pós-colheita de aspargo, após transferência para ambiente a 20 °C. Cada ponto representa a produção de CO₂ durante as 105 horas de armazenamento a 0 °C, 5 °C, 9 °C, 15 °C ou 20 °C, até a transferência para ambiente a 20 °C.

Fonte: Adaptado de Brash et al. (1995).

Reduzir a taxa respiratória é um dos objetivos de tecnologias como refrigeração e modificação da atmosfera. Porém é preciso atenção para que os níveis de oxigênio na atmosfera sejam suficientes para manter a respiração aeróbica, sob pena de ela ser substituída pela fermentação, e que os níveis de CO₂ não atinjam níveis tóxicos para o tecido vegetal.

4.1.2.2 Produção de etileno

O etileno é um hormônio vegetal produzido por todos os tecidos das plantas. Ele é ativo em concentrações muito baixas (<0,1 ppm) e regula vários processos de crescimento, desenvolvimento e senescência vegetal.

Em pós-colheita, o etileno é importante na diferenciação de frutos climatéricos e não climatéricos (Figura 12). Frutos climatéricos apresentam grande aumento da taxa respiratória e da produção de etileno coincidente com o amadurecimento, o que não é observado em frutos não climatéricos. A partir do climatérico, os frutos amadurecem rapidamente, mas não existe relação direta entre taxa de produção de etileno e durabilidade. O morango, fruto não climatérico, apresenta durabilidade inferior ao tomate, que é climatérico.

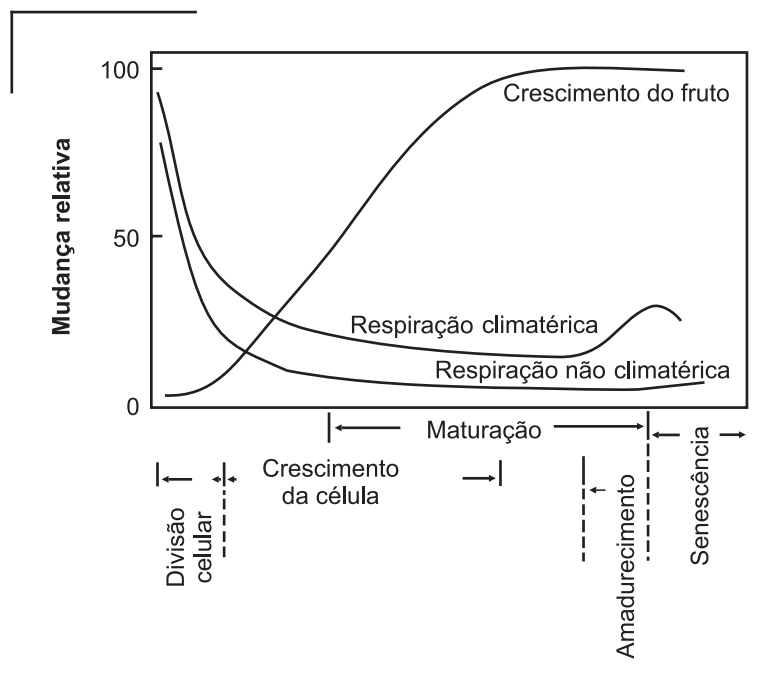


Figura 12. Padrão respiratório e de crescimento de frutos.

Fonte: Adaptado de Wills et al. (1982).

4.1.2.3 Alterações da composição química

As alterações de composição química ocorrem por diferentes processos ligados ao desenvolvimento e senescência das hortaliças. Algumas dessas alterações são desejáveis, porém

muitas resultam em alterações indesejáveis de cor, textura, sabor e valor nutricional, entre as quais se incluem:

- ✓ produção de fibras e endurecimento de feijão-vagem e quiabo;
- ✓ produção de lignina e endurecimento de aspargo;
- ✓ interconversão de açúcares resultando em produção de amido em ervilha e milho doce;
- ✓ degradação de clorofila e consequente amarelecimento de maxixe, jiló, couve e cheiro-verde;
- ✓ produção de compostos fenólicos com sabor amargo em cenoura;
- ✓ consumo de açúcares e outros compostos secundários e alteração do sabor de melão;
- ✓ produção de clorofila e esverdeamento de endívia induzidos por exposição à luz;
- ✓ degradação de vitamina C.

4.1.2.4 Crescimento e desenvolvimento

O crescimento é o aumento quantitativo e irreversível do volume de uma célula, órgão, tecido ou planta e envolve os processos de divisão celular e alongamento ou expansão. O desenvolvimento, processo que ocorre paralelamente ao crescimento, consiste em uma sucessão de alterações irreversíveis ou fases do ciclo de vida de uma célula, órgão ou planta que resulta em aquisição de capacidade funcional (Taiz; Zaiger, 2013).

As brotações são o principal processo de crescimento e desenvolvimento a causar perdas pós-colheita, sendo particularmente importante em hortaliças de maior durabilidade, como batata, cebola, alho e gengibre, cujas estruturas subterrâneas, na forma de tubérculos, bulbos e rizomas, são órgãos de reserva das plantas. Em geral, a brotação não é problema em hortaliças fruto, à exceção do chuchu.

Outros processos de crescimento e desenvolvimento que afetam negativamente a qualidade das hortaliças e resultam em perdas são: a) curvatura das hastes e abertura das escamas de turiões de aspargo; b) produção de raízes secundárias em cenoura; c) abertura dos botões de brócolis; e d) germinação de sementes em frutos de tomate e pimentão.

4.1.2.5 Transpiração e perda de água

O frescor de uma hortaliça está diretamente relacionado ao seu teor de água. Por isso, a transpiração é um dos principais fatores que determinam a sua durabilidade pós-colheita, influenciando o sabor, a textura (crocância, suculência, firmeza), a aparência (murchamento e enrugamento) e o valor nutricional.

Quando a perda de massa por transpiração atinge 5% a 10% da massa fresca, o produto tem sua aparência prejudicada e, conseqüentemente, o valor comercial reduzido. A transpiração é a principal causa de deterioração de hortaliças folhosas, de algumas hortaliças frutos, como o pimentão, e de algumas hortaliças subterrâneas, como cenoura e beterraba.

4.1.3 Fatores que modulam os processos fisiológicos após a colheita

Todas as hortaliças respiram, transpiram e sofrem alterações físico-químicas após a colheita. A importância de cada um desses processos, e em que taxas eles ocorrem, depende de uma série de fatores da planta e do ambiente no qual ela se encontra.

4.1.3.1 Fatores da planta

A parte da planta da qual se origina a hortaliça (seja folha, caule, fruto ou raiz) e o estágio de desenvolvimento no qual ocorre a colheita (seja botão floral, fruto imaturo ou maduro) influenciam a taxa de perda de água, a taxa respiratória e a produção de etileno (Tabelas 1, 2 e 3). Esta influência ocorre, entre outros fatores, por efeito da relação superfície-volume, das características do sistema dérmico do órgão vegetal e da taxa metabólica.

A relação superfície-volume é um fator importante para determinar a taxa transpiratória. Quanto maior a área superficial em relação ao volume da hortaliça, mais rápida será a perda de água. Por isso, raízes de cenoura colhidas mais finas murcham mais rapidamente do que cenouras da mesma variedade colhidas mais tardiamente, quando estão mais grossas. Pela mesma razão, raízes cônicas, longas e finas perdem água à taxa mais elevada que raízes grossas e cilíndricas, sendo que naquelas o murchamento inicia-se na extremidade mais fina.

Tabela 1. Classificação de hortaliças em função da taxa respiratória.

Classe	Faixa de taxa respiratória a 5 °C (mL CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹)	Hortaliça
Muito baixa	5	Alho, batata, cebola, melancia, melão honeydew, nabo e rabanete sem folha
Baixa	5 – 10	Abóbora, aipo, alface americana, beterraba, cenoura, melão cantaloupe, pepino, pimentão, rabanete com folha, repolho e tomate
Moderada	10 – 20	Alface crespa, alho-porró, berinjela, couve-flor, feijão-vagem e quiabo
Alta	20 – 30	Agrião, alcachofra, cebolinha, couve-de-bruxelas e espinafre
Muito alta	30	Aspargo, brócolis, ervilha verde e milho verde

Fonte: Weichmann (1987).

Tabela 2. Taxa relativa de transpiração de hortaliças em função do tipo de superfície do tecido vegetal.

Tipo de superfície	Produto	Faixa de taxa de evaporação (mg cm ⁻² mbar ⁻¹ h ⁻¹)
Sem cutícula	Batata descascada	3,3 – 3,9
Levemente suberizada	Raiz de cenoura	1
Coberta com cutícula cerosa	Feijão-vagem e pepino	0,2 – 0,35
	Espinafre e tomate	0,1 – 0,04
Suberizada	Batata	0,01 – 0,007

Fonte: Weichmann (1987).

Tabela 3. Classificação de hortaliças e frutas em função da taxa de produção de etileno.

Classe	Faixa de produção de etileno a 28 °C (μL C ₂ H ₄ kg ⁻¹ h ⁻¹)	Hortaliça/fruta
Muito baixa	0,1	Alcachofra, aspargo, couve-flor, hortaliças folhosas, hortaliças tuberosas e morango Cereja, cítrus e uva
Baixa	0,1 – 1,0	Abóbora, berinjela, melancia, pepino, pimentão e quiabo. Abacaxi, amora preta e caqui
Moderada	1,0 – 10,0	Melão honeydew e tomate Banana, figo, goiaba, lichia e manga
Alta	10,0 – 100,0	Melão cantaloupe Abacate, ameixa, damasco, kiwi, maçã, mamão, nectarina, pera e pêsego
Muito alta	100,00	Cherimoia e maracujá

Fonte: Kader (2002).

O sistema dérmico, por sua vez, influencia as trocas gasosas (CO₂ e O₂) e a transpiração. Ele é composto pelos tecidos externos que cobrem o órgão vegetal e inclui cutícula, epiderme, estômatos, lenticelas e tricomas. A espessura, a composição química e a estrutura do sistema dérmico variam entre diferentes órgãos da planta e sofrem alterações durante o desenvolvimento de um mesmo órgão. Diferenças no sistema dérmico de abóbora madura e da abobrinha verde explicam, em parte, a maior resistência à perda de água e a menor susceptibilidade a danos físicos do fruto maduro em relação ao imaturo.

O brócolis, hortaliça colhida no estágio de botão floral, com elevada taxa metabólica, tem durabilidade bem menor do que a cebola, colhida quando o bulbo já atingiu maturidade fisiológica.

Todos esses fatores reunidos explicam as diferenças de durabilidade das hortaliças, assim como as principais causas que levam à senescência.

4.1.3.2 Fatores do ambiente

Todos os processos fisiológicos que levam à deterioração pós-colheita das hortaliças são influenciados pelas condições do ambiente. Os fatores mais importantes são a temperatura, a umidade e a composição da atmosfera em volta do produto hortícola.

❖ Temperatura

A temperatura do ambiente é o fator que, isoladamente, mais influencia a durabilidade das hortaliças. A exposição a altas temperaturas reduz a durabilidade pós-colheita por seu efeito em acelerar a taxa respiratória, a produção de etileno e a perda de água e promover o crescimento de microrganismos (Figura 13). A hortaliça exposta ao sol por longo período após a colheita e/ou embalada e transportada sem adequada ventilação para reduzir a temperatura da carga rapidamente torna-se imprópria para consumo.

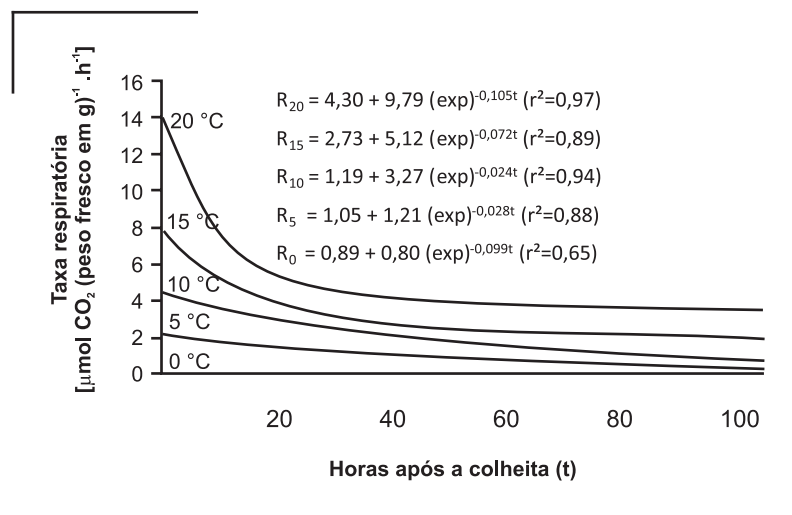


Figura 13. Efeito da temperatura de armazenamento (°C) sobre a taxa respiratória (R) de turiões de aspargo após a colheita.

Fonte: Adaptado de Brash et al. (1995).

As hortaliças são susceptíveis a danos quando expostas a temperaturas muito baixas. O nível de tolerância varia entre as espécies, mas algumas generalizações podem ser feitas. Temperaturas entre 0 °C e 2 °C causam injúria de congelamento (Figura 14), que se manifesta pela presença de tecidos encharcados e com aspecto vítreo. Essa faixa de temperatura deve ser evitada mesmo para as poucas espécies que apresentem tolerância a um leve congelamento, pois a vida útil da hortaliça é reduzida após sua remoção da refrigeração.

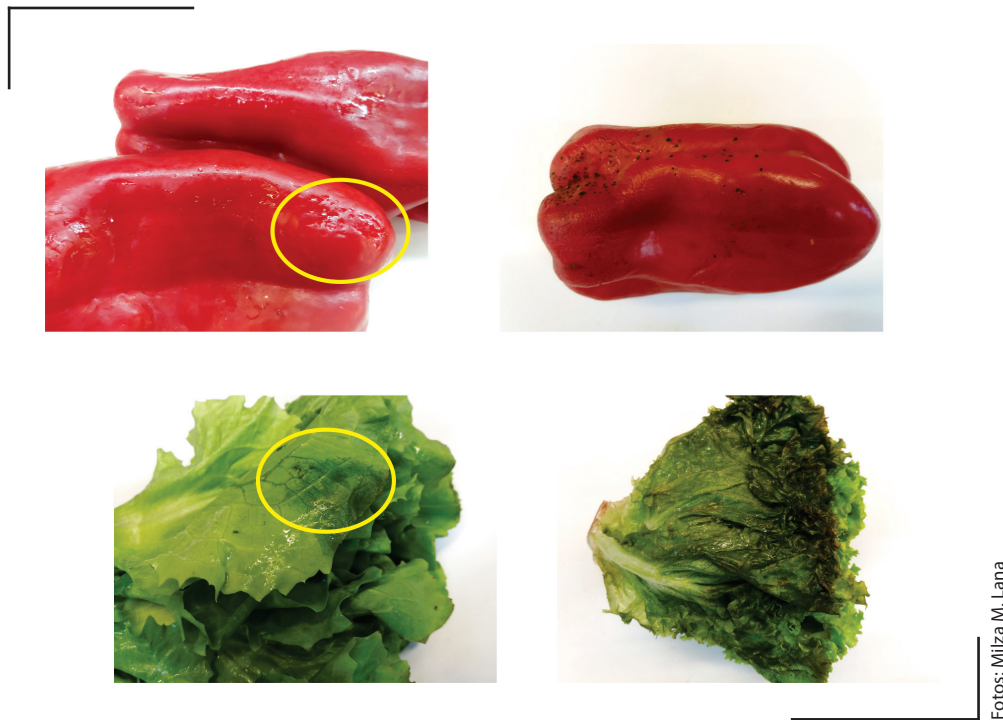


Figura 14. Sintoma de injúria por frio em frutos de pimentão e de injúria de congelamento em chicória e alface crespa. Os pontos deprimidos no fruto de pimentão, causados pela temperatura baixa, são mais facilmente infectados por fungos.

Várias espécies, em sua maioria de origem tropical e subtropical, são suscetíveis à injúria por frio, quando armazenadas a temperaturas inferiores a 10 °C – 12 °C (Tabela 4). Sintomas de injúria por frio podem aparecer durante a refrigeração ou somente após a transferência do produto para condição ambiente. Os sintomas variam entre as espécies e incluem manchas deprimidas, maior susceptibilidade à podridão, escurecimento da polpa, áreas encharcadas (Figura 14).

Tabela 4. Hortaliças classificadas em função da sensibilidade à injúria por frio.

Insensível	Sensível
Aipo ou salsão, alcachofra, alface, alho, aspargo, beterraba, brócolis, cebola, cenoura, couve-de-bruxelas, couve-flor, endívia, ervilha verde, espinafre, milho verde, nabo, rabanete, repolho e salsa	Abóbora, batata, batata-doce, berinjela, cará, feijão-vagem, gengibre, inhame ou taro, mandioca, melancia, pepino, pimentão, quiabo e tomate

Fonte: Kader (2002).

❖ Umidade

A taxa de perda de água das hortaliças por transpiração é diretamente proporcional à diferença de pressão de vapor entre o tecido vegetal e o ar ambiente. A pressão de vapor do ambiente, por sua vez, depende da temperatura e da umidade do ar. Para uma dada temperatura e taxa de movimentação do ar, a transpiração é tanto maior quanto menor a umidade do ar. Para uma determinada umidade do ar, a transpiração é acelerada com o aumento de temperatura.

Para minimizar a perda de água, é preciso aumentar a umidade do ambiente ou a resistência da hortaliça ao movimento de vapor de água; no segundo caso, pela aplicação de revestimentos ou embalagem em filmes de plástico.

A movimentação de ar em torno do produto hortícola é essencial para remover o calor proveniente da respiração. Entretanto, quando excessiva, ela acelera a perda de água por transpiração. Um balanço entre as duas necessidades é alcançado com um bom dimensionamento das embalagens, correta paletização da carga e controle da ventilação durante o transporte e o armazenamento.

❖ Níveis de oxigênio, dióxido de carbono e etileno

A atmosfera ambiente contém cerca de 20% de oxigênio, nível necessário para a manutenção da respiração aeróbica. Quando os níveis de oxigênio decrescem a níveis próximos de 2%, seja por ventilação insuficiente da carga armazenada em um contêiner ou pelo uso de embalagens de plástico pouco permeáveis sob alta temperatura, a respiração aeróbica é substituída pela anaeróbica. A fermentação produz compostos como álcool, que alteram negativamente o sabor e o cheiro da hortaliça e aceleram a senescência. A ventilação insuficiente, associada à alta temperatura, produz odores e sabores desagradáveis, amadurecimento anormal e outros distúrbios fisiológicos no tecido vegetal.

A redução do nível de O_2 e a elevação de CO_2 de maneira intencional por atmosfera modificada ou controlada, dentro de limites que não causem danos às hortaliças, podem estender a sua durabilidade. A magnitude dos efeitos negativos ou positivos da alteração desses gases depende da espécie de hortaliça, do seu estágio de desenvolvimento, dos níveis de O_2 e CO_2 , da temperatura e do tempo de exposição.

Os efeitos do etileno na fase pós-colheita podem igualmente ser benéficos ou indesejáveis, a depender do produto. Ele pode ser usado para acelerar o amadurecimento de frutos colhidos no estágio verde-maduro, como banana e tomate, mas para a maioria das hortaliças seu efeito é negativo.

Hortaliças folhosas e frutos verdes produzem somente etileno basal, mas na presença de etileno exógeno, produzido por frutos climatéricos, têm o amarelecimento acelerado pela degradação de clorofila (Tabela 5). Outras alterações indesejáveis promovidas por etileno exógeno incluem alteração da textura de pepino (Hurr et al., 2009), escurecimento de feijão-vagem, podridão de ervilha, lignificação de aspargo (Postharvest Center, 2019), abscisão de folhas e escurecimento de tecidos vegetais. Por essa razão, frutos verdes e folhosas não devem ser armazenados juntamente com frutos climatéricos.

Tabela 5. Classificação das hortaliças em função da sensibilidade à ação de etileno exógeno.

Sensibilidade à ação de etileno	Hortaliça
Baixa	Alho, beterraba, cebola, pimentão, rabanete e tomate maduro e firme
Moderada	Abóbora seca, abobrinha, aipo ou salsão, alho-porró, batata, berinjela, cebolinha, chicória ou escarola, feijão-vagem, quiabo e repolho
Alta	Agrião, alface, batata-doce, brócolis, cenoura, couve, couve-flor, espinafre, melancia, mostarda, pepino, salsa e tomate verde-maduro

Fonte: Cantwell (2001).

4.1.3.3 Deterioração por pragas

Os fungos e bactérias são os principais patógenos causadores de doenças pós-colheita. Os vírus, que podem causar perdas significativas de produção, não são importantes nessa fase. Insetos pragas, que causam vultosas perdas pós-colheita em grãos, raramente causam problemas em hortaliças. Exceções são algumas traças, moscas e brocas que, além de danos diretos à aparência, criam porta de entrada para fungos e bactérias que causam podridões (Figura 15). Danos à aparência causados por ácaros e insetos sugadores, como trips em cebolinha, pepino e pimentão (Figura 16), também podem levar à rejeição da hortaliça pelo consumidor, mesmo quando esses danos são superficiais e estão cicatrizados.



Figura 15. Sintoma de ataque por insetos em tomate e batata-doce.

Fotos: Milza M. Lana



Figura 16. Sintomas de ataque por insetos e ácaros em pepino, pimentão e cebolinha.

A infecção da hortaliça por fungos e bactérias pode ocorrer durante o cultivo ou após a colheita, a partir de patógenos presentes no ar, no solo, em matéria vegetal em decomposição, em equipamentos, em superfícies de embalagens e na água de irrigação ou lavagem.

A infecção pode ocorrer por ferimentos, aberturas naturais da epiderme ou através da penetração direta da epiderme. Algumas das infecções que ocorrem durante o cultivo da planta somente apresentam sintomas após a colheita.

4.1.3.4 Danos físicos

Danos físicos ou mecânicos reduzem enormemente a durabilidade pós-colheita das hortaliças. Quando rompem os tecidos externos, afetam negativamente a aparência (com escurecimento dos ferimentos), são porta de entrada para fitopatógenos que causam podridão, aceleram a produção de etileno, a respiração e a perda de água (Figura 17).

Danos que não rompem os tecidos externos ou que podem não ser visíveis externamente também aceleram a respiração e a produção de etileno, além de causarem alterações nos tecidos internos, que resultam em escurecimento, amolecimento e alterações indesejáveis de sabor e aroma.

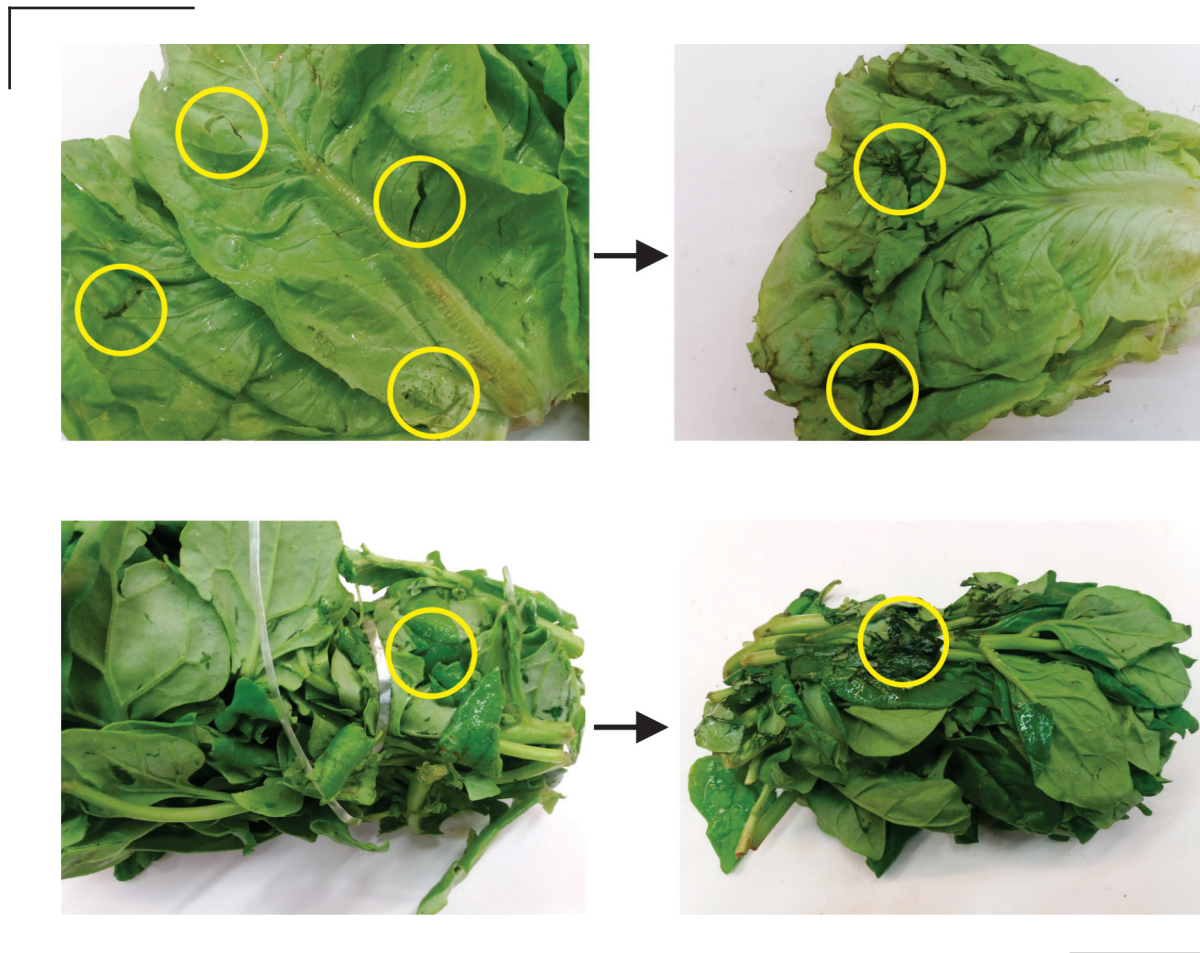


Figura 17. Evolução de danos mecânicos em hortaliças folhosas. Pequenos ferimentos causados pelo manuseio inadequado durante a colheita, beneficiamento e/ou transporte evoluem para escurecimento e podridão dos tecidos após algumas horas. Esse processo será tanto mais rápido quanto mais alta for a temperatura.

4.1.4 Técnicas e cuidados na colheita

O colhedor deve ser orientado a adotar práticas de colheita que reduzam a incidência de danos mecânicos, protejam o produto contra condições ambientais adversas (sol, chuva e vento), previnam a ocorrência de doenças pós-colheita e evitem a contaminação por organismos causadores de doenças transmitidas aos humanos por alimentos (Figuras 18 e 19). Esses cuidados incluem:

- ✓ usar acessórios de colheita como luvas, facas e tesoura, para evitar danos à planta e à hortaliça colhida;
- ✓ usar contentores de colheita limpos, sempre que possível sobre carrinhos de colheita;
- ✓ reduzir o número de vezes que o produto é despejado de um contentor para outro;

Fotos: Milza M. Lana



Figura 18. Exemplos de más práticas durante a colheita de couve-flor. As couves são manuseadas em excesso, em operações sucessivas, causando danos mecânicos, e são expostas a aquecimento com o empilhamento e à exposição direta ao sol até que o transporte esteja disponível, fatores que contribuem para redução da durabilidade da hortaliça.

- ✓ arrumar os produtos cuidadosamente na caixa de colheita, evitando danos de uma hortaliça sobre a outra, como danos causados pelo pedúnculo do fruto na polpa de outro fruto na mesma caixa;
- ✓ empilhar os contentores corretamente, evitando danos por compressão;
- ✓ remover os produtos para sombra, imediatamente após a colheita.

Adicionalmente deve-se levar em consideração o ponto de colheita adequado de cada espécie. Por exemplo, hortaliças frutos consumidas verdes, como quiabo, abobrinha e pepino, exigem colheitas frequentes. Quando os frutos são colhidos muito jovens, a durabilidade pós-colheita e a produtividade são reduzidas. Quando a colheita é retardada além do ponto ótimo, o descarte de frutos que não atendem ao padrão exigido pelo mercado pode ser elevado e trazer prejuízos financeiros para o produtor rural.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 19. Exemplos de boas práticas durante a colheita de couve-flor. A toailete é feita durante a colheita e as couves são acondicionadas em caixas de plástico, que permitem boa ventilação da carga. A colheita é mais rápida, o carregamento do veículo de transporte é facilitado e a ocorrência de danos físicos é grandemente reduzida, fatores que contribuem para a manutenção da qualidade por maior período de tempo.

4.1.5 Preparo do produto para o mercado (beneficiamento)

O preparo da hortaliça para envio ao mercado inclui operações como limpeza, lavagem, seleção, classificação e embalagem. Essas operações podem ser feitas durante a colheita ou em um galpão ou casa de embalagem, dependendo da espécie de hortaliça e da infraestrutura do estabelecimento agropecuário. Também podem ser executadas outras operações de beneficiamento, tais como cura de alho e de cebola. Operações adicionais incluem o tratamento da água de lavagem e a limpeza e sanitização de contentores de plástico.

Os mesmos princípios de manuseio mínimo e de boas práticas usados na colheita devem ser observados durante o beneficiamento (Figuras 20 e 21). As operações devem ser feitas em local fresco e bem ventilado, ao abrigo do sol, em superfícies ou equipamentos devidamente limpos e sanitizados, com superfície lisa. A manipulação da hortaliça deve ser cuidadosa, evitando quedas,

amassamentos e abrasão, que resultam em danos físicos. Devem ser usadas embalagens íntegras e limpas, que possam ser paletizadas para facilitar as operações de carga e descarga.

Fotos: Milza M. Lana



Figura 20. Exemplos de más práticas durante o beneficiamento de tomate. Os frutos são manuseados em excesso, em operações sucessivas, causando danos mecânicos, e são aquecidos com a exposição direta ao sol. Há risco de contaminação quando o produto fica em contato com água suja, com o solo e com superfícies sujas. Todos esses fatores contribuem para redução da durabilidade da hortaliça.

É comum que o produtor rural não dê a devida importância às operações de colheita e beneficiamento, realizando-as sem o devido cuidado e danificando as hortaliças. As consequências da falta de cuidados aparecem durante a comercialização, com produtos de baixa qualidade visual e reduzida vida de prateleira. Essa condição contribui para que o produtor perca credibilidade e competitividade no mercado.

Alternativamente, o produtor rural pode optar por não realizar o beneficiamento, vendendo sua produção para o intermediário. Nesse caso, o intermediário realiza essas operações e recebe então os lucros financeiros oriundos da valorização comercial do produto selecionado, limpo e adequadamente embalado.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 21. Exemplos de boas práticas durante o beneficiamento de tomate. O beneficiamento é feito à sombra, em uma mesa limpa e com superfície lisa. O manuseio do fruto e a ocorrência de danos físicos são grandemente reduzidos, não ocorre aquecimento do fruto e os riscos de contaminação também são reduzidos. Todos esses fatores contribuem para a manutenção da qualidade por maior período de tempo. Adicionalmente, melhores condições de trabalho contribuem para a redução de doenças laborais.

4.1.6 Controle da temperatura e da umidade relativa

O controle da temperatura é a medida mais eficaz para preservar a qualidade pós-colheita. Ele deve ser feito em duas etapas: a primeira é a remoção do calor de campo, imediatamente após a colheita; a segunda é a manutenção da temperatura baixa durante o beneficiamento, estocagem e transporte.

A remoção do calor de campo pode ser feita por diferentes métodos, sendo os mais usados o hidrorresfriamento (remoção do calor por água fria) ou a ventilação forçada. Na ausência de pré-resfriamento deve-se realizar a colheita nas horas mais frescas do dia e remover os produtos para a sombra imediatamente após a colheita.

A temperatura ideal para estocagem e transporte é diferente para cada hortaliça, mas, de maneira geral, podem-se separar as hortaliças em três grupos (Tabela 6). Quando não se dispuser de refrigeração, as hortaliças deverão ser mantidas em ambiente fresco, ao abrigo do vento.

Tabela 6. Hortaliças compatíveis para armazenamento por até dez dias.

Grupo	Hortaliça
Grupo 1 0 °C a 2 °C e 90% a 98% de umidade relativa	Acelga, agrião, aipo, alcachofra, alface, alho, alho-porró, aspargo, beterraba, brócolis, cebolinha, cenoura, chicória, couve, couve-chinesa, couve-de-bruxelas, endívia, ervilha-verde, espinafre, hortelã, milho doce, mostarda, nabo, rabanete, radicchio, repolho e salsa
Grupo 2 7 °C a 10 °C e 85% a 95% de umidade relativa	Abobrinha, berinjela, chuchu, feijão-vagem, manjeriço, pepino, pimentão, pimentas e quiabo
Grupo 3 13 °C a 18 °C e 85% a 95% de umidade relativa	Abóbora seca, batata, batata-doce, cará, cebola, gengibre, inhame, moranga, tomate maduro e parcialmente maduro

Fonte: Kader (2002).

4.1.7 Uso de atmosfera modificada e controlada

As técnicas de atmosfera modificada e controlada compreendem o armazenamento ou acondicionamento de hortaliças sob condições de composição da atmosfera diferentes das condições no ar ambiente. As modificações mais comuns são a redução da concentração de oxigênio (O_2) e/ou o aumento da concentração de dióxido de carbono (CO_2), com o objetivo de reduzir a taxa respiratória, inibir a produção e ação de etileno, inibir o amadurecimento, inibir a degradação de clorofila e vários outros processos relacionados à senescência das hortaliças.

Na atmosfera controlada, a mistura gasosa desejada é injetada em câmaras hermeticamente fechadas, que são monitoradas e ajustadas periodicamente para manter essas condições e possibilitar armazenamento por tempo prolongado. Por ser uma técnica de alto custo, seu uso para hortaliças não é comum.

Na atmosfera modificada, a hortaliça é envolta por uma barreira artificial à difusão de gases (filmes de plástico ou revestimentos). A diferença de permeabilidade a gases entre o sistema dérmico da hortaliça e a barreira artificial resulta na modificação da atmosfera em torno do produto. Essa modificação não sofre controle completo, e sua magnitude depende das características de permeabilidade da barreira, taxa respiratória da hortaliça, relação entre massa da hortaliça e área superficial da barreira, temperatura e umidade (Figura 22).

O principal cuidado que se deve ter ao embalar hortaliças com filmes de plástico e revestimentos é conciliar a permeabilidade da barreira com a taxa de produção e consumo de gases pelo produto. A combinação de temperatura elevada (que resulta em aumento da taxa respiratória, de consumo de O_2 e de produção de CO_2), com barreira de baixa permeabilidade (que restringe as trocas gasosas), pode resultar em atmosfera anaeróbica ou acúmulo de CO_2 em níveis tóxicos para o produto hortícola. Também é importante considerar a permeabilidade da barreira a vapor de água. Filmes com baixa permeabilidade resultam em aumento da umidade do

ar no interior da embalagem. Dependendo da temperatura, pode haver condensação de água na superfície do filme e acúmulo de água no interior da embalagem.

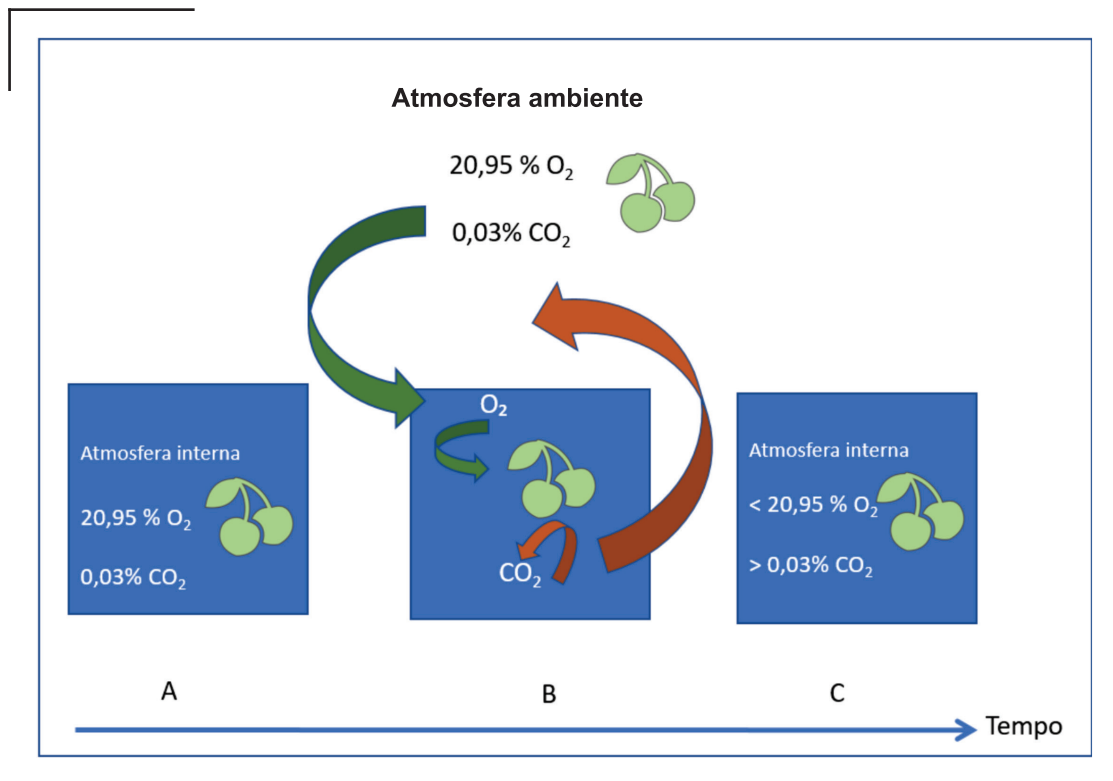


Figura 22. Representação esquemática da atmosfera modificada passiva. Na condição inicial (A), quando a hortalça é embalada pelo filme de plástico (quadrados azuis), a atmosfera inicial dentro da embalagem é igual à atmosfera ambiente. Ao longo do tempo (B), oxigênio é consumido e dióxido de carbono é produzido pela respiração a taxas que dependem do tecido vegetal e da temperatura e são transportados através da barreira representada pelo filme de plástico. O grau de modificação da atmosfera (C) depende da taxa respiratória do produto, da temperatura do produto e do ambiente e da permeabilidade da barreira.

4.1.8 Infraestrutura na propriedade e na cooperativa/associação

A casa de embalagem assegura condições ambientais mais adequadas para a realização das operações de beneficiamento, evitando que as hortalças sejam expostas à insolação direta, ao calor, à baixa umidade relativa e a ventos fortes. Essa estrutura proporciona melhores condições para o trabalhador, reduzindo a incidência e severidade de doenças laborais e, conseqüentemente, aumentando a produtividade do trabalho.

Em associações e cooperativas de produtores, a casa de embalagem é o local onde é reunida a produção agrícola dos associados, para então ser selecionada e direcionada para mercados com diferentes exigências de qualidade e apresentação. Neste caso, também é possível a mecanização de algumas operações. A casa de embalagem também pode funcionar como um local de

comercialização de uma determinada região, onde os compradores sabem que encontrarão grande diversidade de produtos ao longo do ano.

Independentemente do tamanho e da complexidade (Figuras 23, 24 e 25), a casa de embalagem deve incluir as áreas de recepção, beneficiamento e expedição. Quando operações mais complexas são executadas, ou quando a escala de produção é maior, são adicionadas as áreas de operações administrativas e de armazenamento de materiais e embalagens. Ela deve ser construída de modo a prover adequada proteção contra a incidência direta de sol e chuva, ser bem ventilada e bem iluminada.

Fotos: Milza M. Lana



Figura 23. Casa de embalagem em que a estrutura móvel é feita de lona e tubos de ferro, sendo adequada para operações simples de seleção e embalagem em pequenos estabelecimentos agropecuários.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 24. Casa de embalagem em que a estrutura de alvenaria abriga equipamentos para lavagem e classificação com capacidade para operar toneladas de produto por dia.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 25. Casa de embalagem com estrutura adequada para o acondicionamento de hortaliças frescas em embalagens individuais, com controle de acesso, proteção em janelas e portas (para evitar entrada de animais silvestres e domésticos) e escritório.

4.1.9 Atuação dos técnicos de ATER

O técnico de ATER tem papel fundamental para melhoria dos processos de trabalho de colheita e beneficiamento. No estabelecimento agropecuário, ele deve orientar sobre as práticas, processos e infraestrutura adequados, levando em consideração as características das hortaliças, a disponibilidade de recursos financeiros e as exigências do mercado atendido. Nesse trabalho, é fundamental consolidar o conceito de manuseio mínimo, para que o fluxo de trabalho seja simplificado, eliminando operações desnecessárias e prejudiciais à qualidade do produto. Além dos benefícios diretos sobre a integridade das hortaliças, o fluxo de trabalho mais eficiente reduz o tempo necessário para prepará-las para o mercado e reduz os custos de colheita e pós-colheita.

A recomendação de equipamentos e técnicas deve levar em conta que nem sempre a opção mais cara e sofisticada é a melhor, mesmo que o produtor tenha recursos financeiros para aquisição. Em uma situação de proximidade geográfica entre a produção e o consumo, em um mercado sem cadeia de frio, a melhoria da logística de distribuição, que reduza o tempo entre a colheita e o consumo, pode gerar ganhos maiores do que a implantação de refrigeração no estabelecimento agropecuário. O uso de atmosfera modificada, com embalagem e filmes de plástico de baixa permeabilidade a O_2 e CO_2 , deve ocorrer somente quando houver disponibilidade de cadeia de frio, principalmente no caso de produtos com alta taxa respiratória.

No trabalho com desenvolvimento rural, é importante identificar as razões para a persistência de práticas que danificam as hortaliças e as dificuldades para a adoção de práticas que estendam a sua durabilidade. Muitas vezes há razões econômicas por trás das decisões do produtor rural que precisam ser consideradas. Por exemplo, por exigência do cliente que paga por volume, as caixas são muito cheias, dificultando o empilhamento e comprimindo as hortaliças nela acondicionadas. Ou as caixas de plástico não são lavadas, em razão do alto custo da operação e da ausência de fiscalização para cumprimento da legislação sanitária.

Fora do estabelecimento agropecuário, em diálogos setoriais com a iniciativa privada e com o poder público, é importante que o técnico promova discussão de temas como:

- ✓ deficiências e demandas de equipamentos e acessórios para colheita e beneficiamento de hortaliças;
- ✓ carência de equipamentos de pós-colheita nacionais, de pequeno e médio porte, que não danifiquem as hortaliças durante a lavagem e classificação;
- ✓ linhas de crédito para melhoria da infraestrutura da propriedade e aquisição de equipamentos de pós-colheita;
- ✓ carência de empresas/iniciativas que façam a operação logística de limpeza e distribuição de caixas de plástico a preços viáveis para pequenos e médios produtores.

Também devem ser identificadas as necessidades de capacitação geral (boas práticas) e específicas (identificação de ponto de colheita, operação de câmara fria, regulagem de equipamentos), tanto do técnico quanto do produtor rural. Nesse aspecto, também é importante a adoção de métodos de capacitação voltados à efetividade do trabalho em pós-colheita.

4.2 Eixo 2 – Gestão da propriedade

Uma das maiores dificuldades encontradas para reduzir as perdas pós-colheita na cadeia produtiva de hortaliças é a falta de conhecimentos básicos na área gerencial pelos diferentes atores dessa cadeia. Essa dificuldade é particularmente importante nas pequenas e médias propriedades rurais. A gestão da propriedade, ou o planejamento e o controle das atividades agrícolas, é importante para garantir a oferta de hortaliças na quantidade e na qualidade demandadas pelo cliente do produtor rural.

4.2.1 Importância da gestão do estabelecimento agropecuário para a redução de perdas pós-colheita

A maneira como o produtor encara a fase de colheita e pós-colheita é um dos fatores que sinalizam seu grau de empreendedorismo e que determinam a qualidade do produto que ele oferece ao seu cliente. A qualidade do produto hortícola é um dos fatores que determinam o volume de perdas na cadeia produtiva. A boa gestão da propriedade permite que o produtor tome decisões mais acertadas, baseadas no conhecimento que ele tem de sua atividade e no histórico de sucessos e fracassos de decisões de cultivos anteriores, contribuindo para seu desenvolvimento, maior inserção no mercado e maior renda.

As mudanças recentes na legislação relacionadas à segurança do alimento (controle de resíduos de agrotóxicos) e à questão fiscal (garantir que o estado receba os impostos) têm exigido do produtor rural a formalização de sua atividade econômica. A compra de insumos e a venda da produção exigem a emissão de nota fiscal eletrônica na maioria dos estados brasileiros. Para tanto, o produtor rural deve estar inscrito na Secretaria Estadual de Fazenda e deve ter o certificado digital e o emissor de nota fiscal, que demandam a inserção de informações da propriedade, do cliente e dos produtos vendidos.

Com a Instrução Normativa de rastreabilidade (ver subseção 4.2.4), o produtor rural é responsável pela segurança de seu produto e, para garantir a rastreabilidade, ele precisa manter o registro das operações e insumos usados na produção, em caderneta de campo. Ou seja, não há formalização e rastreabilidade sem o registro de informações. Para isso a propriedade precisa ter o mínimo de organização e gestão.

Fazendo analogia com o que foi proposto para a produção de ovinos por Holanda Junior (2019), o pequeno produtor de hortaliças precisa estar consciente de suas limitações, por exemplo, de quanto ele pode plantar e quanto ele pode vender. Ele precisa entender a cadeia produtiva na qual está inserido, quem são os seus clientes e qual a sua demanda. Precisa avaliar as possibilidades de melhoria do seu negócio, utilizando ferramentas de gestão. Com as informações coletadas com essas ferramentas, é possível aprendizado constante com os acertos e erros das decisões tomadas. Aprender e avançar é necessário para sua sobrevivência na atividade.

A gestão voltada para o mercado, de forma simplificada, é em grande parte a tomada e execução de decisões (Kahan, 2013). Para ter sucesso como gestor da propriedade, o produtor rural precisa ter as seguintes competências:

- ✓ capacidade de definir e atingir as metas estabelecidas para o estabelecimento agropecuário;
- ✓ compreensão dos aspectos técnicos envolvidos na produção e comercialização de produtos agrícolas.
- ✓ habilidade de se comunicar com as pessoas e obter informações relevantes para seu negócio.
- ✓ capacidade de tomar decisões baseadas em evidências e conhecimento.

4.2.2 O que é gestão do estabelecimento agropecuário na colheita e pós-colheita

A gestão do estabelecimento agropecuário caracteriza-se por um conjunto de atividades visando melhor planejamento, organização e controle para a tomada de decisão, de modo que o produtor possa maximizar a produção, minimizar os custos, obter bons resultados financeiros e satisfazer seus clientes. Além da questão financeira, a gestão da produção de hortaliças engloba fatores técnicos e comerciais, como será discutido a seguir.

A partir de uma rotina de boa gestão, o produtor organiza-se e planeja suas ações definindo a quantidade de capital e a qualidade de seus investimentos com menor chance de falhas. Uma propriedade bem administrada e organizada traz satisfação pessoal não só para o produtor rural, mas também para todas as pessoas envolvidas com a produção.

A relação entre manuseio pós-colheita e gestão da propriedade ocorre em vários níveis inter-relacionados.

4.2.2.1 Gestão da produção

Antes de semear a lavoura, o produtor já deverá ter tomado as seguintes decisões: espécie e variedade de hortaliça a ser plantada tendo em vista a resistência a pragas, produtividade e interesse do mercado; dimensão da produção tendo em vista a capacidade financeira e operacional da propriedade; sistema de plantio e arranjo espacial da lavoura considerando os instrumentos e equipamentos que serão usados na colheita; a época e o escalonamento de plantio. Essas decisões serão tomadas com base no seu conhecimento e experiência e nas informações geradas pelas ferramentas de gestão.

Em um plantio de pimentão em estufa, a ser colhido com auxílio de um carrinho de colheita, a distribuição espacial das plantas deve ser feita de modo a permitir a movimentação do

equipamento entre as linhas de plantas. Se o mercado consumidor é composto predominantemente por famílias pequenas ou pessoas que moram sozinhas, hortaliças como brócolis de cabeça, repolho e couve-flor devem ser plantadas mais adensadas para a produção de unidades menores adequadas à demanda desse grupo.

4.2.2.2 Gestão da colheita e beneficiamento

A qualidade das hortaliças está diretamente ligada ao frescor e por isso o tempo entre colheita e consumo deve ser o menor possível. A aparência e a forma de apresentação das hortaliças são fatores importantes para determinar a preferência do cliente. A gestão deve levar em conta como serão feitas as operações de colheita e pós-colheita e qual infraestrutura é necessária para preparar e entregar o produto para o mercado.

A gestão dessa fase inclui previsão da data e da frequência de colheita, aquisição dos materiais e equipamentos (carrinhos, luvas, contentores, embalagens para envio ao mercado), definição de contratação e de capacitação de mão de obra, decisão sobre formas de apresentação e de classificação da hortaliça em função do mercado a ser atendido, conhecimento das exigências da legislação para comercialização e implantação da infraestrutura necessária para as operações previstas.

Quando a hortaliça é vendida acondicionada em unidades de varejo, por exemplo em bandejas recobertas com filme de plástico, a propriedade precisa contar com um galpão de embalagem. Se a hortaliça é muito perecível e o produtor pretende atender mercados muito distantes, será preciso contar com transporte refrigerado.

Algumas hortaliças, como quiabo, abobrinha e feijão-vagem, exigem colheitas frequentes. Nesse caso, o produtor deverá fazer entregas com a mesma frequência das colheitas ou ter na propriedade infraestrutura de armazenamento que permita reunir a produção de colheitas sucessivas para uma entrega. Do contrário, a perda de produtos que passam do ponto de colheita pode ser significativa e gerar prejuízos. Se a lavoura for muito distante do galpão de beneficiamento, e o tempo entre a colheita e transporte para o galpão for longo, será necessário instalar estruturas temporárias na lavoura para providenciar sombra para as hortaliças colhidas.

Outra questão de grande importância é a capacitação da mão de obra que fará a colheita e o beneficiamento das hortaliças. Os colhedores e manipuladores devem ser treinados para reconhecer os atributos de qualidade, selecionar os produtos em função das exigências dos clientes e manusear os produtos com cuidado para não machucá-los e expô-los a condições ambientais adversas.

A elaboração de fichas técnicas, com a descrição das operações (Figura 26) e fotos dos atributos de qualidade (Figura 27) (Lana, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d, 2012e), e o uso de padrões e escalas (Figura 28) são importantes para garantir a uniformidade dessas operações ao longo do tempo, em especial quando se opera em um cenário de alta rotatividade de mão de obra.

Instruções para o uso da Processadora de Cenourete e Catetinho



Cuidados especiais

1. Verificar a voltagem antes de ligar os equipamentos.
2. Somente ligar a bomba depois de colocar água no tanque de reciclagem.
3. Não ligar o compartimento 2 com o registro 1 fechado para não queimar a válvula solenoide.

Torneamento

1. Fechar o registro do tanque de reciclagem (Reg. 5) (Fig. 2).
2. Abrir o registro 1 e em seguida o registro 2. Encher metade do volume do tanque com água. Fechar os registros 1 e 2 (Fig. 3).
3. Fechar o compartimento 1 e abastecê-lo com a matéria-prima (Fig. 1).
4. Ligar a bomba.
5. Regular a entrada de água no compartimento de torneamento (compartimento 1), abrindo ou fechando o registro 3, de modo que o jato de água seja direcionado para o centro do disco de abrasão.
6. O registro 4 deverá permanecer aberto durante toda a operação da processadora (Fig. 3).
7. Ajustar o tempo de torneamento (Fig. 4).
8. Ligar a torneadora (Fig. 4).
9. Terminado o processamento e desligada a torneadora, retirar o produto processado pela abertura frontal de descarga (Fig. 1).



Acabamento

1. Regular o tempo de acabamento compartimento 2 (Fig. 5).
2. Abastecer o compartimento 2 (Fig. 1) com a matéria-prima, com o cuidado de fechar a porta lateral.
3. Abrir o registro 1 em ¼ de volta (Fig. 3).
4. Ligar o compartimento 2 (Fig. 5).
5. Regular o jato de água por meio de registro 1, de modo que o jato de água seja direcionado para o centro do disco de abrasão (Fig. 3).
6. Terminado o processamento e desligada a torneadora, desligar a bomba.
7. Retirar o produto processado pela abertura lateral.



Limpeza

1. Remover as tampas e discos das duas torneadoras.
2. Remover restos vegetais.
3. Ligar a torneadora com água limpa por dois minutos para remover detritos presentes internamente nas mangueiras.
4. Lavar a torneadora por dentro e por fora com jato de água limpa.
5. Remover detritos presentes na superfície abrasiva com escova de cerdas duras.
6. Remover detritos na superfície de inox com esponja própria para inox ou pano limpo.
7. Encher metade do tanque de reciclagem com água clorada e ligar a torneadora por dois minutos para lavar as mangueiras com água clorada. Usar solução de hipoclorito de sódio ou equivalente, seguindo as recomendações de dosagem do fabricante.

Manutenção periódica

1. Verificar a existência de vazamentos nas mangueiras e registros.
2. Verificar as condições da correia do motor e, se necessário, ajustá-la.

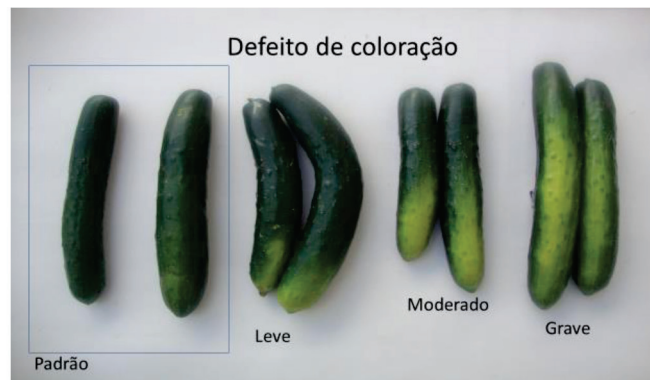
Embrapa
Hortaliças

Elaboração
Milza Moreira Lana
João Bosco C. Silva
João Batista Gomes

Figura 26. Exemplo de ficha de um Procedimento Operacional Padrão (POP) com a descrição detalhada de todas as operações necessárias para operação de um equipamento. Fichas semelhantes podem ser feitas para todas as operações realizadas na casa de embalagem.

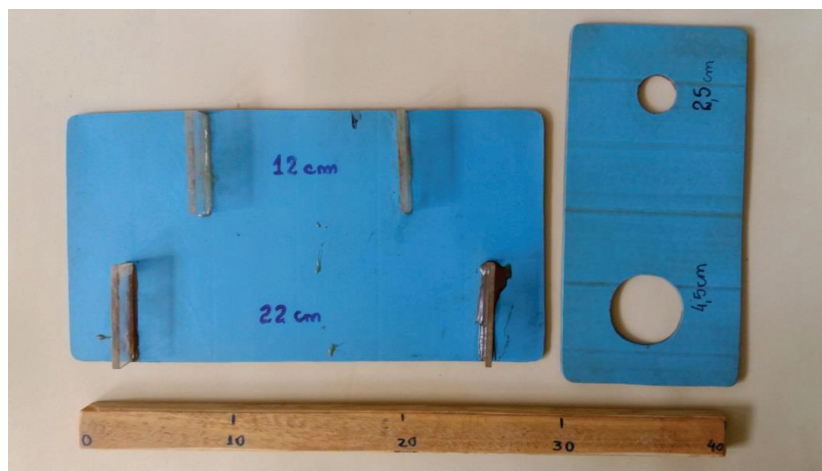
Essas medidas reduzem os erros no processo de seleção (Figura 29) e, conseqüentemente, evitam prejuízos e insatisfações por parte dos clientes.

Os custos de colheita, beneficiamento e transporte devem ser incluídos no custo de produção. Em função desses custos, e de sua capacidade operacional, o produtor irá decidir se fará o beneficiamento na propriedade ou se irá vender a produção sem nenhum beneficiamento ou seleção, se irá comercializar seu produto com marca própria ou “sem marca”, se o produto será vendido a granel ou pré-embalado (em cumbuca, bandeja, saco de plástico) e se irá usar embalagem retornável (caixa de plástico) ou caixa de papelão.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 27. Exemplos de fotos orientadoras para classificação de pepino em função de danos por trips e defeitos de coloração. Materiais com fotos como essas auxiliam no trabalho de classificação e reduzem erros de classificação e reclamações e devoluções por parte dos clientes.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 28. Exemplos de guias e escalas para classificação de hortaliças em função do comprimento e do diâmetro. Ferramentas simples como essas auxiliam no trabalho de classificação e reduzem erros e reclamações e devoluções por parte dos clientes.

Fotos: Milza M. Lana



Figura 29. Exemplos de erros durante o processo de classificação que causam prejuízos para o fornecedor de pimentão. Frutos marcados com círculos de mesma cor apresentam tamanho e formato semelhantes. Na foto à esquerda, frutos que poderiam ter sido embalados (produto de maior preço) foram descartados na fração “refugo”. Na foto à direita, frutos que poderiam ter sido vendidos como “médio” (maior preço) foram classificados na fração “Ceasa” (menor preço).

Assim como observado na gestão da produção, essas decisões devem ser tomadas com base no conhecimento e experiência do produtor rural e nas informações geradas pelas ferramentas de gestão.

4.2.2.3 Gestão da venda da hortaliça

O planejamento da venda deve ser anterior à implantação da lavoura, quando é definido para qual mercado a hortaliça será vendida. O produtor deve conhecer e estar apto para atender às exigências de rastreabilidade (ver subseção 4.2.4), padrão e forma de apresentação impostos pela legislação e por seus clientes (ver subseção 4.5.3). Se a hortaliça for certificada, será preciso conhecer previamente as exigências da certificadora e avaliar se há mercado para esse produto diferenciado.

Os contratos formais ou informais de venda e a fidelização dos clientes pressupõem que a quantidade, a qualidade e a frequência de entrega demandadas por eles serão atendidas. Quando há cooperação entre o produtor rural e seu cliente, é possível planejar melhor a

produção e atender a essas exigências. Pedidos ou cancelamentos de última hora, quebras de contrato e falta de flexibilidade para ajustar os pedidos quando há quebras de safra ligadas a extremos climáticos são exemplos de situações que penalizam o produtor rural e comprometem sua sustentabilidade.

4.2.3 Como fazer a gestão

Seja qual for o sistema de gestão, ele deve incluir as seguintes etapas: registro, análise dos dados e tomada de decisão.

4.2.3.1 Registro de dados

A coleta e o registro de dados são feitos com um conjunto de ferramentas, cujo grau de complexidade vai depender da familiaridade do produtor rural com sistemas informatizados, escala da produção e disponibilidade de recursos financeiros. Apesar de o registro poder ser feito em papel, sistemas informatizados permitem a análise dos dados de maneira muito mais eficiente. Quando o produtor rural não possui familiaridade com esses sistemas, ele deve considerar entregar esse trabalho a outro membro da família ou contratar os serviços de pessoa física ou jurídica especializada. Sistemas informatizados, corretamente manuseados, podem facilitar o processo de gestão, reduzindo o trabalho manual, integrando informações e qualificando-as, com reflexos na melhor tomada de decisão.

O registro de dados ocorre em todas as fases do processo de produção. Na Tabela 7 são descritos exemplos de dados que devem ser coletados para alimentar o sistema de rastreabilidade, calcular o custo das operações de colheita e pós-colheita, avaliar a rentabilidade da cultura (considerando produção comercializável e refugo) e outros itens. Essa lista considera os dados por talhão, lembrando que para a gestão da propriedade outros registros são necessários.

Na Tabela 7, o registro de insumos e de operações é obrigatório pela Instrução Normativa de rastreabilidade (ver subseção 4.2.4); os demais dados, como controle de estoque e de uso de mão de obra, não são obrigatórios, mas são fundamentais para uma boa gestão do negócio agrícola.

O registro de insumos e operações deverá ser vinculado ao registro de custos associados a todas as operações. O sistema será ainda mais eficiente se o registro de compras for ligado ao registro do consumo de insumos, permitindo informação sobre o tamanho do estoque em tempo real e se o registro das compras puder ser feito por importação de códigos das notas fiscais.

É muito importante fazer a gestão da mão de obra, de máquinas/equipamentos e de insumos também na fase de colheita e pós-colheita. Com a coleta sistemática desses dados é possível saber quais condições resultam em maior proporção de hortaliças com a classificação mais valorizada.

Tabela 7. Exemplos de dados a serem coletados para eficiente gestão da colheita e beneficiamento das hortaliças no estabelecimento agropecuário.

Etapa	Dado coletado e registrado
Registro do planejamento	Talhão, cultura, variedade, datas de semeadura/transplântio e de colheita
Registro das operações de produção	Preparo do solo, instalação do sistema de irrigação, adubação de plantio e de cobertura, plantio/transplântio, irrigação, tratos culturais e controle fitossanitário Em cada operação deverá ser registrado quais insumos e em que quantidade eles foram usados e o gasto de mão de obra (hora/dia) e de máquinas/equipamentos (hora/máquina)
Registro de compras e formação do estoque	Quantidade e valor de todos os insumos adquiridos, incluindo embalagens não retornáveis
Registro das operações de colheita	Quantidade colhida e gasto de mão de obra (hora/dia)
Registro das operações de pós-colheita	Quantidade de hortaliça por classificação, operações e insumos usados (cera, pesticida, água para lavagem, embalagens não retornáveis) e gasto de mão de obra (hora/dia) e de máquinas/equipamentos (hora/máquina)
Registro das operações de comercialização	Diário das vendas por cliente e por classificação e de gasto de mão de obra (hora/dia) e de insumos (combustível)

Também é possível avaliar os custos para fornecer produto embalado (em cumbuca ou bandeja) comparativamente ao produto a granel (em caixas) e identificar a viabilidade e a oportunidade de cada uma das formas de apresentação.

A gestão do estabelecimento agropecuário pressupõe a gestão de receitas com a venda da produção e as despesas operacionais, administrativas e financeiras. Como exemplo, os custos com embalagens retornáveis ou alugadas entram na gestão geral da propriedade, por não estarem vinculadas a um talhão específico.

4.2.3.2 Acompanhamento e verificação do andamento dos dados coletados e analisados com geração de relatórios

O registro de dados isoladamente não possibilita a gestão e não justifica a aquisição de um sistema ou ferramenta de gestão. Feito o registro, é preciso extrair informações desse conjunto de dados por meio de relatórios. Os relatórios devem responder às perguntas que permitam a gestão eficiente do negócio.

A geração de relatórios pode ocorrer durante a safra, simultaneamente com o registro de dados, e não somente ao seu final. Por exemplo, os relatórios de aplicação de agrotóxicos devem ser emitidos durante a condução da lavoura. Uma propriedade especializada em hortaliças folhosas, com doze espécies em diferentes estágios de desenvolvimento, não consegue fazer a gestão de colheita, respeitando os períodos de carência, sem esses registros.

A emissão periódica de relatórios possibilita ao produtor corrigir seu negócio, identificando inclusive a necessidade de registro de outros dados que não foram previstos.

4.2.3.3 Análise dos dados e tomada de decisão

Ao final da safra, é preciso análise mais completa, considerando todas as informações coletadas e geradas no sistema de gestão. Essa análise é fundamental para identificar os erros e acertos das decisões tomadas, os custos e esforços despendidos, bem como as receitas e resultados obtidos, o que permite desenvolvimento constante e a sustentabilidade do negócio.

4.2.4 Rotulagem e rastreabilidade

A exigência de rotulagem dos produtos hortícolas foi definida pela Resolução RDC N° 259 da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2002).

Os principais pontos da Resolução são:

- 1) A exigência de rotulagem aplica-se a todo alimento comercializado, qualquer que seja sua origem, embalado na ausência do cliente, e pronto para oferta ao consumidor.
- 2) O rótulo deve apresentar obrigatoriamente as seguintes informações:
 - a) denominação de venda do alimento;
 - b) lista de ingredientes (com exceção de alimentos com um único ingrediente);
 - c) conteúdos líquidos;
 - d) identificação de origem;
 - e) nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados;
 - f) identificação do lote;
 - g) prazo de validade;
 - h) instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário.

Não é exigida indicação do prazo de validade para frutas e hortaliças frescas, incluindo batatas não descascadas, cortadas ou tratadas de outra forma análoga. As implicações dessa legislação sobre a ocorrência de perdas pós-colheita estão descritas na subseção 4.5.2.2.

A exigência de rastreabilidade foi definida pela Instrução Normativa N° 2/2018 da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018) e tem como principal objetivo permitir o Monitoramento e Controle de Resíduos de Agrotóxicos por parte do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) por parte da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Se alguma hortaliça contaminada com resíduos de agrotóxicos é encontrada pela fiscalização, é possível identificar a sua origem e a fonte da contaminação. Entretanto, redes varejistas têm exigido a rastreabilidade por parte de seus fornecedores também com o intuito de consolidar sua marca junto ao cliente como empresa que garante a origem do produto.

Principais pontos da Instrução Normativa:

- 1) a rastreabilidade deve ser assegurada por todos os entes da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos, em todas as etapas ou elos da cadeia, incluindo intermediários e/ou consolidadores de lotes de produtos de origens ou fornecedores diferentes;
- 2) as informações obrigatórias referentes ao ente anterior e ao ente posterior na cadeia produtiva estão reproduzidas a seguir, conforme Instrução Normativa N° 2, de 7 de fevereiro de 2018, do MS/Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018).

Por exemplo, em uma situação na qual um atacadista compra de um produtor rural e vende para um varejista, ele (o atacadista) deverá manter os registros do ente anterior, produtor rural (Anexo I da Instrução Normativa), e do ente posterior, varejista (Anexo II da Instrução Normativa). Ver boxes.

Informações obrigatórias do ente anterior na cadeia produtiva a serem registradas e arquivadas (Anexo I da Instrução Normativa n° 2, de 7 de fevereiro de 2018, do Ministério da Saúde/Anvisa)	
1. - Informações sobre o produto vegetal:	
1.1 - Nome do produto vegetal:	1.2 - Variedade ou cultivar:
1.3 - Quantidade do produto recebido:	1.4 - Identificação do lote:
1.5 - Data de recebimento do produto vegetal:	
2 - Informações do fornecedor:	
2.1 - Nome ou razão social:	2.2 - CPF, IE ou CNPJ ou CGC/MAPA:
2.3 - Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR:	

Fonte: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2018).

Informações obrigatórias do ente posterior na cadeia produtiva a serem registradas e arquivadas (Anexo II da Instrução Normativa nº 2, de 7 de fevereiro de 2018, do Ministério da Saúde/Anvisa)	
1. - Informações sobre o produto vegetal:	
1.1 - Nome do produto:	1.2 - Variedade ou cultivar:
1.3 - Quantidade do produto expedido:	1.4 - Identificação do lote:
1.5 - Data de expedição do produto vegetal:	
2 - Informações do comprador:	
2.1 - Nome ou razão social:	2.2 - CPF, IE ou CNPJ ou CGC/MAPA:
2.3 - Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR:	

Fonte: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2018).

- 3) a identificação pode ser realizada por meio de etiquetas impressas com caracteres alfanuméricos, código de barras, QR Code ou qualquer outro sistema que permita identificar os produtos vegetais frescos de forma única e inequívoca;
- 4) o produtor primário e as unidades de consolidação deverão manter os registros dos insumos agrícolas relativos à etapa da cadeia produtiva sob sua responsabilidade, tanto os usados no processo de produção como os usados no tratamento fitossanitário dos produtos vegetais frescos, incluindo data de utilização, recomendação técnica ou receituário agrônômico emitido por profissional competente e identificação do lote ou lote consolidado correspondente.

As dificuldades enfrentadas pelo produtor ou pelo consolidador de hortaliças para garantir a rastreabilidade incluem:

- 1) a manutenção da identidade do produto embalado e identificado na propriedade, à medida que ele é movimentado na cadeia, quando ocorre transferência de produtos de uma caixa para outra e consolidação de lotes de diversas origens. Essa é uma situação muito comum na comercialização de hortaliças, quando o atacadista reúne a produção de vários produtores para compor um lote, porque a produção de um único produtor não é suficiente para atender ao pedido de uma loja;
- 2) a consolidação da prática de registro das operações realizadas em toda a cadeia produtiva. Essa dificuldade está ligada a uma questão mais ampla que é a gestão da propriedade;
- 3) o custo financeiro da aquisição, manutenção e gestão dos sistemas de controle e de rastreabilidade, adicionado aos custos de acesso à internet e de aquisição e manutenção de equipamentos para impressão das etiquetas.

4.2.5 Certificação

A certificação de hortaliças no Brasil é quase sinônimo de certificação de produto orgânico. É bem verdade que nesse caso a certificação é obrigatória, mas outros sistemas não obrigatórios estão disponíveis para o produtor ou agente do mercado que queira diferenciar seu produto e conquistar novos mercados, seja ele orgânico ou convencional.

Os sistemas de certificação podem ser públicos ou privados. Nos dois casos, ele engloba de maneira bem simplificada:

- 1) definição das regras que devem ser cumpridas para obter a certificação;
- 2) adesão do interessado ao sistema de certificação;
- 3) auditoria do interessado, e depois certificado, pela própria certificadora ou por uma terceira parte por ela credenciada e habilitada;
- 4) utilização de selo nas embalagens dos produtos certificados.

A certificação pode estar relacionada a um ou mais fatores, a depender dos critérios adotados. As mais comuns na olericultura brasileira são as relacionadas ao sistema de produção (produto orgânico), à adoção de boas práticas agrícolas (níveis de resíduos de agrotóxicos e contaminantes em conformidade com o que estabelece a legislação sanitária) e o respeito ao meio ambiente.

A certificação envolve custos relacionados à adequação da propriedade e dos processos de trabalho, da certificação em si e das auditorias. É importante que o produtor considere quais demandas tem o mercado em termos de garantia de qualidade para escolher o sistema de certificação adequado à sua situação. Também é importante assegurar que o consumidor final seja capaz de identificar e valorizar essa certificação, fazendo a escolha pelo produto certificado em detrimento do produto similar sem certificação.

4.2.6 Atuação dos técnicos de ATER

O técnico de ATER tem o papel de sensibilizar o produtor rural sobre a importância da boa gestão para a sustentabilidade econômica de seu negócio no médio e longo prazo e capacitá-lo para usar as ferramentas disponíveis.

O produtor e o técnico de ATER alinhados com a realidade presente e o futuro tendem a usar sistemas de gestão informatizados. A caderneta de campo impressa é um bom instrumento para coleta de dados, mas não permite boa gestão por causa da limitação para tratamento dos dados coletados. Com sistemas informatizados, esse processo é feito de forma mais sistêmica ou sistematizada, obtendo-se informações mais precisas e abrangentes, fundamentais para a boa gestão, desde que bem manuseados.

Conhecedor das dificuldades enfrentadas pelo produtor rural no uso das ferramentas de gestão, o técnico tem importante papel como fonte de informação para empresas que desenvolvem aplicativos (“softwares”). A produção de hortaliças é feita em grande parte por pessoas com baixa escolaridade. Para aumentar o acesso dessas pessoas aos sistemas informatizados, tornam-se necessários sistemas modulares, mais simples, com interface mais amigável, que privilegie o uso de aplicativos em telefone celular em vez de computador pessoal.

Junto ao poder público, é preciso garantir o fornecimento de eletricidade e internet na área rural. Outro papel importante é sensibilizar os diferentes órgãos públicos para integrar sistemas ligados a obrigações do agricultor junto ao Estado, quando ele produz e comercializa, facilitando a formalização do seu negócio. Nesse campo, estão incluídas a emissão de nota fiscal e a respectiva prestação de contas, a emissão de códigos de rastreabilidade, a emissão de Guia de Trânsito de Animais (GTA) e demais questões fiscais e tributárias vinculadas. Na formalidade, o produtor exerce sua cidadania sendo contribuinte e beneficiário das políticas públicas, sobretudo para questões de previdência.

Ainda como parte da gestão da propriedade, o produtor rural deve ser motivado a considerar como prioritária a capacitação e a motivação da mão de obra. Além da capacitação técnica, é importante promover ações de cunho social e motivação com valorização dos funcionários, seus familiares e parceiros.

4.3 Eixo 3 – Comercialização

As perdas pós-colheita na produção primária, ou seja, no estabelecimento agropecuário, ocorrem quando o produtor não consegue comercializar sua produção. Isto pode ocorrer por diversas razões, entre as quais se destacam:

- ✓ o preço de mercado não é compensatório ou não cobre os custos de produção e/ou comercialização;
- ✓ falta mercado para seu produto quando há oferta maior que a demanda;
- ✓ não há comprador no mercado local e não há condições de atender mercados mais distantes;
- ✓ o produto para venda não atende à necessidade do cliente em frequência, quantidade, variedade, padrão de qualidade ou forma de apresentação.

4.3.1 Importância da comercialização para a redução de perdas pós-colheita

Entre as várias definições de comercialização, Dixie (2005) destaca duas particularmente relevantes para a olericultura.

A primeira define comercialização como o processo de fornecer ao cliente o produto desejado com geração de lucro. De acordo com essa definição, a comercialização inclui identificar os compradores, entender o que eles querem em termos de produtos e serviços, entregar o produto certo na hora certa e ter margem financeira suficiente para que todos os atores da cadeia sejam capazes de permanecer no negócio.

A segunda definição entende comercialização como a movimentação de um produto do ponto de produção para o de consumo, por meio de uma série de atividades interconectadas. Nesse processo estão incluídos: o planejamento da produção; o cultivo e a colheita; a classificação, embalagem, transporte, distribuição e venda; e o envio de informações da produção para o mercado (quantidade de produto disponível) e do mercado para a produção (preço, demanda, preferências do consumidor).

Muitas vezes uma intervenção na fase de pós-colheita, a introdução de uma nova tecnologia ou de um novo processo de trabalho, é malsucedida porque a sua inserção na cadeia não levou em conta as necessidades do mercado e a sua predisposição a pagar pela mudança. Para evitar que isso ocorra é preciso considerar que as tecnologias devem estar inseridas em um contexto de mercado e serem economicamente viáveis. Neste sentido, as tecnologias de pós-colheita devem ser ajustadas aos sistemas de comercialização vigentes, ou o sistema de comercialização deve ser modificado de modo a atender às exigências para manutenção da qualidade das hortaliças.

Orientar a produção de hortaliças para atender à demanda do mercado e evitar excesso de oferta (que reduz preços) e evitar oferecer produtos para os quais não existe demanda são medidas igualmente importantes para reduzir perdas. A demanda por determinada hortaliça não se resume à escolha da espécie, mas também à sua forma de apresentação e variedade (Figura 30). Um determinado mercado pode não ter demanda por maços grandes de rúcula e agrião, mas tê-la quando essas duas hortaliças são vendidas em menor quantidade ou em maço misto com alface.

O produtor rural com espírito empreendedor, com boa leitura do contexto local onde está inserido, produzindo com qualidade, diversidade e quantidade ajustada ao seu comércio, mantendo boa relação com este, adotando fidelidade ao combinado, tende a ter menor perda por conta de problemas de comercialização. As dificuldades para comercializar também são reduzidas quando o produtor rural está localizado em regiões de produção estruturadas e organizadas, ou seja, inserido em polos de comercialização regional, para onde convergem vários compradores.

A seguir são apresentados alguns aspectos da comercialização de hortaliças diretamente ligados à ocorrência de perdas. Os autores não pretendem esgotar o assunto, mas tão somente levantar alguns pontos mais importantes para reflexão. Entendê-los é importante para melhor compreensão do contexto onde as perdas ocorrem, facilitando a formulação de soluções e as intervenções na cadeia produtiva. Esses aspectos incluem, além daqueles considerados relevantes pelos autores, outros abordados por Shepherd (1991, 1997, 2007), Dixie (2005) e Kor et al. (2017).

Fotos: Milza M. Lana



Figura 30. Exemplos de hortaliças com diferentes tipos de conveniência para o consumidor. Da esquerda para a direita: maço contendo alface com rúcula e agrião; mostarda selecionada, limpa e embalada; minicenouras processadas, prontas para consumo *in natura*.

4.3.2 Informação de mercado: oferta, demanda, preço

Apesar da complexidade do tema, o produtor rural profissional, com espírito empreendedor precisa ter noções de informação de mercado para planejar melhor sua produção e garantir a venda, reduzindo as perdas na produção primária.

Informações de mercado incluem preço, oferta e demanda (volume e forma de apresentação) das hortaliças.

O Brasil é carente de informações de mercado em formato que possam facilmente ser apropriadas pelo produtor rural. Os dados estão dispersos em diversas fontes de informação.

No que diz respeito à oferta e à demanda, o histórico de comercialização das centrais de abastecimento indica as épocas de maior e menor oferta de diversas hortaliças. Para hortaliças folhosas, esse dado é menos preciso visto, que a maior parte das hortaliças desse grupo não passa pelas centrais.

Relativamente ao consumo, a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) informa o consumo *per capita* de diversas hortaliças, dado que poderia ser considerado como um indicativo de demanda. Porém essa demanda na prática é dependente da oferta e do preço praticado no mercado. Por exemplo, no planejamento de desenvolvimento de um município pode-se levar em conta o potencial de consumo da população, quando da escolha da hortaliça a ser plantada na região. No momento do comércio, esse consumo pode não se concretizar se o preço praticado na época for considerado alto pelo consumidor, resultando em frustração de venda e prejuízos para o produtor rural.

Quanto a preço, o histórico de preços publicado pelas centrais de abastecimento é a principal fonte de informação para o produtor rural na tomada de decisão sobre o quê e quanto plantar. Apesar de consistente, esse dado isoladamente não é suficiente para um bom planejamento da produção. Para isso, seria preciso saber qual a projeção de produção no ano agrícola, já que o excesso de oferta na época da colheita poderia abaixar o preço que era atraente quando do planejamento da produção. Para um planejamento mais consistente, a série histórica de preços deveria ser acompanhada de dados de venda de sementes e mudas e expectativa de produção.

A relação próxima entre o produtor e seu cliente também pode ser uma fonte importante de informação de demanda. Contratos formais ou informais de venda permitem ao produtor planejar sua produção em função da demanda feita antes da implantação da lavoura.

4.3.3 Custos de comercialização

No processo de decisão sobre onde, como e por qual preço vender sua produção, o produtor rural deve considerar os custos de produção e de comercialização. Ao decidir entre a venda de produto classificado ou não classificado, a granel ou embalado, inteiro ou processado, é preciso considerar os custos vinculados à cada opção, que incluem mão de obra, insumos, infraestrutura e logística.

As Tabelas 8, 9 e 10 apresentam o custo de embalagem em bandeja de isopor de três hortaliças (pimentão, quiabo e abobrinha italiana) nas condições de uma cooperativa de pequenos produtores, no Distrito Federal, em dezembro de 2019. Para cada hortaliça foi calculado o custo de embalagem da massa de frutos correspondente a uma caixa do produto a granel, respectivamente 10 kg de pimentão, 13 kg de quiabo e 17 kg de abobrinha. Tomando-se como exemplo o pimentão, a embalagem tem custo de R\$1,85 por kg, ou seja, a diferença de preço de venda do produto embalado, comparativamente ao produto a granel, deve ser superior a esse valor, para que seja compensador vender a hortaliça embalada. O mesmo raciocínio é válido no caso de quiabo e abobrinha, cujos custos de embalagem são, respectivamente, R\$ 2,03 e R\$ 1,19 por kg de produto.

Importante citar que esses custos podem ser reduzidos, por exemplo, por meio da compra conjunta de insumos, do compartilhamento de transporte e aperfeiçoamento constante da logística.

Tabela 8. Custo aproximado para embalagem de 10 kg de pimentão verde em bandeja de isopor recoberta por filme de PVC, nas condições de uma cooperativa de pequenos produtores, no Distrito Federal, em dezembro de 2019. Uma caixa de pimentão a granel rende 25 bandejas de pimentão. ⁽¹⁾

Item	Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo (R\$1,00)	
				Unitário	Total
Mão de obra ⁽²⁾	Tempo para selecionar e preparar produto no padrão embalado	8,3	minuto	0,180	1,50
	Tempo para organização na bandeja	10,0	minuto	0,180	1,80
	Tempo para pesagem	1,0	minuto	0,180	0,18
	Tempo para embalar, etiquetar e acondicionar nas caixas para despacho	5,0	minuto	0,180	0,90
Materiais	Bandeja	25	n°	0,065	1,64
	Filme de plástico	25	n°	0,038	0,96
	Etiqueta gráfica	25	n°	0,057	1,42
	Etiqueta impressa	25	n°	0,015	0,38
	Fita etiqueta impressa	25	n°	0,00016	0,004
	Caixa de plástico a mais para acondicionar embalado ⁽³⁾	2,5	n°	1,93	4,82
	Tesoura ou faca ⁽⁴⁾	500,00	reais	0,003	0,08
	EPI (par de luvas, avental, bota, touca) ⁽⁴⁾	3.000,00	reais	0,020	0,50
Manutenção de equipamentos ⁽⁴⁾	Balança de precisão	1.000,00	reais	0,007	0,17
	Seladora	3.000,00	reais	0,020	0,50
	Impressora de etiqueta	1.200,00	reais	0,008	0,20
	Computador com software de emissão de etiqueta	2.000,00	reais	0,013	0,33
	Ar condicionado ou exaustor para climatização da área	4.000,00	reais	0,027	0,67
Manutenção de benfeitorias ⁽⁵⁾	Sala de embalados	2	%	0,033	0,83
Subtotal				16,85	
Outros custos ⁽⁶⁾	Descartes, aluguel de caixas a mais, acréscimo de logística, energia elétrica	10	%		1,69
Apuração dos custos de embalados, em acréscimo ao valor do produto a granel, em caixas ⁽⁷⁾	Custo por caixa		R\$ 18,54		
	Custo por kg		R\$ 1,85		
	Custo por bandeja		R\$ 0,74		

⁽¹⁾ Este trabalho foi feito nas instalações e com apoio do pessoal da COOTAQUARA, cooperativa que realiza trabalho de embalagem e comercialização de hortaliças há mais de 18 anos no Distrito Federal. Levou em consideração uma produção anual de 150.000 bandejas.

⁽²⁾ Os custos com mão de obra consideram salário médio mensal bruto de R\$ 2.000,00, com 44 horas semanais, trabalhando 290 dias de 8 horas por ano. Chegou-se a um valor médio de R\$ 10,78 por hora.

⁽³⁾ Os custos de caixas a mais referem-se ao acréscimo de caixas necessárias para acondicionar as bandejas obtidas quando se embala o conteúdo de uma caixa de produto a granel, o que impacta os custos de aluguel e logística das caixas.

⁽⁴⁾ Para obter o custo por bandeja, os valores de manutenção/aferição de equipamentos e de materiais permanentes foram definidos com base nos gastos médios anuais com cada item, diluídos pelo volume de bandejas produzidas por ano.

⁽⁵⁾ A manutenção das benfeitorias foi definida como 2% do valor da construção, de R\$ 250.000,00, necessária para a embalagem.

⁽⁶⁾ Outros custos referem-se àqueles adicionais para embalar os produtos, sendo aqui estimados em 10% dos custos totais de embalagem. Incluem o acréscimo de uso de energia elétrica, descarte de produtos fora do padrão para embalagem, logística adicional, custos de manutenção de "shef life" (manter amostras), entre outros.

⁽⁷⁾ Os valores de custo por caixa ou kg obtidos devem ser acrescentados aos valores das respectivas caixas de produtos a granel. Ou seja, se um kg de pimentão a granel é comercializado a R\$ 5,00, sendo embalado, seu valor deve ser de, no mínimo, R\$ 6,85, considerando os custos estimados de embalagem.

Tabela 9. Custo aproximado para embalagem de 13 kg de quiabo em bandeja de isopor recoberta por filme de PVC, nas condições de uma cooperativa de pequenos produtores, no Distrito Federal, em dezembro de 2019. Uma caixa de quiabo a granel rende 40 bandejas de quiabo. ⁽¹⁾

Item	Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo (R\$1,00)	
				Unitário	Total
Mão de obra ⁽²⁾	Tempo para selecionar e preparar produto no padrão embalado	20,0	minuto	0,18	3,59
	Tempo para organização na bandeja	18,0	minuto	0,18	3,23
	Tempo para pesagem	1,0	minuto	0,18	0,18
	Tempo para embalar, etiquetar e acondicionar nas caixas para despacho	5,0	minuto	0,18	0,90
Materiais	Bandeja	40	n°	0,065	2,62
	Filme de plástico	40	n°	0,038	1,53
	Etiqueta gráfica	40	n°	0,057	2,26
	Etiqueta impressa	40	n°	0,015	0,60
	Fita etiqueta impressa	40	n°	0,00016	0,006
	Caixa de plástico a mais para acondicionar embalado ⁽³⁾	2,0	n°	1,93	3,85
	Tesoura ou faca ⁽⁴⁾	500,00	reais	0,003	0,13
EPI (par de luvas, avental, bota, touca) ⁽⁴⁾	3.000,00	reais	0,020	0,80	
Manutenção de equipamentos ⁽⁴⁾	Balança de precisão	1.000,00	reais	0,007	0,27
	Seladora	3.000,00	reais	0,020	0,80
	Impressora de etiqueta	1.200,00	reais	0,008	0,32
	Computador com software de emissão de etiqueta	2.000,00	reais	0,013	0,53
	Ar condicionado ou exaustor para climatização da área	4.000,00	reais	0,027	1,07
Manutenção de benfeitorias ⁽⁵⁾	Sala de embalados	2	%	0,033	1,33
Subtotal					24,03
Outros custos ⁽⁶⁾	Descartes, aluguel de caixas a mais, acréscimo de logística, energia elétrica	10	%		2,40
Apuração dos custos de embalados, em acréscimo ao valor do produto a granel, em caixas ⁽⁷⁾	Custo por caixa			R\$ 26,43	
	Custo por kg			R\$ 2,03	
	Custo por bandeja			R\$ 0,66	

⁽¹⁾ Este trabalho foi feito nas instalações e com apoio do pessoal da COOTAQUARA, cooperativa que realiza trabalho de embalagem e comercialização de hortaliças há mais de 18 anos no Distrito Federal. Levou em consideração uma produção anual de 150.000 bandejas.

⁽²⁾ Os custos com mão de obra consideram salário médio mensal bruto de R\$ 2.000,00, com 44 horas semanais, trabalhando 290 dias de 8 horas por ano. Chegou-se a um valor médio de R\$ 10,78 por hora.

⁽³⁾ Os custos de caixas a mais referem-se ao acréscimo de caixas necessárias para acondicionar as bandejas obtidas quando se embala o conteúdo de uma caixa de produto a granel, o que impacta os custos de aluguel e logística das caixas.

⁽⁴⁾ Para obter o custo por bandeja, os valores de manutenção/afiação de equipamentos e de materiais permanentes foram definidos com base nos gastos médios anuais com cada item, diluídos pelo volume de bandejas produzidas por ano.

⁽⁵⁾ A manutenção das benfeitorias foi definida como 2% do valor da construção, de R\$ 250.000,00, necessária para a embalagem.

⁽⁶⁾ Outros custos referem-se àqueles adicionais para embalar os produtos, sendo aqui estimados em 10% dos custos totais de embalagem. Incluem o acréscimo de uso de energia elétrica, descarte de produtos fora do padrão para embalagem, logística adicional, custos de manutenção de "shef life" (manter amostras), entre outros.

⁽⁷⁾ Os valores de custo por caixa ou kg obtidos devem ser acrescentados aos valores das respectivas caixas de produtos a granel. Ou seja, se um kg de quiabo a granel é comercializado a R\$ 5,00, sendo embalado, seu valor deve ser de, no mínimo, R\$ 7,03, considerando os custos estimados de embalagem.

Tabela 10. Custo aproximado para embalagem de 17 kg de abobrinha italiana em bandeja de isopor recoberta por filme de PVC, nas condições de uma cooperativa de pequenos produtores, no Distrito Federal, em dezembro de 2019. Uma caixa de abobrinha a granel rende 25 bandejas de abobrinha. ⁽¹⁾

Item	Discriminação	Quantidade	Unidade	Custo (R\$1,00)	
				Unitário	Total
Mão de obra ⁽²⁾	Tempo para selecionar e preparar produto no padrão embalado	16,7	minuto	0,18	2,99
	Tempo para organização na bandeja	5,0	minuto	0,18	0,90
	Tempo para pesagem	1,0	minuto	0,18	0,18
	Tempo para embalar, etiquetar e acondicionar nas caixas para despacho	5,0	minuto	0,18	0,90
Materiais	Bandeja	25	n°	0,065	1,64
	Filme de plástico	25	n°	0,038	0,96
	Etiqueta gráfica	25	n°	0,057	1,42
	Etiqueta impressa	25	n°	0,015	0,38
	Fita etiqueta impressa	25	n°	0,00016	0,004
	Caixa de plástico a mais para acondicionar embalado ⁽³⁾	3,0	n°	1,93	5,78
	Tesoura ou faca ⁽⁴⁾	500,00	reais	0,003	0,08
	EPI (par de luvas, avental, bota, touca) ⁽⁴⁾	3.000,00	reais	0,020	0,50
Manutenção de equipamentos ⁽⁴⁾	Balança de precisão	1.000,00	reais	0,007	0,17
	Seladora	3.000,00	reais	0,020	0,50
	Impressora de etiqueta	1.200,00	reais	0,008	0,20
	Computador com software de emissão de etiqueta	2.000,00	reais	0,013	0,33
	Ar condicionado ou exaustor para climatização da área	4.000,00	reais	0,027	0,67
Manutenção de benfeitorias ⁽⁵⁾	Sala de embalados	2	%	0,033	0,83
Subtotal					18,42
Outros custos ⁽⁶⁾	Descartes, aluguel de caixas a mais, acréscimo de logística, energia elétrica	10	%		1,84
Apuração dos custos de embalados, em acréscimo ao valor do produto a granel, em caixas ⁽⁷⁾	Custo por caixa			R\$ 20,26	
	Custo por kg			R\$ 1,19	
	Custo por bandeja			R\$ 0,81	

⁽¹⁾ Este trabalho foi feito nas instalações e com apoio do pessoal da COOTAQUARA, cooperativa que realiza trabalho de embalagem e comercialização de hortaliças há mais de 18 anos no Distrito Federal. Levou em consideração uma produção anual de 150.000 bandejas.

⁽²⁾ Os custos com mão de obra consideram salário médio mensal bruto de R\$ 2.000,00, com 44 horas semanais, trabalhando 290 dias de 8 horas por ano. Chegou-se a um valor médio de R\$ 10,78 por hora.

⁽³⁾ Os custos de caixas a mais referem-se ao acréscimo de caixas necessárias para acondicionar as bandejas obtidas quando se embala o conteúdo de uma caixa de produto a granel, o que impacta os custos de aluguel e logística das caixas.

⁽⁴⁾ Para obter o custo por bandeja, os valores de manutenção/afiação de equipamentos e de materiais permanentes foram definidos com base nos gastos médios anuais com cada item, diluídos pelo volume de bandejas produzidas por ano.

⁽⁵⁾ A manutenção das benfeitorias foi definida como 2% do valor da construção, de R\$ 250.000,00, necessária para a embalagem.

⁽⁶⁾ Outros custos referem-se àqueles adicionais para embalar os produtos, sendo aqui estimados em 10% dos custos totais de embalagem. Incluem o acréscimo de uso de energia elétrica, descarte de produtos fora do padrão para embalagem, logística adicional, custos de manutenção de "shef life" (manter amostras), entre outros.

⁽⁷⁾ Os valores de custo por caixa ou kg obtidos devem ser acrescentados aos valores das respectivas caixas de produtos a granel. Ou seja, se um kg de abobrinha a granel é comercializado a R\$ 5,00, sendo embalado, seu valor deve ser de, no mínimo, R\$ 6,19, considerando os custos estimados de embalagem.

4.3.4 Aspectos importantes relacionados à venda no varejo

As perdas que ocorrem no varejo podem ser resultantes de manuseio inadequado das hortaliças nas etapas anteriores da cadeia (produção primária, transporte, venda no atacado) ou de práticas adotadas no próprio equipamento varejista. Também estão relacionadas à infraestrutura dos mercados, à capacitação da mão de obra e às práticas de manuseio e exposição.

As perdas também podem ser resultantes de outras causas ligadas ao funcionamento da cadeia produtiva, em especial a logística, o tempo necessário para a distribuição do alimento, as práticas comerciais, as demandas de qualidade e apresentação por parte do mercado e a legislação vigente (ver seção 3.2).

Independentemente das causas, os custos financeiros dessas perdas podem recair total ou parcialmente sobre o produtor rural na forma de pagamento de bônus, desconto na nota ou reposição de mercadoria, a depender do tipo de contrato estabelecido entre o mercado e seu fornecedor.

A seguir são apresentados alguns aspectos que contribuem para a ocorrência de perdas no varejo.

4.3.4.1 Infraestrutura e exposição

Em relação à infraestrutura, os fatores mais importantes relacionados ao volume de perdas são: sistema de descarga (manual ou mecânica); condições de temperatura, umidade e ventilação dos locais de estocagem e da área de venda; e tipos de gôndolas e expositores.

Em feiras livres, os produtos são expostos a condições ambientais desfavoráveis. No caso de produtos mais perecíveis, como folhosas, raramente aqueles que não foram vendidos podem ser comercializados no dia seguinte. A limitação em relação à infraestrutura, entretanto, é em geral compensada por melhor controle de estoque, pela permanência na feira até que se esgotem as mercadorias ou pela promoção de preços ao final do dia de comercialização. Ou seja, a rapidez na comercialização reduz as perdas, a despeito das limitações de infraestrutura (Figura 31).

A exposição de grandes quantidades de produtos em pilhas altas, com o intuito de dar impressão de abundância, é uma prática não recomendada (Figura 32). Esse tipo de exposição demanda muita mão de obra para constantes rearrumações da gôndola e aumenta o manuseio do produto remanescente a cada reposição, reduzindo a sua durabilidade.

Em vários países europeus, as gôndolas são somente um esqueleto metálico onde são colocadas as caixas de hortaliças recebidas do fornecedor. À medida que as hortaliças são vendidas, as caixas vazias são trocadas por caixas cheias. Esse tipo de exposição, aliado ao arranjo cuidadoso das hortaliças nas caixas, à uniformidade, à qualidade do produto ofertado e ao hábito do consumidor de pegar somente a hortaliça que irá comprar, reduz significativamente as perdas provocadas por manuseio (Figura 33).



Fotos: Milza M. Lana

Figura 31. As deficiências de infraestrutura em feiras livres (temperatura alta, exposição que danifica o produto, manipulação pelo consumidor) são compensadas pela rapidez na comercialização e eficiente controle de estoque por parte dos feirantes.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 32. Exemplos de exposição que sugere abundância e frescor, mas causa danos físicos às hortaliças pela compressão e quedas dos produtos, além de dificultar o acesso e escolhas do cliente. O rearranjo constante das pilhas resulta em manuseio excessivo da hortaliça, contribuindo também para a ocorrência de perdas.

Fotos: Milza M. Lana



Figura 33. Exposição de hortaliças em países europeus. Destacam-se a manutenção das hortaliças nas embalagens recebidas do fornecedor, a pequena quantidade de produto exposto na gôndola e a ausência de pilhas altas.

4.3.4.2 Práticas comerciais

Nas práticas comerciais estão incluídos: o quanto o mercado reconhece e paga por qualidade, estimulando a adoção de boas práticas na produção; a exigência de certificação; e a existência de contratos formais e de práticas leais com o fornecedor, seja esse o produtor rural, o atacadista ou o intermediário.

A relação de confiança entre o produtor e o mercado motiva a adoção de boas práticas de colheita e beneficiamento, o que resulta em uma hortaliça de melhor qualidade, com maior durabilidade potencial e, conseqüentemente, menor perda. Nessa relação de confiança também são importantes a gestão e a responsabilidade do mercado comprador com a manutenção da qualidade dos produtos recebidos.

Uma abordagem colaborativa entre o mercado e o produtor rural significa trocar uma relação meramente comercial, com foco na maximização dos lucros no curto prazo, por uma

relação de parceria, com foco na sustentabilidade da cadeia produtiva no longo prazo (Kor et al., 2017). Essa relação inclui reduções eventuais das margens praticadas, que são posteriormente compensadas em momentos mais propícios, evitando-se rupturas e a necessidade de troca ou de busca de novo fornecedor e/ou mercado. O custo da construção de novas relações não deve ser desconsiderado nessa análise.

4.3.4.3 O intermediário

Intermediário, pirangueiro, atravessador, são vários os nomes que este agente de comercialização recebe nas diferentes regiões do País. Independentemente do nome, ele é visto como alguém que explora o produtor rural e auferes os maiores lucros. A realidade é bem mais complexa, e nela o intermediário faz o serviço que muitas vezes o produtor rural não consegue ou não quer fazer, qual seja, seleção, transporte, distribuição e contato com mercado. Esse agente econômico presta um serviço para o mercado ao reunir a produção de vários produtores. Também colabora para garantir a diversidade de itens na frequência demandada pelo varejo.

No mercado brasileiro há intermediários com diferentes graus de capacidade e eficiência. Aqueles que se destacam, fazem-no por talento individual e capacidade empreendedora, e não como resultado de uma política específica de desenvolvimento para o setor, que incluía crédito, formação técnica, disponibilidade de tecnologia e equipamentos.

Assim como o produtor rural, o intermediário precisa ser capacitado em planejamento, gestão e manuseio, objetivando a redução de perdas na cadeia produtiva.

4.3.4.4 O promotor

O promotor de vendas é um profissional contratado pelo fornecedor que atua diretamente no equipamento varejista. Esse profissional tem por função repor e arrumar os produtos na gôndola diariamente, ajudar o cliente a elaborar o pedido de compra em função da venda, identificar e informar o fornecedor sobre as falhas no processo de venda e na qualidade do produto, observar e reportar as ações dos concorrentes e realizar ações promocionais. Ele é fundamental para reduzir as perdas no varejo e aumentar a renda do fornecedor.

Na prática, esse profissional pouco tem atuado como promotor de vendas do produto que ele representa. Mais comumente, tem sido usado como mão de obra para realizar as operações do dia a dia de reposição e arrumação, inclusive de produtos de outros fornecedores que não o seu padrão, sem custos para o mercado.

Raramente esse profissional tem capacitação para lidar com alimentos perecíveis. Não é raro encontrar promotores que empregam técnicas de manuseio inadequadas e processos de trabalho ineficientes que reduzem a durabilidade das hortaliças, chegando a comprometer os benefícios advindos da adoção de boas práticas pelo produtor rural. Em geral, eles não têm formação em técnicas de marketing que possam impulsionar as vendas e criar novos consumidores, compensando o investimento feito pelo fornecedor. Muitas vezes sequer são consumidores regulares de hortaliças e falham em fornecer informações sobre uso e preparo daquelas menos

conhecidas pelo consumidor. No entanto, ele tem contato direto com os clientes diariamente, sendo repositório das reclamações e desejos desses, informação essa pouco utilizada pelo sistema.

No atual contexto, o promotor torna-se um profissional desvalorizado, que permanece na função por pouco tempo e não faz carreira, representando para o fornecedor um custo fixo desvinculado do volume de vendas. A alta rotatividade dificulta sua capacitação, e todo o sistema é prejudicado.

Diante da importância desse profissional, colocam-se as seguintes questões: não seria mais eficiente se o mesmo promotor fosse compartilhado por diversos fornecedores, por exemplo por meio de terceirização, tendo seu custo rateado entre fornecedores e varejista e sua remuneração vinculada ao volume de vendas dos produtos? Igualmente, não seria mais eficiente contratar um profissional especialista nesta função, em vez de alguém sem qualquer formação na área?

4.3.4.5 Repositores, encarregados e gerentes de lojas

Tipicamente, uma grande rede varejista tem os seguintes profissionais ligados à comercialização de hortaliças: o repositor (que arruma a mercadoria), o encarregado do hortifrúti (que faz o pedido junto com o gerente de perecíveis), o gerente de perecíveis (responsável por todos os perecíveis) e o estoquista (que recebe e confere a qualidade do produto recebido). É comum que esses diferentes profissionais não conversem entre si na hora de definir a qualidade demandada pelo mercado e de inspecionar se a qualidade foi atendida.

Em especial nas grandes redes, o controle de qualidade na recepção tenta impor a lógica de produtos não perecíveis, exigindo um grau de padronização de tamanho, formato e coloração praticamente impossível de ser obtido na produção agrícola (ver subseção 4.5.3.3) ou que, para ser obtido, requer equipamentos de classificação não disponíveis no mercado brasileiro. Isso penaliza principalmente o pequeno e o médio produtor rural, que não possuem nem escala, nem recursos financeiros que compensem a aquisição dos modernos equipamentos disponíveis no mercado exterior.

Mesmo o grande produtor, com recursos para adquirir esses equipamentos, enfrenta dificuldades para atender a essas exigências, dada a variação natural da aparência das hortaliças em função das condições edafoclimáticas de cultivo e das diferenças existentes entre variedades de uma mesma espécie.

Para dificultar ainda mais essa relação cliente–fornecedor, em geral os mercados varejistas contam com poucos funcionários na recepção, funcionários esses que recebem pouco ou nenhum treinamento para trabalhar com hortaliças. Não é raro eles recusarem cargas de boa qualidade ou fazerem exigências que não procedem, sob o ponto de vista do fornecedor. A falta de comunicação entre os diferentes setores de uma mesma loja leva a situações em que produto bom, pelos critérios do repositor, é rejeitado na recepção. Também ocorre situação inversa.

Nos centros de distribuição (CDs), essa situação pode ser ainda mais grave, tendo em vista a distância entre o CD e a gôndola. Com isso há casos em que produtos de baixa qualidade são aceitos e situações inversas, quando há devolução de produtos de boa qualidade. Como as hortaliças são muito perecíveis, não há tempo hábil para que a carga devolvida ao produtor

rural seja direcionada para outro cliente, comprometendo a sustentabilidade do produtor e, conseqüentemente, da cadeia produtiva.

Iniciativas para capacitar mão de obra em geral concentram-se em treinar os repositores, assumindo que os cargos superiores já estão capacitados e as perdas de hortaliças são causadas somente por erros técnicos no manuseio. Essa premissa está errada em vários pontos:

- ✓ em poucos mercados brasileiros os gerentes de perecíveis têm treinamento em manuseio pós-colheita de hortaliças. O setor de perecíveis inclui hortifrúti, açougue, padaria e laticínios, alimentos com demandas bem distintas de manuseio, armazenamento e exposição, e, entre esses setores, o de hortifrúti tradicionalmente é o menos visitado e inspecionado pelos gerentes.
- ✓ as perdas podem ser causadas por erros gerenciais relacionados às práticas comerciais e ao volume de compras (ver subseção 4.3.4.2).
- ✓ a melhoria do manuseio muitas vezes só é possível com mudanças gerenciais, como alteração do horário de entrega, contratação de mão de obra adicional, alteração de horário dos turnos de trabalho e melhoria das condições de armazenamento, mudanças essas que repositores e encarregados não têm autoridade para executar.

4.3.5 Aspectos importantes relacionados à venda no atacado

No Brasil, destacam-se os seguintes tipos de mercado atacadista:

- ✓ atacado tradicional, representado pelas centrais de abastecimento, que atendem os mercados varejistas locais e distantes. Elas possuem espaços para comercialização “na pedra” (duas ou mais vezes por semana) e nos boxes (diariamente). O box funciona como loja, casa de embalagem (“packing house”) e área de armazenamento.
- ✓ feiras de atacado, que são espaços que funcionam no esquema semelhante ao sistema de pedra das centrais de abastecimento. Acontecem uma ou poucas vezes por semana e atendem mercados locais e regionais.

O mercado atacadista é provavelmente onde ocorre o menor volume de perdas *pós-colheita* de hortaliças, em função da rapidez com que ocorre a comercialização nessa etapa. Entretanto, a precariedade desses espaços contribui para a ocorrência de perdas nesse e nas etapas seguintes da cadeia produtiva (Figuras 34, 35 e 36). Em uma longa lista de deficiências destacam-se:

- ✓ comercialização a céu aberto, sob condições impróprias de temperatura, umidade e ventilação. Mais comum nas feiras de atacado, também ocorre nos estacionamentos das CEASAs;
- ✓ carga e descarga manuais, demandando maior tempo para comercialização;
- ✓ manuseio descuidado durante a carga e a descarga e troca de embalagens, resultando em danos físicos aos produtos;
- ✓ transferência da carga do vendedor para seu cliente envolvendo roubos, danos físicos, abuso de temperatura, troca de veículos e mistura de produtos;



Figura 34. Exemplos de deficiências de infraestrutura nas CEASAs: carga não paletizada, falta de higiene no beneficiamento, carregamento manual, embalagens que não protegem a hortaliça.



Figura 35. Infraestrutura em mercados atacadistas regionais brasileiros: falta de higiene no beneficiamento, exposição das hortaliças ao sol e chuva, carregamento manual, carga não paletizada.



Figura 36. Infraestrutura em mercado atacadista em Verona, Itália, com ambiente limpo e organizado, carga paletizada, embalagens adequadas e limpas e equipamentos de seleção que não danificam as hortaliças.

- ✓ espaço pequeno destinado aos boxes, no caso do atacado tradicional, limitando ou impedindo a separação dos fluxos de entrada e saída e a separação das áreas limpa e suja, com impacto direto na ocorrência de danos físicos e de contaminação microbiológica;
- ✓ falta de higiene dos espaços e das embalagens.

É preciso levar em consideração a importância desses mercados para pequenos produtores rurais que não têm capacidade operacional de entregar diretamente para o varejo, assim como para o abastecimento dos pequenos mercados varejistas que não contam com equipes de compra.

O investimento na melhoria desses espaços, obtendo ambiente propício para comercialização que inclua área coberta, espaço adequado, estacionamento, segurança pública, serviços de coleta de lixo, eletricidade e internet, é uma ação fundamental para reduzir as perdas na cadeia.

4.3.6 Sistema viário e transporte

O impacto positivo da adoção de boas práticas agrícolas sobre a qualidade das hortaliças é parcialmente perdido quando o transporte do campo para o mercado é feito por estradas em más condições de conservação e em veículos inadequados (Figura 37). O produto que sai bom da fazenda chega ruim ao mercado.

Fotos: Milza M. Lana



Figura 37. Danos causados durante o transporte incluem: aquecimento, risco de contaminação e danos físicos, quando hortaliças são transportadas a granel, expostas ao sol, e quando embalagens são apoiadas diretamente sobre as hortaliças em pilhas desuniformes e mal amarradas.

Encurtar o tempo entre a colheita e o consumo é uma das maneiras mais eficientes de reduzir as perdas pós-colheita. Para isso, é preciso um bom sistema viário, condição na qual o Brasil ainda está a dever. Outra questão importante é a adequação dos veículos (Figura 38). Apesar da alta perecibilidade das hortaliças, da extensão do país e do clima tropical, a maior parte do transporte no Brasil é feita em carroceria aberta e em carros de passageiros. Soma-se a isso a forma com que são carregados e amarrados, provocando danos à carga.

Os custos de aquisição de veículos adequados ainda são altos para a maioria dos agentes. Para o pequeno produtor, é inviável, por exemplo, ter um caminhão para transportar hortaliças e outro para transportar adubo. Mesmo um intermediário de médio porte, que teria os recursos financeiros para adquirir um caminhão refrigerado, não se sente estimulado para tal, entre outras razões pela precariedade da cadeia de frio existente.

O intermediário, que dialoga com o produtor rural e o mercado, frequentemente com mais recursos financeiros que o produtor, conhece as reclamações e desejos dos outros dois agentes e pode estimular a modernização do sistema de transporte. Sendo responsável pelo transporte, e tendo capacidade de investimento, pode também melhorar a situação atual, demandando veículos mais adequados por parte da indústria automobilística.

Fotos 1 e 2: Volkan Sengor/iStock



Fotos 3 e 4: Carlos A. Banci

Figura 38. Boas práticas no transporte incluem o uso de cargas paletizadas em veículos fechados, isotérmicos ou refrigerados.

Além da distância entre produção e consumo, também é preciso considerar a logística de distribuição e o número de repasses (reembalagem, reclassificação) ao qual a hortaliça é submetida. Há de se esperar menor volume de perdas quando a hortaliça é embalada em caixa de papelão e transportada em caminhão refrigerado por 2.000 km de estrada pavimentada do que quando a mesma hortaliça é comercializada a 100 km da área de produção, mas é transportada em caminhão aberto, em estradas malconservadas, e transferida de embalagem todas as vezes que passa de um detentor para outro.

4.3.7 Atuação dos técnicos de ATER

A atuação dos técnicos de ATER em comercialização envolve ajudar a identificar a demanda do mercado consumidor e a estabelecer o ambiente de produção e de comercialização que supra essa demanda ao mesmo tempo que incrementa a renda do produtor rural. O principal papel do técnico é construir uma visão geral do setor e coordenar as ações dos vários atores da cadeia produtiva (Dixie, 2005).

Para exercer esse papel, ele deve conhecer os potenciais e as limitações da produção local. Esse conhecimento envolve aspectos da produção agrícola (volume, espécies, época de produção

e qualidade) e dos potenciais humanos, fundiários, socioeconômicos e técnicos existentes na região.

Exemplos de atuação dos técnicos de ATER incluem:

- ✓ articular-se com órgãos públicos e privados para resolver problemas localizados fora do estabelecimento agropecuário, como exigências sanitárias, tributárias e normativas legais;
- ✓ promover a articulação entre produtores, comerciantes e governo local para a modernização da infraestrutura das feiras de atacado, de modo a obter melhores condições de trabalho para o comerciante, valorização do produto regional e locais de comércio e produtos mais atraentes para os clientes;
- ✓ avaliar e orientar sobre a capacidade da comunidade, organização ou produtor de suprir o mercado em termos de quantidade, qualidade e frequência,
- ✓ intermediar e articular contatos entre produtores e mercados para ajuste de preço, volume, diversidade, padrão de qualidade, contratos de entrega e devolução, de modo a diminuir os conflitos entre vendedor e comprador. Neste caso, não cabe apenas levar informações do mercado para a área rural, mas também o papel inverso de atuar no fluxo invertido. Ou seja, informar o mercado sobre as características da produção agrícola em relação à sazonalidade e à natural variação da qualidade ao longo do ano e da safra;
- ✓ promover encontros onde produtores rurais e comerciantes possam discutir dificuldades e oportunidades de negócio (Figura 39).

Em eventos como dias de campo, ciclo de palestras, capacitação, é importante incluir temas ligados à comercialização (Figuras 40 e 41) e à pós-colheita (Figura 42). Nas figuras 40 e 41 são apresentadas fotos de um dia de campo sobre pós-colheita organizado pela Embrapa Hortaliças e Emater-DF. Na 1ª estação do evento foi colocada uma faixa convidando os participantes a refletirem sobre em qual de duas situações eles se encontravam. Foram instalados dois mercados de hortaliças, respectivamente “Venda do Zé Lambão” (Figura 40) e “Mercadinho da Maria Caprichosa” (Figura 41). O primeiro era um mercado desorganizado, onde produtos de boa e de má qualidade eram misturados na gôndola, a sinalização dos produtos era deficiente e o fornecedor era um produtor cujo estabelecimento agrícola (mostrado em uma maquete) não seguia as boas práticas agrícolas. Em condição inversa, o “Mercadinho da Maria Caprichosa” apresentava produtos de boa qualidade, com exposição em caixas vindas diretamente do fornecedor, informação para o cliente sobre preço e origem, gôndola refrigerada para hortaliças processadas e o fornecedor era um produtor cujo estabelecimento agrícola (mostrado em uma maquete) seguia boas práticas agrícolas. Essa estação, a princípio simples, gerou um enorme debate entre os participantes, que se estendeu por semanas e ajudou a consolidar o conceito de cadeia produtiva na comunidade.

Contato e informações:

IBIO Ipatinga - (31) 3823-3167
Sebrae Caratinga -(33) 3321-6829



WORKSHOP

Qualidade pós-colheita e comercialização de hortaliças

18

NOVEMBRO

Hotel Vind's

R. João Pinheiro, 46

Centro

CARATINGA-MG

TÓPICOS DE DISCUSSÃO:

Aumento da renda do produtor

Novas oportunidades de negócio

Mais saúde para a população

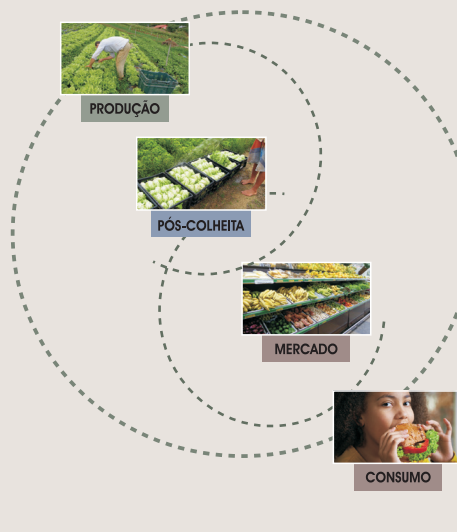
Hortaliças de melhor qualidade no mercado

Modernização dos canais de distribuição

Redução das perdas pós-colheita

Integração vertical na cadeia

Vamos discutir juntos os desafios e as oportunidades para **melhorar a qualidade e aumentar a renda** na comercialização de hortaliças no Leste de Minas Gerais.



PROGRAMAÇÃO

Qualidade pós-colheita e comercialização de hortaliças

8h às 8h30 - Café da manhã e inscrição

8h30 às 9h - Apresentação institucional

9h às 9h30 - Palestra: Qual a qualidade da hortaliça que está sendo oferecida à população do Leste de MG? Porque esse é um assunto que interessa à todos?

Palestrante: Milza Moreira Lana - Embrapa Hortaliças

9h30 às 10h - Palestra: Qual o tamanho da produção e do mercado consumidor de hortaliças do Leste de MG?

Palestrante: Rafael Lucchesi Gomes

10 às 10h30 - Palestra: Como manter e desenvolver pequenos negócios no novo cenário de produção e de comercialização de hortaliças?

Palestrante: Carlos Antônio Banci - Emater - Distrito Federal

10h30 às 12h - Formação de grupos de discussão para debate dos seguintes temas:

- 1) Como meu setor pode contribuir para se adequar a esse novo cenário?
- 2) O que o meu setor precisa para fazer isso?
- 3) Qual setor precisa trabalhar comigo para que eu possa me adequar a esse novo cenário?

12h às 14h - Almoço

14h às 16h - Apresentação dos grupos e discussão

16h às 16h30 - Eleição dos temas prioritários a serem objeto de ações futuras.

Figura 39. Programação de “workshop” realizado em parceria pela Embrapa Hortaliças, Emater-DF, Rede de Bancos de Alimentos do Leste de Minas Gerais, Instituto Bioatlântica e Sebrae-MG com o objetivo de discutir desafios da cadeia produtiva de hortaliças, com participação de representantes de diversas etapas da cadeia, em especial produtores rurais, intermediários, varejistas e atacadistas.

Fotos: Milza M. Lana



Venda do Zé Lambão



Figura 40. Registros de Dia de Campo sobre pós-colheita, onde foi instalada a ‘Venda do Zé Lambão’, onde são adotadas más práticas de manipulação. Junto ao mercado foi colocada a maquete de um estabelecimento agropecuário representando os fornecedores, que, por sua vez, adotavam também más práticas agrícolas.



Mercadinho da Maria Caprichosa



Fotos: Milza M. Lana

Figura 41. Registros de Dia de Campo sobre pós-colheita, onde foi instalado o 'Mercadinho da Maria Caprichosa', onde são adotadas boas práticas de manipulação. Junto ao mercado foi colocada a maquete de um estabelecimento agropecuário representando os fornecedores, que, por sua vez, adotavam também boas práticas agrícolas.

Fotos: Milza M. Lana



Organização da casa de embalagem.

Sacolas e carrinhos de colheita.



Unidade móvel de sombreamento.

Figura 42. Estações em feiras agropecuárias com instalações e equipamentos de pós-colheita, usadas para promover a adoção de boas práticas durante a colheita e no beneficiamento de hortaliças.

Shepherd (2007) fez uma importante observação sobre o envolvimento das organizações de ATER e a alocação de fundos financeiros destinados a projetos de desenvolvimento rural. Esses recursos devem ser destinados a ações que garantam a sustentabilidade no tempo e a independência do produtor rural frente a essas organizações. Exemplos de uso apropriado desses recursos incluem avaliação de mercado, elaboração de planos de negócio, fortalecimento das habilidades e vantagens competitivas da região. Exemplos de uso indevido incluem o pagamento de custos de transporte dos produtos hortícolas, aquisição de embalagens e certificação.

4.4 Eixo 4 – Organização dos produtores rurais

Produtores reunidos em uma organização vivenciam a construção de aprendizado coletivo na busca de soluções e no gerenciamento de conflitos. Os programas de assistência técnica e extensão para o desenvolvimento rural são muito mais eficientes quando se trabalha com grupos do que com produtores individualmente.

4.4.1 Importância da organização dos produtores rurais para a redução de perdas pós-colheita

Na comercialização de hortaliças, há condições difíceis de serem alcançadas pelo produtor rural individualmente e que podem ser superadas com o agrupamento dos produtores em organizações sociais, com impactos positivos na redução de perdas pós-colheita.

A organização viabiliza a reunião da produção de vários produtores que não produzem quantidade e/ou variedade necessárias para atender o mercado varejista ou que isoladamente não conseguem negociar melhores condições de venda e preço para seus produtos. Com a organização, é possível obter uma cartela de produtos (diferentes hortaliças e/ou diferentes classificações e formas de apresentação de uma mesma hortaliça) para atender mercados com diferentes demandas. A organização também facilita a construção de infraestrutura de casa de embalagem e aquisição de equipamentos e veículos, que agilizam e facilitam o trabalho de beneficiamento e a comercialização. A reivindicação de melhorias de infraestrutura local (estrada, internet, eletricidade etc.) é fortalecida quando feita por um grupo organizado.

Ganhos financeiros podem ser auferidos pelos produtores organizados, como maior acesso a crédito bancário e a programas de desenvolvimento, em função da redução do risco de inadimplência. O poder de barganha junto ao cliente para obter melhores preços, condições de pagamento e bonificação é igualmente fortalecido. Custos operacionais como rastreabilidade, geração de código de barras e rotulagem são diluídos entre os membros da organização.

Esta é, sem dúvida, uma das principais estratégias para o produtor rural se fortalecer no mercado. Imaginando um contexto ideal, a organização assume as tarefas de comercializar a produção dos associados, programando e organizando o recolhimento e a entrega das hortaliças e preparando a produção para o mercado de forma mais adequada e uniforme. O produtor rural pode então dedicar-se às atividades de produção e colheita de forma mais presente e cuidadosa. Paralelamente, a organização pode orientar sobre aspectos de qualidade dos produtos, boas práticas na produção e colheita e oferta de insumos adequados e a tempo, contribuindo para a melhoria gradativa da qualidade.

4.4.2 Tipos de organização

Existem diferentes tipos de organização, a depender do objetivo e do grau de integração da comunidade. As mais comuns são descritas a seguir.

4.4.2.1 Grupos informais ou grupos de interesse

Grupos informais ou de interesses são formas de organização da comunidade que não têm registro formal, ou seja, não têm estatuto, regimento ou Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ). Esse pode ser o primeiro passo na organização de uma comunidade, quando não há condições para formar uma associação ou cooperativa.

Um grupo informal pode ter objetivos gerais, como reivindicar a melhoria das estradas rurais para beneficiar todos os produtores da região, ou ter um interesse específico, como comercializar a produção de um grupo de cinco produtores de quiabo. Outros exemplos incluem um grupo que compartilha decisões de plantio, que se une para compor uma carga e atender um cliente, que compra um caminhão para ser compartilhado por todos, que se une para construir um galpão de embalagem compartilhado, que troca serviços (frete por serviço de trator) ou que realiza compra conjunta de insumos para obter menores preços.

Nesse tipo de organização não há liderança formal nem estrutura de cargos. O grupo forma-se naturalmente em função de uma necessidade comum aos membros e há menos conflitos comparativamente a organizações maiores e mais complexas. Trabalhar com esse tipo de organização é eficiente na atuação da ATER.

4.4.2.2 Condomínio ou consórcio

Este tipo de organização pode ser criado ou montado quando não há número suficiente de membros para uma cooperativa. Pode exercer as funções da cooperativa, porém sem suas vantagens tributárias. Tem fins econômicos e, portanto, pode responsabiliza-se pela comercialização.

4.4.2.3 Associações

As associações de produtores são uma forma de organização da sociedade civil sem fins econômicos e sem fins lucrativos. A associação possui estrutura formal, portanto tem CNPJ. Como tal, deve fazer anualmente uma declaração de imposto de renda e pode ser fiscalizada pela prefeitura, fazenda estadual, Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), Ministério do Trabalho e Receita Federal.

As associações podem operar com instrumentos públicos de política agrícola, como aquisições do governo federal. Entretanto, não devem fazer negócios com emissão de nota fiscal, por não terem registro na junta comercial e, conseqüentemente, não terem Cadastro Nacional de Atividade Econômica (CNAE). Ao emitir nota fiscal, a associação assume os custos tributários de uma transação comercial que pode inviabilizar sua operação, com riscos de penalização de seus dirigentes.

A associação pode organizar e criar uma estrutura de casa de embalagem, mas não deve comercializar a produção. Se a organização tiver somente a função de organizar compras e vendas conjuntas, o formato de associação é adequado. Porém se a organização pretende assumir diretamente a comercialização, o formato de cooperativa é mais adequado, pelas razões apresentadas a seguir.

4.4.2.4 Cooperativas

A cooperativa é uma sociedade simples de fins sociais e econômicos, sem fins lucrativos, com as mesmas funções da associação (prestar serviços, viabilizar assistência técnica, cultural e educativa aos cooperados), acrescidas de funções comerciais, tais como promover a venda e a compra em comum, desenvolvendo atividades de consumo, produção, crédito e comercialização. Pode ser fiscalizada pela prefeitura, fazenda estadual, INSS, Ministério do Trabalho e Receita Federal.

Como a comercialização é feita diretamente pela cooperativa, e não por cooperado individualmente, ela tem registro na receita e na junta comercial (CNPJ/CNAE), tratamento tributário específico, e sua escrituração contábil é mais complexa.

As cooperativas podem tomar e repassar créditos aos produtores rurais e operar instrumentos públicos de política agrícola, como aquisições do governo federal, além de poder tomar empréstimos.

A cooperativa é uma forma de organização com melhores condições para atender todas as necessidades listadas na subseção 4.4.1, entre outras razões por ter um tratamento tributário mais favorável, comparativamente às demais formas de organização.

4.4.3 Desafios para a organização dos produtores de hortaliças

A proposição da organização dos produtores rurais como instrumento para aumentar a competitividade da produção de hortaliças, com reflexos na redução das perdas na produção primária, não desconsidera as dificuldades para sua implementação e consolidação. Vários são os desafios encontrados para consolidar as organizações, e esses desafios serão tanto maiores quanto mais heterogênea e complexa for a organização.

Os desafios listados a seguir também podem ser lidos como um conjunto de recomendações cujo cumprimento é essencial para a sustentabilidade da organização. São eles:

- ✓ criar uma organização interna enxuta, com mecanismos administrativos eficientes e transparentes;
- ✓ profissionalizar a gestão, empregando profissionais capacitados em suas respectivas áreas de atuação;
- ✓ construir relação de confiança entre gerentes e demais membros da organização;
- ✓ garantir que os acordos de entrega de hortaliça, quanto à volume, qualidade, condições e frequência sejam cumpridos pelos membros da organização;
- ✓ estabelecer mecanismos de comunicação e participação adequados;
- ✓ cumprir a legislação em vigor.

Para os produtores de hortaliças, outros desafios juntam-se aos anteriores, quais sejam:

- ✓ perecibilidade do produto: ansioso para vender rapidamente sua produção, o produtor passa por cima dos acordos feitos com a organização quando essa não é capaz de absorver toda a sua produção na data da colheita;
- ✓ diversidade de produtos: a logística de coleta, beneficiamento e estocagem, assim como a aquisição de equipamentos de colheita e beneficiamento, são dificultadas quando a organização lida com cartela diversa de produtos. Neste caso, é preciso conciliar necessidades diferentes para diferentes grupos de produtos, visto que:
 - hortaliças folhosas devem ser colhidas e entregues todos os dias e estocadas à temperatura inferior a 5 °C, sob alta umidade relativa do ar;
 - hortaliças como cebola e alho são colhidas de uma vez e podem ser armazenadas à temperatura ambiente após o processo de cura;
 - frutos como quiabo, pepino e tomate são colhidos várias vezes por semana da mesma planta e sofrem injúria por frio se mantidos a temperaturas muito baixas;

- enquanto tomate pode ser lavado e classificado mecanicamente, todo o processo de seleção de quiabo é manual e os frutos não devem ser lavados após a colheita;
- ✓ tamanho das propriedades e pulverização geográfica: dificultam a logística de recolhimento de produtos pela associação.

A organização de um grupo de produtores em quaisquer dos modelos de organização listados é facilitada quando eles já participam de outros grupos sociais; quando os grupos são pequenos e homogêneos; quando eles têm acesso a recursos como terra, água e outros ativos; quando têm educação formal e habilidades específicas. É oportuno lembrar que a organização de um grupo de produtores também traz alguns custos embutidos, como o tempo despendido em reuniões e o processo de decisão pode não ser inteiramente democrático (Shepherd, 2007).

4.4.4 Atuação dos técnicos de ATER

O trabalho dos técnicos de ATER na organização dos produtores rurais inclui as seguintes atividades:

- ✓ atuar como motivador no convencimento sobre a pertinência, viabilidade e oportunidade de organização dos produtores. Para isso é preciso conhecer e compreender as condições da comunidade em relação ao seu capital social (pessoas), ao capital produtivo (agricultura local) e ao capital comercial (infraestrutura e mercado existentes);
- ✓ apoiar a criação e estruturação da organização, auxiliando a identificar qual tipo de organização é o mais adequado para o contexto existente, orientando sobre a formalização, funcionamento e prestação de contas e elaborando projetos técnicos de desenvolvimento;
- ✓ identificar e articular apoio público, privado e financeiro, visando à criação, estruturação e sustentabilidade da organização. Esse apoio pode incluir organizações diversas, como universidades, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e outras instituições do Sistema S, instituições de pesquisa, bancos, estruturas de governo como vigilância sanitária e secretaria de agricultura, CEASAs e outros;
- ✓ atuar na melhoria da gestão como uma espécie de conselheiro, valendo-se da condição ou do fato de se relacionar com todos os atores envolvidos com a organização direta e indiretamente, em especial com os produtores rurais;
- ✓ atuar como conselheiro na administração de conflitos, ouvindo reclamações, sugestões e demandas de todos os atores, sem envolver-se diretamente na gestão da organização.

4.5 Eixo 5 – Normas, legislação e políticas públicas

A capacidade dos diferentes atores da cadeia produtiva de reduzir as perdas pós-colheita depende do ambiente institucional e legal no qual esses atores estão inseridos (High level panel of experts on food security and nutrition, 2014). Nesse campo estão incluídas políticas específicas para reduzir a perda de alimentos, assim como políticas com outros fins, mas que favorecem ou prejudicam a implementação de soluções para as microcausas e mesocausas de perdas.

4.5.1 Relação entre políticas públicas e redução de perdas pós-colheita

As políticas de segurança alimentar devem contemplar medidas para aumentar a produção agrícola e para garantir que o alimento produzido chegue à população. Caso contrário, há o risco de o alimento ser descartado antes do consumo, por falhas no seu manuseio, na infraestrutura de transporte e armazenagem e no sistema de comercialização (High level panel of experts on food security and nutrition, 2014).

Reconhecendo essa condição, a CAISAN, responsável por articular, monitorar e coordenar a Política e o Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PLANSAN) do Estado brasileiro, considera que o combate às perdas e desperdício de alimentos deva ser parte da política de ampliação do acesso da população a uma alimentação adequada e saudável.

Em 2018, a CAISAN coordenou um grupo de trabalho envolvendo instituições públicas e privadas ligadas direta e indiretamente à produção e abastecimento de alimentos, para elaborar uma estratégia de atuação do governo e da sociedade civil na temática de perdas e desperdício (Estratégia..., 2018). A Estratégia está dividida em quatro grandes eixos, que por sua vez estão subdivididos nas seguintes linhas de ação:

- i) **Pesquisa, Conhecimento e Inovação:** inclui mensuração das PDA (Perdas e Desperdício de Alimentos) e a identificação das suas principais causas, pontos críticos e consequências para que se identifiquem soluções efetivas capazes de guiar as ações dos diversos atores no debate sobre marco regulatório, políticas públicas e estratégias de comunicação e sensibilização;
- ii) **Comunicação, Educação e Capacitação:** visa sensibilizar a sociedade a partir dos resultados do eixo de Pesquisa, Conhecimento e Inovação. Considera que a geração de informações e conhecimentos mais compatíveis com a realidade brasileira pode facilitar e aprimorar o processo de comunicação, desde a etapa de identificação de público-alvo até a elaboração de materiais educativos;
- iii) **Promoção de Políticas Públicas:** insere o tema de PDA em instrumentos estratégicos de planejamento do Governo Federal, como o Plano Plurianual (PPA) 2016-2019 e o

PLANSAN 2016-2019, avalia as metas e iniciativas constantes nos marcos estratégicos brasileiros do ponto de vista de sua efetividade e adequação aos reais problemas de PDA no Brasil e leva em consideração políticas públicas que, apesar de não terem como sua principal finalidade a prevenção e redução das perdas e desperdício de alimentos, tangenciam a temática das PDA e se mostram como importantes instrumentos propulsores da Estratégia;

- iv) **Legislação:** considera que o Congresso Nacional pode e deve apresentar importantes contribuições ao combate da PDA no Brasil, incluindo os projetos de lei que abordam, entre outros, os aspectos de responsabilidade civil por doação de alimentos, isenção fiscal para empresas doadoras de alimentos e rotulagem.

4.5.2 Relação entre legislação e redução de perdas pós-colheita

Legislações muito restritivas quanto à data de validade, reaproveitamento de alimentos e padrões de qualidade podem contribuir para o aumento da perda de alimentos. Legislações que favorecem a reutilização e a doação dos alimentos têm efeito contrário (Vittuari et al., 2015).

4.5.2.1 Data de validade

A Resolução RDC nº 259 da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2002) exige, conforme seu anexo 3, a indicação do prazo de validade para alimentos embalados quando a embalagem não é feita na presença do consumidor (ver subseção 4.2.4). Essa obrigação não se aplica a frutas e hortaliças frescas; mesmo assim, a inclusão do prazo de validade na embalagem desses produtos é prática corrente no mercado brasileiro, e em geral atende a uma exigência do mercado varejista que pode ser decorrente de uma exigência da Secretaria Nacional do Consumidor (Senacon), que por sua vez entende que a data de validade deva ser incluída no rótulo de todos os alimentos sem distinção. Os autores não conseguiram identificar se a exigência da Senacon pode se sobrepôr à legislação da Anvisa ou vice-versa.

Uma das principais redes varejistas do Reino Unido removeu as indicações de data de validade de frutas e hortaliças frescas por entender que essa informação confundia os consumidores, levando ao desperdício de alimentos próprios para consumo (Purdy, 2018). Considerando a situação exposta na Figura 43, parece oportuna a discussão desse tema no Brasil.

São inúmeros os fatores que determinam a durabilidade de hortaliças inteiras frescas. E a aparência é a melhor indicação da adequação do produto para consumo do que a data de validade. Na situação mostrada na Figura 43, não é possível identificar qualquer risco associado ao produto embalado vencido que não esteja presente no mesmo produto vendido a granel que justifique o descarte do primeiro.

Fotos: Milza M. Lana

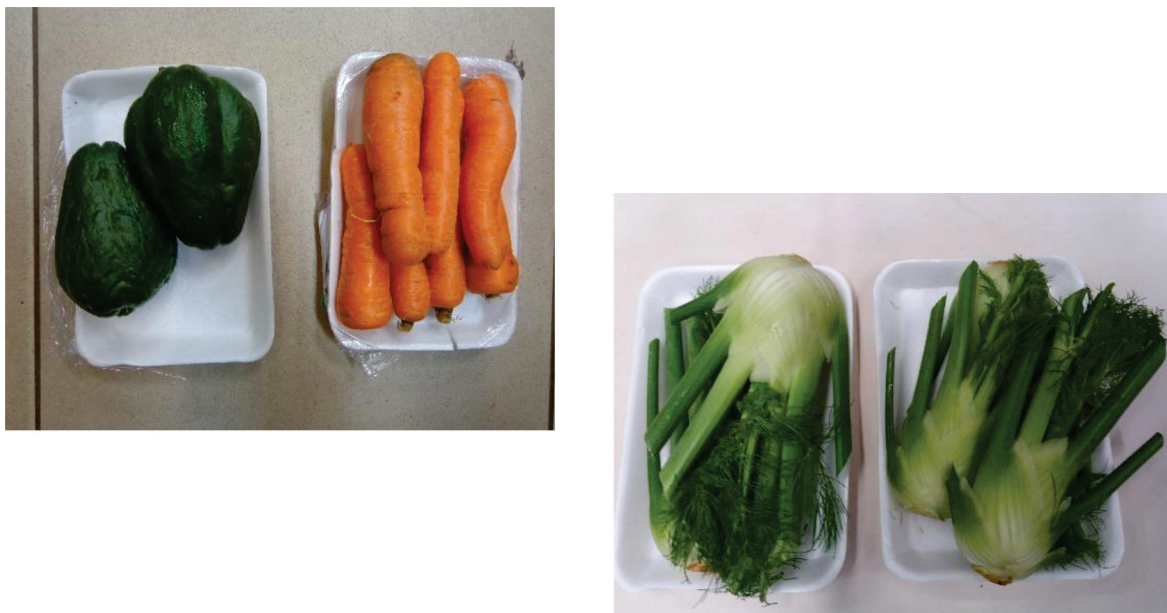


Figura 43. Produtos próprios para consumo descartados por vencimento da data de validade impressa na embalagem. As embalagens foram removidas para permitir melhor visualização da aparência da hortaliça.

Por outro lado, produtos dentro da validade podem estar impróprios para consumo (Figura 44). Claramente, a aparência não dá indicações relacionadas a possíveis contaminações químicas (como resíduos de agrotóxicos) ou microbiológicas (como contaminação por *Salmonella* spp.) que não causem alteração sensorial das hortaliças. Porém esses dois riscos também estão presentes na hortaliça inteira vendida a granel, sem data de validade.

De acordo com a legislação brasileira, os prazos de validade são estabelecidos pelo fabricante do produto. Instruções para estabelecimento desse prazo são publicadas pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018). É comum ter hortaliças de durabilidade bem diferente com o mesmo prazo de validade. Na Figura 44, o mesmo consolidador estabeleceu prazo de validade para ervilha torta de 15 dias, e para feijão-vagem, jiló e maxixe, de 11 dias, apesar de a ervilha ser a mais perecível dentre as quatro hortaliças citadas.

A inclusão da data de validade gera custos para o produtor relacionados à impressão da data em embalagens e à manutenção de amostras de retenção, que são amostras do produto acabado mantidas pelo fabricante, devidamente identificadas por um período definido.

4.5.2.2 Doação de alimentos

Em todas as etapas da cadeia produtiva pode ocorrer descarte de alimentos próprios para consumo que perderam seu valor comercial. Esses alimentos poderiam ser doados para pessoas em estado de insegurança alimentar, o que nem sempre acontece.

Fotos: Milza M. Lana



Figura 44. Produtos descartados, ainda dentro do prazo de validade, por deterioração microbiológica e/ou fisiológica.

Entre os fatores que dificultam a doação de alimentos no Brasil estão:

- ✓ risco de responsabilização criminal em caso de problema decorrente do consumo do alimento doado, prevista no Código Civil (Lei 10.406/2002) (Brasil, 2002) e no Código de Defesa do Consumidor (Lei 8.078/1990) (Brasil, 1990);
- ✓ custos de coleta, acondicionamento e distribuição do alimento para doação e falta de recursos humanos e materiais para fazer a coleta do alimento por parte das entidades beneficiadas.

A exemplo do que ocorreu em diversos outros países, o poder legislativo brasileiro também se mobilizou para propor mudanças na legislação que contribuam para mitigar essas dificuldades. Diversas propostas de lei tramitam atualmente no Congresso Nacional com vistas a estimular a doação de alimentos. A maioria das propostas somente contempla mudanças na legislação para evitar a criminalização do doador (a exemplo da Lei do Bom Samaritano, promulgada nos EUA em 1996), enquanto outras ampliam o escopo da lei relacionando a doação de alimentos às políticas públicas de segurança alimentar e/ou de gestão de resíduos sólidos. As propostas diferem quanto ao universo de doadores contemplado (somente o mercado varejista ou demais etapas da cadeia) e à obrigatoriedade ou não da doação, mas somente uma delas inclui a questão de incentivos fiscais (Peixoto; Dolabella, 2018).

Alterações na legislação referente a incentivos fiscais também foram propostas pela Rede Brasileira de Bancos de Alimentos (RBBA) e pela Secretaria-Executiva da CAISAN, no âmbito do Comitê Técnico de Perda e Desperdício de Alimentos (Estratégia..., 2018). Essas propostas incluem mudanças na legislação do Imposto de Renda (IR) e Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) e do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

Em relação ao IR e à CSLL, a Lei nº 9.249/1995 (Brasil, 1995a) estabelece que a pessoa jurídica pode deduzir as doações até o limite de dois por cento do lucro operacional, antes de computada a sua dedução. A entidade beneficiária deverá ser organização da sociedade civil, conforme a Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014 (Brasil, 2014). Foi proposto que esse benefício seja estendido a todos os bancos de alimentos registrados no Cadastro Nacional de Bancos de Alimentos (<<http://mds.gov.br/caisan-mds/rede-brasileira-de-bancos-de-alimentos>>). Essa demanda decorre do fato de a dedução atual não poder ser aplicada pelas empresas que doam aos bancos de alimentos públicos, das CEASAs, e aos mantidos pelo Serviço Social do Comércio (SESC), que respondem por 89% dos bancos de alimentos existentes no Brasil.

Pessoas jurídicas que doam alimentos para entidades assistenciais reconhecidas como de utilidade pública têm isenção de ICMS para as mercadorias e para os serviços de transporte, de acordo com o Convênio ICMS nº 18/2003 (em estados da federação que aderiram a esse acordo) ou de acordo com legislação estadual equivalente (Tabela 11). A RBBA tem atuado junto ao Conselho Nacional da Política Fazendária (CONFAZ) para simplificar a tramitação da documentação para concessão do benefício e para limitar a isenção de ICMS aos casos de doação de alimentos saudáveis.

Tabela 11. Atos legislativos de isenção de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços para doadores de alimentos, por estado da federação.

Estado	Legislação
Acre	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03.
Alagoas	Isenção de ICMS por meio de legislação estadual.
Amazonas	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03.
Amapá	Isenção de ICMS por meio de legislação estadual.
Bahia	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03 e legislação estadual.
Ceará	Isenção de ICMS por meio de legislação estadual.
Distrito Federal	Isenção de ICMS por meio de legislação distrital.
Espirito Santo	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03.
Goiás	Sem informação.
Maranhão	Isenção de ICMS por meio de legislação estadual.
Mato Grosso	Isenção de ICMS por meio de legislação estadual.
Mato Grosso do Sul	Sem informação.
Minas Gerais	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03.
Pará	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03.
Paraíba	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03 e legislação estadual.
Pernambuco	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03.
Piauí	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 27/14.
Paraná	Sem informação.
Rio de Janeiro	Isenção de ICMS por meio de legislação estadual.
Rio Grande do Norte	Isenção de ICMS por meio de legislação estadual.
Rondônia	Sem informação.
Roraima	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 29/90.
Rio Grande do Sul	Isenção de ICMS por meio de legislação estadual.
Santa Catarina	Sem informação.
São Paulo	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03.
Sergipe	Isenção de ICMS por meio de legislação estadual.
Tocantins	Isenção de ICMS por meio do Convênio nº 18/03 e legislação estadual.

Fonte: Brasil (2018c).

4.5.3 Relação entre padrões de qualidade e redução de perdas pós-colheita

A adoção de padrões de qualidade baseados na aparência é apontada como causa importante de perdas na produção primária de hortaliças em países da Europa (Oosterkamp

et al., 2019) e em países que exportam para a Europa (Okello; Swinton, 2005). Nesses países, a exigência do mercado varejista e as limitações impostas pela legislação resultam em um volume considerável de hortaliças deixadas no campo, mesmo que essas hortaliças, de aparência fora do padrão, estejam próprias para consumo do ponto de vista nutricional e sensorial.

No Brasil, não há estudos de abrangência nacional que permitam estimar a importância relativa da adoção de padrões de qualidade sobre a ocorrência de perdas na produção primária. O mercado brasileiro é bastante heterogêneo e produtos rejeitados em mercados mais exigentes são encontrados em outros menos exigentes na mesma cidade ou em outras regiões do país (Figura 45).

Fotos: Milza M. Lana



Figura 45. Hortaliças com aparência fora do padrão comercial de mercados mais exigentes (“hortaliça feia”) encontradas em supermercados e feiras livres em Minas Gerais e no Distrito Federal.

No Brasil operam dois sistemas de padronização vegetal: o público e o privado. O primeiro é atribuição do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os sistemas privados incluem aqueles empregados pelos mercados atacadistas e varejistas.

4.5.3.1 Padrão público

Os padrões oficiais estabelecidos pelo MAPA até fevereiro de 2020 são descritos na Tabela 12.

Tabela 12. Padrões públicos de qualidade de hortaliças estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Padrão	Norma vigente
Requisitos mínimos de identidade e qualidade para produtos hortícolas	Instrução Normativa MAPA nº 69, de 06/11/2018 (Brasil, 2018b) A definir, conforme referencial fotográfico (Brasil, 2020a).
Alho	Portaria MAPA nº 242, de 17/09/1992 (Brasil, 1992) Nomenclatura Comum do Mercosul: 0703.20.90
Batata	Instrução Normativa MAPA nº 27, de 17/07/2017 (Brasil, 2017a) Nomenclatura Comum do Mercosul: 0701.90.00
Cebola	Portaria MAPA Nº 529, de 18/08/1995 (Brasil, 1995b) Nomenclatura Comum do Mercosul: 0703.10.19
Tomate	Instrução Normativa MAPA nº 33, de 18/07/2018 (Brasil, 2018a) Nomenclatura Comum do Mercosul: 0702.00.00

A Instrução Normativa nº 69 do MAPA (Brasil, 2018b) define os requisitos mínimos de identidade e qualidade para hortaliças e frutas frescas que não possuam padrão próprio. O cumprimento da norma é responsabilidade do detentor do produto.

O artigo 5º da Instrução Normativa nº 69 estabelece que os produtos hortícolas devem apresentar os seguintes requisitos mínimos de qualidade, observada a especificidade da espécie:

- ✓ limpos;
- ✓ inteiros;

- ✓ firmes;
- ✓ isentos de pragas visíveis a olho nu;
- ✓ fisiologicamente desenvolvidos ou apresentando maturidade comercial;
- ✓ isentos de odores estranhos;
- ✓ não excessivamente maduros ou passados;
- ✓ isentos de danos profundos;
- ✓ isentos de podridões;
- ✓ não se apresentarem desidratados ou murchos;
- ✓ não se apresentarem congelados; e
- ✓ isentos de distúrbios fisiológicos.

O artigo 6º estabelece o limite de tolerância de até 10% (dez por cento) em número ou em peso de produtos que não atendam aos requisitos, com exceção de podridões, que não podem exceder a 3% (três por cento) do total. O artigo 7º determina que o lote de produto hortícola que não atender às tolerâncias estabelecidas no artigo 6º não poderá ser comercializado como se apresenta, devendo ser repassado para enquadramento nos respectivos percentuais de tolerâncias ou destruído.

Ao não definir limites de tamanho e formato, a Instrução Normativa nº 69 em princípio não incorre no problema comum a padrões de identidade muito restritos, qual seja, levar ao descarte de hortaliças que apresentem desvios de aparência padrão, apesar de estarem apropriadas para consumo humano. Porém como a norma está em fase de implantação, ainda não é possível avaliar seus potenciais impactos no volume de perdas na cadeia de hortaliças.

4.5.3.2 Padrões privados – mercado atacadista

Respeitados os limites previstos na Instrução Normativa nº 69, as hortaliças podem ser comercializadas seguindo padrões de identidade definidos pelos mercados atacadista ou varejista.

Os padrões de qualidade adotados nas centrais de abastecimento variam entre as diferentes unidades atacadistas (Tabela 13). Esses padrões, na maioria dos casos, são flexíveis, sem limites claramente definidos. Tomando como exemplo, a Ceasa-DF, a classificação em Extra e Especial significa que o produto Extra é de melhor aparência que o produto Especial, mas os atributos de cada classe não são claramente definidos.

Os autores desconhecem qualquer estudo de avaliação de perdas na produção primária ou no mercado atacadista causadas pela adoção dos padrões de qualidade das CEASAs.

Tabela 13. Padrões de qualidade de hortaliças em centrais de abastecimento de diferentes estados da federação.

Hortaliça	Ceasa-DF Brasília	Ceagesp São Paulo	Ceasa Minas Contagem	Ceasa Pernambuco	Ceasa Paraná Curitiba
Abobrinha	Extra Especial	Extra Extra A Extra AA	Extra Especial	-----	Extra A Extra AA
Cenoura	Extra Especial	Extra Extra A Extra AA	Extra Extra A	Primeira Segunda	Extra A Extra AA
Pimentão verde	Extra Especial	Extra Extra A Extra AA	Extra Extra A	Primeira Segunda	Extra A Extra AA
Repolho	-	Extra	Primeira	-----	-----
Tomate	Extra Especial Primeira	Extra A Extra AA Extra AAA	Extra Extra A Extra AA	Extra Especial Primeira	Extra A Extra AA

4.5.3.3 Padrões privados - mercado varejista

Grandes redes varejistas são exigentes em relação à padronização de tamanho, formato e coloração das hortaliças, desconsiderando que a variabilidade é uma condição intrínseca dos seres vivos. Essa exigência pode levar ao descarte de hortaliças próprias para consumo, do ponto de vista sensorial e nutricional, por elas não atenderem a um padrão estético muitas vezes arbitrário e descolado da realidade da produção agrícola. Esse descarte ocorre prioritariamente na produção primária, já que os produtos fora de padrão sequer são enviados para o mercado.

Esse problema vem recebendo enorme atenção da imprensa mundial e uma série de iniciativas foram adotadas em diversos países com diferentes graus de sucesso. Elas envolvem a venda das hortaliças fora do padrão, chamadas “hortaliças feias”, a preços reduzidos, a distribuição para pessoa em estado de insegurança alimentar e/ou o seu processamento.

É importante entender que o termo “hortaliça feia” (“wonky veg” em inglês e “legume moche” em francês) refere-se a um desvio da aparência em relação a um padrão comercial, desvio esse que não compromete a qualidade sensorial e nutricional do alimento, nem sua segurança. A “hortaliça feia” não deve ser confundida com a hortaliça danificada, cuja aparência ruim é reflexo da perda de qualidade do alimento submetido a condições inadequadas de temperatura e umidade, a danos físicos e à contaminação microbiana (Figura 46).

Não há estudos sistemáticos no Brasil que estimem a perda resultante do descarte de hortaliças que não atendam a padrões estéticos. Mesmo assim, esse assunto ganhou espaço na mídia brasileira e alguns mercados de grandes cidades brasileiras já oferecem hortaliças

Hortaliça feia**Hortaliça danificada**

Figura 46. Comparação entre “hortaliça feia” e hortaliça danificada. No lado esquerdo, os defeitos são puramente estéticos e não alteram a qualidade nutricional e sensorial, nem a segurança do alimento. No lado direito, os defeitos são resultantes da manipulação descuidada do produto, que tem sua qualidade nutricional e sensorial reduzida; os ferimentos podem ser porta de entrada para patógenos transmitidos por alimentos.

identificadas como produtos fora do padrão. Em outros mercados menos exigentes, produtos que seriam considerados “hortaliças feias” (Figura 45) são vendidas normalmente, juntamente com as hortaliças consideradas “perfeitas” .

A viabilidade econômica da venda das “hortaliças feias” deve levar em conta que seu custo de comercialização é praticamente o mesmo da venda de hortaliças padronizadas. Se o preço das primeiras for muito inferior ao preço de mercado, sua venda pode não ser viável economicamente.

Ironicamente, exigências irrealistas em relação à aparência também ocorrem no mercado orgânico, supostamente menos preocupado com a aparência dos produtos hortícolas.

Nesse caso, os consumidores rejeitam produtos muito uniformes, sem defeitos e de maior tamanho, com o falso entendimento de que a hortaliça orgânica é sempre pequena e feia. No mercado do Distrito Federal, por exemplo, os consumidores de cenoura orgânica rejeitam raízes longas e grossas por considerarem que raízes com essa aparência somente são produzidas em agricultura convencional com o uso de agrotóxicos (Figura 47). Para atender o mercado orgânico, o produtor rural precisa colher as raízes mais novas, antes que elas atinjam o tamanho característico da cultivar, com evidentes prejuízos em razão da menor produtividade.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 47. Comparação entre padrão de qualidade e aparência de cenouras comercializadas nos mercados convencional e orgânico do Distrito Federal: (A) cenoura orgânica vendida ralada por ter aparência que o consumidor associa ao sistema de produção convencional; (B) cenoura orgânica de maior valor comercial por ter aparência que o consumidor associa ao sistema de produção orgânico; (C) cenoura convencional de classificação AAA, de maior valor comercial; e (D) cenoura convencional de classificação A, de menor valor comercial.

4.5.4 Atuação dos técnicos de ATER

A atuação dos técnicos de ATER em relação ao atendimento à legislação, normas e políticas públicas inclui os seguintes papéis:

- ✓ identificar e divulgar junto aos produtores rurais as políticas públicas dirigidas a esse segmento;
- ✓ apoiar a criação e estruturação de organizações sociais, visto que as compras públicas são feitas principalmente de organizações e não de produtores individuais;
- ✓ intermediar e articular contatos entre os diversos agentes da cadeia e o poder legislativo, contribuindo para que a legislação tenha aderência à realidade da cadeia produtiva;
- ✓ intermediar e articular contatos entre os produtores rurais e suas organizações e seus clientes, contribuindo para que os padrões de qualidade exigidos pelo mercado levem em consideração a variação biológica intrínseca ao produto hortícola e a natural variação que ocorre em sua qualidade e aparência ao longo da safra e nas diferentes estações do ano;
- ✓ capacitar os produtores rurais e suas organizações para que sejam capazes de atender às normas de padrão de qualidade e apresentação das hortaliças exigidas pelo mercado.

5

ATUAÇÃO DOS TÉCNICOS DE ATER EM FUNÇÃO DA ESCALA DE PRODUÇÃO E DO CANAL DE COMERCIALIZAÇÃO

No Brasil, a depender da região geográfica e da hortaliça, é possível identificar cadeias alimentares bastante distintas quanto à tecnologia empregada na colheita e pós-colheita. Os autores desconhecem qualquer estudo de abrangência nacional ou regional em que essas cadeias tenham sido identificadas e classificadas em função da tecnologia empregada (boas práticas, cadeia de frio, certificação e outras).

São descritas a seguir algumas cadeias do ponto de vista do manuseio pós-colheita e do canal de comercialização, de modo a identificar as principais demandas de conhecimento e a tecnologia em cada uma delas. Em nenhum momento os autores têm a pretensão de esgotar o assunto ou cobrir toda a diversidade existente no país, mas somente realçar a necessidade de abordagens diferentes para reduzir as perdas pós-colheita.

5.1 Microprodutores

Neste texto, são denominados microprodutores aqueles que cultivam hortas de com áreas inferiores a um hectare e colhem, em geral, menos de dez caixas de hortaliças/colheita (Figuras 48 e 49).

Fotos: Milza M. Lana



Figura 48. Exemplos de estabelecimentos agropecuários de microprodutores na região leste de Minas Gerais, com baixa adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita

Fotos: Milza M. Lana



Figura 49. Exemplos de estabelecimentos agropecuários de microprodutores na região leste de Minas Gerais, com baixa adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita

Essa produção é em geral vendida diretamente para o consumidor final em feiras locais ou nas residências e/ou em modalidades de compra pública, como o Programa de Aquisição da Agricultura Familiar (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Eventualmente a produção é vendida para intermediários e para pequenos equipamentos varejistas. É comum que esses produtores tenham envolvimento próximo com o comércio local e boa capacidade de atender à demanda de seus clientes (quanto à quantidade e frescor das hortaliças), apesar de a qualidade sensorial (aparência, sabor, odor, textura), higiene e durabilidade dos produtos nem sempre serem satisfatórias.

Os pequenos estabelecimentos agropecuários não possuem infraestrutura própria para beneficiamento (lavagem, seleção, embalagem), e o manuseio durante e após a colheita é precário. Falhas no controle de qualidade da água usada na irrigação e na lavagem das hortaliças e a ausência de higienização correta das embalagens podem resultar em contaminação das hortaliças por microrganismos causadores de doenças transmitidas por alimentos.

O volume de perdas pós-colheita nesse sistema está diretamente ligado ao tempo entre a colheita e o consumo. Apesar de a hortaliça sofrer danos que reduzem sua vida útil, as perdas são pequenas quando o produtor entrega rapidamente seu produto ao consumidor final e o consumo é imediato. Já falhas na logística de distribuição nos programas de compra pública e a exposição do produto a condições ambientais inadequadas durante a comercialização podem resultar em perdas qualitativas e quantitativas importantes quando o produto é recebido pelo beneficiário.

A atuação prioritária dos técnicos de ATER nesse sistema deve contemplar:

- ✓ orientar o produtor rural sobre a necessidade de melhoria do sistema de produção para obter hortaliças de melhor aparência e de maior valor comercial, melhoria da higiene durante a colheita e pós-colheita de modo a garantir a segurança do alimento e melhoria do manuseio na colheita e no transporte para aumentar a durabilidade da hortaliça na residência do consumidor;
- ✓ orientar o produtor rural para aumento da eficiência do trabalho de colheita e preparo do produto para o mercado por meio de soluções simples e de baixo custo, como o uso de acessórios de colheita (carrinho, tesoura e luvas), construção de local sombreado para proteção das hortaliças colhidas e de tanques de lavagem adequados;
- ✓ apoiar a organização dos produtores para atendimento às compras públicas;
- ✓ articular junto ao poder público e ao comércio local a melhoria das instalações das feiras locais e/ou a criação de mercados locais (feira do produtor e outros);
- ✓ orientar o produtor rural sobre as condições de acesso ao microcrédito para aquisição de insumos e melhoria da infraestrutura da propriedade.

5.2 Pequenos e médios produtores

Este grupo de produtores responde pela maior parte da produção de hortaliças no Brasil. É um grupo heterogêneo quanto à área cultivada, espécies produzidas, nível tecnológico da produção e pós-colheita. A área de cultivo pode variar de 1.000 m², como no caso de hidroponia altamente tecnificada, até 20 hectares, como na produção de abóbora seca. O sistema de produção pode ser convencional (a campo ou cultivo protegido), orgânico ou hidropônico. Os produtores podem se especializar em um grupo de hortaliças, como folhosas, hortaliças fruto, raiz ou tuberosas, cada uma delas com características próprias de acondicionamento e apresentação. A adoção de boas práticas agrícolas como indicador do nível tecnológico da propriedade também é variável.

As cadeias de abastecimento nas quais esses produtores estão inseridos apresentam características descritas por Parfitt et al. (2010) como sendo de dois grupos distintos, de países em desenvolvimento e de países em transição econômica, evidenciando a heterogeneidade desse grupo. É importante salientar que, nesse grupo, o alto nível tecnológico na produção não é necessariamente acompanhado por alto nível tecnológico na colheita e pós-colheita. Por isso, dois subgrupos podem ser observados.

5.2.1 Subgrupo 1: Baixa adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita

Parte dos produtores rurais opera em cadeias curtas, com infraestrutura e tecnologia pós-colheita precárias, e muitos não possuem transporte próprio (Figuras 50 e 51). Os processos de trabalho são ineficientes e resultam em manipulação excessiva e exposição da hortaliça a condições ambientais inadequadas, que geram perda nas etapas seguintes da cadeia. Mesmo que o produto seja posteriormente enviado para associações e/ou cooperativas e/ou atravessadores de maior porte, que possuem melhor infraestrutura de beneficiamento, os danos infligidos durante a colheita comprometem a qualidade e a durabilidade da hortaliça.

Cadeias mais extensas, que abastecem a área urbana, têm vários intermediários entre o produtor e o consumidor, o que limita o potencial do produtor em receber remuneração maior pelo produto de maior qualidade. A produção de hortaliças é em sua maioria exercida em pequena escala e o grau de envolvimento dos produtores no mercado local é variável. A produção é comercializada diretamente e/ ou via um intermediário em mercados atacadistas e/ou varejistas e em programas de compra pública (PAA e PNAE).

A figura do intermediário nesse sistema é fundamental porque a maior parte da comercialização é feita por meio dele. Em muitas situações eles contribuem para aumentar as perdas pós-colheita, porque manipulam a hortaliça em excesso ao selecionar e embalar os produtos; compram diariamente e nem sempre vendem diariamente, mantendo a hortaliça em condições ambientais inadequadas durante esse intervalo; e transportam as hortaliças em veículo não refrigerado (aberto ou baú).



Fotos: Milza M. Lana

Figura 50. Exemplos de estabelecimentos agropecuários de pequenos e médios produtores na região leste de Minas Gerais e no Distrito Federal, com baixa adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 51. Exemplos de estabelecimentos agropecuários de pequenos e médios produtores na região leste de Minas Gerais, com baixa adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita.

Todavia o intermediário pode contribuir para reduzir as perdas pós-colheita quando ele tem boa logística de distribuição e diminui o intervalo entre colheita e consumo (é comum que esse profissional trabalhe durante a noite); fornece caixas limpas para o produtor, eliminando a transferência de produtos de uma caixa para outra; possui boa estrutura de beneficiamento e armazenagem; seleciona as hortaliças; e encontra mercados para produtos de diferentes qualidades.

Em alguns casos, o próprio produtor rural pode atuar como intermediário, comprando de outros produtores para complementar sua produção e assim conseguir entregar uma cartela variada de produtos para seus clientes.

A atuação prioritária dos técnicos de ATER nesse sistema deve contemplar:

- ✓ capacitar os produtores para a melhoria dos processos de trabalho no estabelecimento agropecuário, visando diminuir dano mecânico e exposição das hortaliças a condições ambientais inadequadas (alta temperatura, baixa umidade e ventos);
- ✓ promover a profissionalização do intermediário quanto ao uso de boas práticas pós-colheita, seleção e apresentação das hortaliças;
- ✓ articular a interação do produtor rural com o mercado varejista para definir padrões de qualidade, fluxo de trabalho e promoção do produto;
- ✓ apoiar e participar das discussões para melhoria das condições de infraestrutura de armazenamento e exposição no varejo;
- ✓ apoiar a organização dos produtores para venda conjunta e para atendimento à legislação (rotulagem, rastreabilidade e padrão de qualidade) e aos padrões de qualidade e variedade demandados pelo mercado varejista;
- ✓ identificar demandas de investimento e financiamento relacionados à infraestrutura de pós-colheita e distribuição para o produtor, intermediário e varejo.

5.2.2 Subgrupo 2: Média a alta adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita

Inclui produtores que adotam processos de trabalho mais eficientes em que a qualidade pós-colheita da hortaliça é preservada (Figuras 52 e 53). Possuem galpões de beneficiamento e alguns equipamentos para lavagem e seleção e transporte próprio. Essas cadeias de abastecimento possuem maior integração e em vários aspectos elas se assemelham às cadeias de países mais ricos e desenvolvidos. Em geral esses produtores entregam seus produtos diretamente ao mercado varejista. Muitas vezes eles atuam como intermediários de outros produtores que não possuem infraestrutura de transporte e de pós-colheita ou não desejam se envolver diretamente com a comercialização.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 52. Exemplos de estabelecimentos agropecuários de pequenos e médios produtores na região leste de Minas Gerais e no Distrito Federal, com adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 53. Exemplos de estabelecimentos agropecuários de pequenos e médios produtores na região leste de Minas Gerais e no Distrito Federal, com adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita.

Os supermercados são o intermediário mais frequente entre o produtor e o consumidor, exercendo pressão para que sejam melhoradas a qualidade e a segurança dos produtos, com rastreabilidade e certificação. Porém é comum que os mesmos mercados que exigem a adoção de BPA pelos produtores, incluindo inspeções e auditorias, não apliquem os mesmos princípios na reposição e exposição desses produtos nas lojas. Nesse caso, as perdas pós colheita estão muito mais relacionadas a deficiências durante a comercialização do que a deficiências de manuseio na propriedade.

Quando o mercado é muito exigente quanto à aparência, formato e tamanho, pode ocorrer descarte de hortaliças apropriadas para consumo, mas fora do padrão comercial, durante a colheita e seleção no estabelecimento agropecuário.

A atuação prioritária dos técnicos de ATER nesse sistema deve contemplar:

- ✓ articular e intermediar a interação do setor produtivo com o mercado varejista para definir padrões de qualidade, fluxo de trabalho e promoção do produto;
- ✓ apoiar e participar de discussões para melhoria das condições de infraestrutura de armazenamento e exposição no varejo;
- ✓ apoiar a organização dos produtores para venda conjunta;
- ✓ identificar demandas de investimento e financiamento relacionadas à infraestrutura de pós-colheita e distribuição na propriedade, nos galpões dos intermediários e nos equipamentos varejistas;
- ✓ prover assistência técnica na identificação e solução de problemas pontuais relacionados a doenças pós-colheita, embalagens, uso de atmosfera modificada, ponto de colheita e outros;
- ✓ estimular a participação dos produtores rurais em feiras e eventos de abrangência nacional, visando identificar oportunidades de negócio, novas máquinas, equipamentos e serviços.

5.3 Grandes produtores

Os grandes produtores cultivam hortaliças em grandes áreas, entre dezenas e centenas de hectares, tipicamente cenoura, tomate e batata, e colhem mais de 300 caixas por colheita.

À semelhança do que é observado entre os pequenos produtores, pelo menos dois subgrupos podem ser diferenciados, como exposto a seguir.

5.3.1 Subgrupo 1: Baixa adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita

Este grupo reproduz os processos de trabalho pós-colheita adotados pelos pequenos e médios produtores do subgrupo 1 (Figura 54). Na maioria dos casos, isso ocorre porque a



Fotos: Milza M. Lana

Figura 54. Exemplos de estabelecimentos agropecuários de grande porte em Goiás, com baixa adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita.

produção é feita por um grupo de pequenos produtores que trabalham em regime de parceria ou arrendamento com um grande produtor que comercializa a produção total. Os parceiros e arrendatários nem sempre adotam boas práticas pós-colheita e comumente não possuem infraestrutura de beneficiamento.

É comum que a colheita desses produtores seja posteriormente reunida e beneficiada em galpões que contem com boa infraestrutura, equipamentos de lavagem e classificação e embalagens adequadas. Entretanto, os processos de colheita e beneficiamento causam danos físicos às hortaliças, que resultam em redução da sua durabilidade.

A atuação prioritária dos técnicos de ATER nesse sistema deve contemplar:

- ✓ prover assistência técnica para melhoria dos processos de trabalho na propriedade, para diminuir dano mecânico e exposição a condições ambientais inadequadas (alta temperatura, baixa umidade e ventos);

- ✓ prover assistência técnica para uniformização das atividades de colheita entre os diversos arrendatários/meeiros e integração entre a colheita e as atividades de beneficiamento na casa de embalagem;
- ✓ articular a interação do setor produtivo com o mercado varejista para definir padrões de qualidade, fluxo de trabalho e promoção do produto;
- ✓ apoiar e participar das discussões para melhoria das condições de infraestrutura de armazenamento e exposição no varejo;
- ✓ identificar demandas de investimento e financiamento relacionadas à infraestrutura de pós-colheita e distribuição para o produtor e varejo.

5.3.2 Subgrupo 2: Média a alta adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita

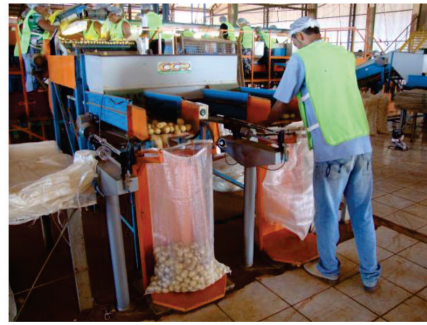
Inclui produtores que adotam processos de trabalho mais eficientes, nos quais a qualidade da hortaliça é preservada. A propriedade utiliza tecnologias de pós-colheita, como lavagem e classificação mecanizadas, acondicionamento em embalagens apropriadas e transporte refrigerado, e adota processos de controle de qualidade e boas práticas de manipulação (Figuras 55 e 56). As perdas neste setor podem ocorrer em razão do descarte de hortaliças que não atendem aos padrões comerciais ou por eventuais doenças cujo processo de infecção ocorre durante a produção, mas cujos sintomas se expressam após a colheita, ou, ainda, por doenças típicas pós-colheita (Figura 57).

Esses produtores estão inseridos em cadeias de abastecimento que em muitos aspectos são similares às cadeias de abastecimento de países industrializados com renda média-alta a alta, como descrito por Parfitt et al. (2010). A logística eficiente, o manuseio adequado e o uso de cadeia de frio contribuem para manter a integridade do produto até sua chegada ao mercado.

Um ponto importante a ser considerado é o quanto o manuseio dessas hortaliças nos mercados atacadista e varejista, nos serviços de alimentação e nas residências anulam os efeitos benéficos das atividades de pós-colheita na propriedade, fazendo com que as perdas na cadeia atinjam os níveis que são observados nas cadeias de pequenos e médios produtores. Perdas no estabelecimento agropecuário também podem ser significativas quando as exigências de padrão estético são restritivas, levando o produtor rural a descartar hortaliças próprias para consumo, mas com aparência considerada fora do padrão comercial, e quando há quebras de contrato entre o produtor e o seu cliente.

A atuação prioritária dos técnicos de ATER nesse sistema deve contemplar:

- ✓ promover a interação do setor produtivo com o mercado varejista para definir padrões de qualidade, fluxo de trabalho e promoção do produto;



Fotos: Milza M. Lana

Figura 55. Exemplos de estabelecimentos agropecuários de grande porte em Goiás, com média a alta adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita.



Fotos: Milza M. Lana

Figura 56. Exemplos de estabelecimentos agropecuários de grande porte em Goiás, com média a alta adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita.

Fotos: Milza M. Lana



Formato e tamanho fora do padrão



Dano mecânico durante a lavagem das raízes



Causa desconhecida

Podridão por *Geotrichum* sp.

Figura 57. Causas de perdas na colheita e no beneficiamento nos estabelecimentos agrícolas mostrados nas Figuras 55 e 56.

- ✓ apoiar e articular a melhoria dos contratos formais e informais, de modo a garantir maior segurança para os produtores rurais na venda de seus produtos;
- ✓ apoiar e participar de discussões para melhoria das condições de infraestrutura de armazenamento e exposição no varejo;
- ✓ identificar demandas de investimento e financiamento relacionadas à infraestrutura de pós-colheita e distribuição na propriedade e nos equipamentos varejistas;
- ✓ prover assistência técnica na identificação e solução de problemas pontuais relacionados a doenças pós-colheita, embalagens, uso de atmosfera modificada, ponto de colheita e outros.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

As perdas de hortaliças após a colheita trazem prejuízos para toda a cadeia produtiva. Encontrar soluções para sua redução requer levar em conta a complexidade e interação entre causas localizadas em diferentes etapas da cadeia. Por isso, a atuação dos técnicos de ATER não pode ser circunscrita ao estabelecimento agropecuário nem se restringir às questões técnicas ligadas à produção primária. Ela deve incluir a articulação com os demais agentes da cadeia.

Nessa atuação, os seguintes temas devem ser trabalhados em conjunto: adoção de boas práticas na colheita e pós-colheita, gestão do estabelecimento rural, sistemas e práticas de comercialização, formas de organização dos produtores e atendimento à legislação e a normas e políticas públicas.

Essa combinação de várias áreas do conhecimento é necessária porque as perdas são resultado de ação concomitante de vários fatores de natureza tecnológica, econômica, comportamental e legislativa. Raramente a perda de alimento é explicada por um fator isolado; o mais comum é a combinação de dois ou mais fatores, que podem estar no mesmo ou em níveis diferentes de complexidade e no mesmo ou em etapas diferentes da cadeia produtiva.



REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Instrução Normativa Conjunta – INC Nº 2, de 7 de fevereiro de 2018. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 28, p. 26-149, 8 fev. 2018. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/2915263/do1-2018-02-08-instrucao-normativa-conjunta-inc-n-2-de-7-de-fevereiro-de-2018-2915259. Acesso em: 17 abr. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 20 set. 2002. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0259_20_09_2002.html. Acesso em: 17 abr. 2020.

BARTZ, J. A.; BRECHT, J. B. (ed.). **Postharvest physiology and pathology of vegetables**. New York: Marcel Dekker, 2003. p. 7-29.

BRASH, D. W.; CHARLES, C. M.; WRIGHT, S.; BYCROFT, B. L. Shelf-life of stored asparagus is strongly related to postharvest respiratory activity. **Postharvest Biology and Technology**, v. 5, n. 1/2, p. 77-81, 1995. DOI: 10.1016/0925-5214(94)00017-M.

BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: seção 1, p. 1, 12 set. 1990. Suplemento. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1990/lei-8078-11-setembro-1990-365086-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.249, de 26 de dezembro de 1995. Altera a legislação do imposto de renda das pessoas jurídicas, bem como da contribuição social sobre o lucro líquido, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: seção 1, 27 dez. 1995a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9249.htm. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 8, p. 1, 11 jan. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406compilada.htm. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014. Estabelece o regime jurídico das parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco, mediante a execução de atividades ou de projetos previamente estabelecidos em planos de trabalho inseridos em termos de colaboração, em termos de fomento ou em acordos de cooperação; define diretrizes para a política de fomento, de colaboração e de cooperação com organizações da sociedade civil; e altera as Leis nºs 8.429, de 2 de junho de 1992, e 9.790, de 23 de março de 1999. (Redação dada pela Lei nº 13.204, de 2015). **Diário Oficial da União**: seção 1, p. 1, 1 ago. 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13019.htm. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 27, de 17 de julho de 2017. Estabelece o Regulamento Técnico da Batata, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 141, p. 12, 25 jul. 2017a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/normativos-cgqv/in-mapa-27-2017-poc-batata.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 33, de 18 de julho de 2018. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 141, p. 4, 24 jul. 2018a. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34026746/do1-2018-07-25-instrucao-normativa-n-33-de-18-de-julho-de-2018--34026719. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 69, de 6 de novembro de 2018. Estabelece o Regulamento Técnico definindo os requisitos mínimos de identidade e qualidade para Produtos Hortícolas. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 220, p. 28, 16 nov. 2018b. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/50484521/do1-2018-11-16-instrucao-normativa-n-69-de-6-de-novembro-de-2018-50484320. Acesso em: 17 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 242, de 17 de setembro de 1992. Aprova a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento, Embalagem e Apresentação do Alho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 24 set. 1992. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1429352813>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 529 de 18 de agosto de 1995. Aprova a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem da Cebola, para fins de comercialização. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 1 set. 1995b. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=740098373>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Referencial fotográfico para os produtos hortícolas**. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/arquivos/referencial-fotografico/referencial-fotografico>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional. **Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)**. 2020b. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-eixos-de-atuacao/pnae-agricultura-familiar>. Acesso em: 3 jul. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. Coordenação-geral de Equipamentos Públicos de Segurança Alimentar e Nutricional. **Nota Técnica Nº 61/2018**. 2018c. Disponível em: https://sei.cidadania.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=2451364&codigo_crc=08C0825E&hash_download=115044b113f76e0c3df07d540b23315f3801b86fa8ea1d1fcde287adba05f404d5c78033cd766acd5cc4a5acf6a5d029ea67f102f8364fbf9be4cddb5fcd121&visualizacao=1&id_orgao_acesso_externo=0. Acesso em: 30 abr. 2020.

- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)**. 2020c. Disponível em: <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/programa-de-aquisicao-de-alimentos-paa>. Acesso em: 3 jul. 2020.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Gestão de resíduos orgânicos**. [2017b]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gestao-de-residuos-orgânicos.html>. Acesso em: 4 set. 2019.
- CANTWELL, M. **Properties and recommended conditions for the long term storage of fresh fruits and vegetables**. Davis, 2001. Disponível em: <http://postharvest.ucdavis.edu/files/230191.pdf>. Acesso em: 10 set. 2019.
- CHABOUD, G.; DAVIRON, B. Food losses and waste: navigating the inconsistencies. **Global Food Security**, v. 12, p. 1-7, 2017.
- DIXIE, G. **Horticultural marketing**. Rome: FAO, 2005. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a0185e/a0185e00.htm#Contents>. Acesso em: 1 set. 2019.
- ESTRATÉGIA intersetorial para a redução de perdas e desperdício de alimentos no Brasil. Brasília, DF: Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional, 2018. 40 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/187763/1/Estrategia-Intersectorial.pdf>. Acesso em: 4 set. 2019.
- FAO. **Prevention of post-harvest food losses fruits, vegetables and root crops a training manual**. Rome, 1989. (FAO. Training series, 17/2). Disponível em: <http://www.fao.org/3/t0073e/t0073e00.htm>. Acesso em: 10 set. 2019.
- GUIA para determinação de prazos de validade de alimentos. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018. 76 p. (Guia nº 16/2018 – Versão 1). Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/5056443/Guia+16_2018+Prazo+de.pdf/e40032da-ea48-42ff-ba8c-a9f6fc7af7af. Acesso em: 3 dez. 2019.
- GUSTAVSSON, J.; CEDERBERG, C.; SONESSON, U.; VAN OTTERDIJK, R.; MEYBECK, A. **Global food losses and food waste: extent, causes and prevention**. Rome: FAO, 2011. 38 p. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e.pdf>. Acesso em: 10 set. 2017.
- HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS ON FOOD SECURITY AND NUTRITION. **Food losses and waste in the context of sustainable food systems**. Rome: FAO, 2014. 116 p. (HLPE report, 8). Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i3901e.pdf>. Acesso em: 4 set. 2019.
- HOLANDA JUNIOR, E. v. Gestão da unidade produtiva. In: MARINHO, A. C. S. (ed.). *Árvore do conhecimento: ovinos de corte*. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000fwf8r72302wyiv807fiqu9a5u4l0t.html. Acesso em: 10 out. 2019.
- HURR, B. M.; HUBER, D. J.; VALLEJOS, C. E.; TALCOTT, S. T. Developmentally dependent responses of detached cucumber (*Cucumis sativus* L.) fruit to exogenous ethylene. **Postharvest Biology and Technology**, v. 52, n. 2, p. 207-215, 2009.
- KADER, A. A. (ed.). **Postharvest technology of horticultural crops**. Oakland: University of California, Agriculture and Natural Resources, 2002.
- KAHAN, D. **Market-oriented farming: an overview**. Rome: FAO, 2013. 97 p. (Farm management extension guide, 1). Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i3227e.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.
- KOR, Y. Y.; PRABHU, J.; ESPOSITO, M. **How large food retailers can help solve the food waste crisis**. Boston: Harvard Business Review, 2017. Disponível em: <https://hbr.org/2017/12/how-large-food-retailers-can-help-solve-the-food-waste-crisis>. Acesso em: 13 nov. 2019.

LANA, M. M. **Abobrinha italiana**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012a. 4 p. (PMPC – Programa de Melhoria Pós-Colheita). Folder. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/944076>. Acesso em: 10 out. 2019.

LANA, M. M. **Abobrinha menina**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012b. 4 p. (PMPC – Programa de Melhoria Pós-Colheita). Folder. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/944069>. Acesso em: 10 out. 2019.

LANA, M. M. **Pepino caipira**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012c. 4 p. (PMPC – Programa de Melhoria Pós-Colheita). Folder. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/944051>. Acesso em: 10 out. 2019.

LANA, M. M. **Pepino japonês**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012d. 4 p. (PMPC – Programa de Melhoria Pós-Colheita). Folder. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/944048>. Acesso em: 10 out. 2019.

LANA, M. M. **Pepino preto**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012e. 4 p. (PMPC – Programa de Melhoria Pós-Colheita). Folder. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/944065>. Acesso em: 10 out. 2019.

OKELLO, J. J.; SWINTON, S. M. **Compliance with international food safety standards in Kenya's green bean industry**: a paired case study of small and large family farms. Michigan: Michigan State University, 2015. 36 p. Disponível em: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/19241/1/sp05ok01.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

OOSTERKAMP, E.; SLUIS, A. van der; GEFFEN, L. van; ARAMYAN, L.; BOS-BROUWERS, H. **Cosmetic aspects in specific marketing standards for fruit and vegetables**. Wageningen: Wageningen University & Research, 2019. 28 p. Disponível em: <https://edepot.wur.nl/503631>. Acesso em: 20 nov. 2019.

ÖSTERGREN, K.; GUSTAVSSON, J.; BOS-BROUWERS, H.; TIMMERMANS, T.; HANSEN, O.; OLLER, H.; ANDERSON, G.; O'CONNOR, C.; QUESTED, T.; EASTEAL, S.; POLITANO, A.; BELLETTATO, C.; CANALI, M.; FALASCONI, L.; GAIANI, S.; VITTUARI, M.; SCHNEIDER, F.; MOATES, G.; WALDRON, K.; REDLINGSHÖFER, B. **Fusions**: definitional framework for food waste. Goteborg: The Swedish Institute for Food and Biotechnology, 2014. 134 p. Disponível em: <http://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/FUSIONS%20Definitional%20Framework%20for%20Food%20Waste%202014.pdf>. Acesso em: 4 set. 2019.

PEIXOTO, M.; DOLABELLA, R. H. C. Perdas e desperdício de alimentos: proposições legislativas no congresso nacional. 2018. In: PERDAS e desperdício de alimentos: estratégias para redução. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2018. p. 209-228. (Cadernos de trabalhos e debates, 3).

PLATAFORMA Agenda 2030: acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil. [S.l.]: Ipea; Pnud, 2015. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br>. Acesso em: 15 set. 2019.

POSTHARVEST CENTER. **Produce facts sheets**. Disponível em: http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets. Acesso em: 10 set. 2019.

PURDY, L. **Major supermarket scraps 'best before' dates from fruit and vegetable lines**. 2018. Disponível em: <https://www.positive.news/environment/major-supermarket-scraps-best-before-dates-from-fruit-and-vegetable-lines/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

SAVE food: global initiative on food loss and waste reduction. Rome: FAO, 2014. 18 p. Disponível em: www.fao.org/3/a-at144e.pdf. Acesso em: 10 set. 2017.

SHEPHERD, A. W. **A marketed-orientated approach to post-harvest management**. Rome: FAO, 1991. 26 p. (AGSM occasional paper, 5). Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/moph.pdf. Acesso em: 25 out. 2019.

SHEPHERD, A. W. **Approaches to linking producers to markets**: a review of experiences to date. Rome: FAO, 2007. 66 p. (Agricultural management, marketing and finance occasional paper, 13). Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-a1123e.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.

SHEPHERD, A. W. **Market information services and their problems**: article. Rome: FAO, 1997. (Collection aliments dans les villes). Disponível em: <http://www.fao.org/3/AB795E/ab795e00.htm#Contents>. Acesso em: 25 out. 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2013. 918 p.

VITTUARI, M.; POLITANO, A.; GAIANI, S.; CANALI, M.; AZZURRO, P.; ELANDER, M.; ARAMYAN, L.; GHEOLDUS, M.; EASTEAL, S. **Review of EU legislation and policies with implications on food waste**: final report. Bologna, 2015. 53 p. (FUSIONS Reducing food waste through social innovation). Disponível em: <http://www.eu-fusions.org/index.php/download?download=221:d31-review-of-eu-legislation>. Acesso em: 14 nov. 2019.

WEICHMANN, J. (ed.). **Postharvest physiology of vegetables**. New York: Marcel Dekker, 1987. 597 p. (Food science and technology, 24).

WILLS, R. B. S.; LEE, T. H.; GRAHAM, D.; McGLASSON, W. B.; HALL, E. G. **Postharvest**: an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. 2nd ed. Westport: AVI, 1982. 161 p.



LITERATURA RECOMENDADA

Tema: Perda e desperdício de alimentos no contexto da assistência técnica e extensão rural

LANA, M. M. Perdas e desperdício de hortaliças no Brasil. *In*: PERDAS e desperdício de alimentos: estratégias para redução. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2018. p. 87-114. (Cadernos de trabalhos e debates, 3). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101593>. Acesso em: 4 set. 2019.

LANA, M. M.; MOITA, A. W. Visual quality and waste of fresh vegetables and herbs in a typical retail market in Brazil. **Horticultura Brasileira**, v. 37, n. 2, p. 161-171, Apr./June 2019. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1110734>. Acesso em: 4 set. 2019.

THE STATE of food and agriculture: moving forward on food loss and waste reduction. Rome: FAO, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>. Acesso em: 4 set. 2019.

VILELA, n. J.; LANA, M. M.; NASCIMENTO, E. F.; MAKISHIMA, n. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 142-144, abr./jun. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v21n2/a02v21n2.pdf>. Acesso em: 4 set. 2019.

Tema: Micro, meso e macrocausas de perdas pós-colheita de hortaliças

LANA, M. M. **Diagnóstico do manuseio pós-colheita de couve-flor e repolho em uma cooperativa de produtores de hortaliças de Planaltina-DF**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. 44 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 131). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/884241>. Acesso em: 4 set. 2019.

LANA, M. M.; ANDRADE, M. de O.; BANCI, C. A. **Proposição de um método para melhoria do manuseio pós-colheita de pimentão baseado no mapeamento de processos e falhas e na árvore da realidade**

atual. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. 36 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 130). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/855722>. Acesso em: 4 set. 2019.

LANA, M. M.; PUERTA, R. **Diagnóstico do manuseio pós-colheita de pepino e de abobrinha em uma cooperativa de produtores de hortaliças de Planaltina-DF.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. 53 p. il. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 132). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/916744>. Acesso em: 4 set. 2019.

Tema: Manuseio na colheita e no beneficiamento nos estabelecimentos agropecuários

CALBO, A. G.; HENZ, G. p. Injúrias mecânicas. In: HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de; RESENDE, F. v. (ed.). **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 49-64. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/97609>. Acesso em: 10 set. 2019.

CALBO, A. G.; HENZ, G. p. Respiração. In: HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de; RESENDE, F. v. (ed.). **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 65-84. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/97609>. Acesso em: 10 set. 2019.

CALBO, A. G.; HENZ, G. p. Transpiração. In: HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de; RESENDE, F. v. (ed.). **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 85-101. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/97609>. Acesso em: 10 set. 2019.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320 p.

FAO. **Good practice in the design, management and operation of a fresh produce packing-house.** Rome, 2012. 164 p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i2678e.html>. Acesso em: 10 out. 2019.

KITINOJA, L.; KADER, A. A. **Small-scale postharvest handling practices: a manual for horticultural crops.** 4th ed. Davis: University of California, 2002. 267 p. (Postharvest Horticulture Series, 8E). Disponível em: <http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-1450.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2015.

LANA, M. M. **Fisiologia e manuseio pós-colheita de pimentão.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017. 72 p.

LANA, M. M.; FINGER, F. L. **Atmosfera modificada e controlada: aplicação na conservação de produtos hortícolas.** Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia: EMBRAPA-CNPH, 2000. 34 p.

LANA, M. M.; MONTEIRO NETO, O. de A. **Hora da colheita: hora de cuidar do seu produto e de você.** Estação de trabalho. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014. 12 p. il. color. (Embrapa Hortaliças. Comunicado técnico, 101). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1001526>. Acesso em: 1 ago. 2015.

LOPES, C. A.; DUVAL, A. M.; REIS, A. **Doenças da alface.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. 68 p. il. color.

LOPES, C. A.; LANA, M. M. **Pontos críticos de infecção por fungos, oomicetos e bactérias em tubérculos de batata.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. (Embrapa Hortaliças. Comunicado técnico, 111). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1029251>. Acesso em: 10 set. 2019.

LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. (org.). **Doenças do tomateiro.** Brasília, DF: EMBRAPA-SPI: EMBRAPA-CNPH, 1994. 67 p.

Tema: Gestão da propriedade

KAHAN, D. **Economics for farm management extension**. Rome: FAO, 2013. 96 p. (Farm management extension guide, 2). Disponível em: <http://www.fao.org/uploads/media/2-EconomicsInternLores.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

KAHAN, D. **Entrepreneurship in farming**. Rome: FAO, 2012. 124 p. (Farm management extension guide, 5). Disponível em: <http://www.fao.org/uploads/media/5-EntrepreneurshipInternLores.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

KAHAN, D. **Farm business analysis using benchmarking**. Rome: FAO, 2010. 149 p. (Farm management extension guide, 4). Disponível em: <http://www.fao.org/uploads/media/3-ManagingRiskInternLores.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

KAHAN, D. **Managing risk in farming**. Rome: FAO, 2008. 113 p. (Farm management extension guide, 3). Disponível em: <http://www.fao.org/uploads/media/3-ManagingRiskInternLores.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

KAHAN, D. **The role of the farm specialist management in extension**. Rome: FAO, 2013. 129 p. (Farm management extension guide, 6). Disponível em: <http://www.fao.org/uploads/media/6-SpecialistInternLores.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

LANA, M. M.; RESENDE, F. v. **Hortaliça não é só salada**. Hortaliça orgânica. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1114886>. Acesso em: 25 nov. 2019.

LANA, M. M.; RESENDE, F. V.; VALADARES, L. C. **Hortaliça não é só salada**. Hortaliça orgânica - certificação. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1114727>. Acesso em: 25 nov. 2019.

PEREIRA, D. F.; PINTO, L. B.; LOURENZANI, W. L (org.). **Boas práticas gerenciais (BPG) para a propriedade rural familiar**. São Paulo: UNESP, [20--?]. Disponível em: http://www.gepai.dep.ufscar.br/pdfs/1187724283_cartilha.PDF. Acesso em: 15 fev. 2020.

RASTREABILIDADE: conheça tudo sobre um dos principais procedimentos para a comercialização de alimentos vegetais. Porto Alegre: Emater/RS, [201-?]. 16 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes-DIPOV/cartilha-rastreabilidade.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

SEBRAE. **Criando um modelo de negócios sustentáveis: hortaliças**. Brasília, DF: Sebrae, 2014. 44 p. Disponível em: <http://bis.sebrae.com.br/bis/download.zhtml?t=D&uid=86f4642151d7299b9c225c57aaabf41a>. Acesso em: 25 out. 2019.

SEBRAE. **Os 10 fatores-chave de sucesso da horticultura**. [S. l.], 2016. 18 p. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/fd4b4bfbdb4875d937c2742aa8c04df57/\\$File/9943.PDF](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/fd4b4bfbdb4875d937c2742aa8c04df57/$File/9943.PDF). Acesso em: 25 out. 2019.

SOUZA FILHO, H. M. (coord.). **Guia para gestão da propriedade agrícola familiar**. São Carlos: UFSCar, 2004. 30 p. Disponível em: http://www.gepai.dep.ufscar.br/pdfs/1105377567_Cartilhageral082004.pdf. Acesso em: 15 fev. 2020.

Tema: Comercialização

BRECHT, J. K.; SARGENT, S. A.; BRECHT, p. E.; SAENZ, J.; RODOWICK, L. **Protecting perishable foods during transport by truck and rail**. Florida: University of Florida, 2019. 203 p. DOI: 10.9752/TS230.04-2019. Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/HS/HS132800.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2019.

FIGUEIREDO, A.; PRESCOTT, E.; MELO, M. F. **Integração entre a produção familiar e o mercado varejista**: uma proposta. Brasília, DF: Universa, 2004. 196 p.

LANA, M. M. **Hortaliça não é só salada**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliça-nao-e-so-salada>. Acesso em: 4 set. 2019.

SHEPHERD, A. W. **A guide to marketing costs and how to calculate them**. Rome: FAO, 2007. 76 p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-x8826e.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2019.

SHEPHERD, A. W. **Understanding and using market information**. Rome: FAO, 2011. 100 p. (Marketing extension guide, 2). Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-x8826e.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2019.

Tema: Organização dos produtores rurais

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Como criar e administrar associações de produtores rurais**: manual de orientação. 6. ed. Brasília, DF, 2009. 155 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/cooperativismo-associativismo/arquivos-publicacoes-cooperativismo/como-criar-e-administrar-associacoes-de-produtores-rurais.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.

SANTACOLOMA, P.; ROTTGER, A.; TARTANAC, F. (ed.). **Course on agribusiness management for producers' associations**. Rome: FAO, 2009. (FAO. Training materials for agricultural management, marketing and finance, 8). Disponível em: <http://www.fao.org/3/i0499e/i0499e00.htm>. Acesso em: 25 out. 2019.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Associações rurais**: práticas associativas, características e formalização. Brasília, DF, 2011. 56 p. (Coleção SENAR, 153). Disponível em: <http://www.senar.org.br/sites/default/files/153-associacoesrurais0.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.

THE ROLE of producer organizations in reducing food loss and waste. Rome: FAO-IFAD-WFP, 2012. 6 p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ap409e/ap409e.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.

Tema: Normas, legislação e políticas públicas

BOCCHI, C. p. Perdas e desperdício de alimentos no contexto da política e do sistema nacional de segurança alimentar nutricional do Brasil. 2018. In: PERDAS e desperdício de alimentos: estratégias para redução. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2018. p. 147-160. (Cadernos de trabalhos e debates, 3).

DON'T waste, donate: enhancing food donations through federal policy. [S. l.]: Harvard Food Law School and Policy Clinic; Natural Resources Defense Council, 2017. 38 p. Disponível em: <http://www.chlpi.org/wp-content/uploads/2013/12/Dont-Waste-Donate-March-2017.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.

MARTINS, D. S.; FONTES, J. R. M.; FORNAZIER, M. J.; ASSIS, J. S. Produção certificada. **Informe Agropecuário**, v. 34, n. 275, p. 85-95, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130735/1/ID-51450.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2019.

PADRONIZAÇÃO dos HFS: passou da hora do setor "falar" uma linguagem única! **Hortifruti Brasil**, ano 15, n. 160, 2016. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/padronizacao-dos-hfs.aspx>. Acesso em: 3 dez. 2019.

Impressão e acabamento
(Inserir nome da gráfica)



A redução de perdas pós-colheita na cadeia produtiva de hortaliças é importante para a garantia da segurança alimentar, da sustentabilidade econômica da atividade agrícola e da inserção do produtor rural no mercado.

Em um programa de redução de perdas pós-colheita, a adoção de boas práticas agrícolas e de manipulação dos produtos hortícolas é fundamental, porém ineficaz se adotada isoladamente. A adoção deve estar integrada à gestão do estabelecimento agropecuário, à comercialização, à forma de organização dos produtores e ao atendimento à legislação.

Essa interação é imprescindível, porque as perdas são resultado da ação concomitante de vários fatores de natureza tecnológica, econômica, comportamental e legislativa, em níveis diferentes de complexidade e em etapas diferentes da cadeia produtiva.

As reflexões propostas nesse livro estão relacionadas à atuação de todos os agentes da cadeia produtiva, mas foram elaboradas com foco na atuação dos agentes de assistência técnica e extensão rural. Esses profissionais desempenham um valioso papel no desenvolvimento do setor agropecuário, atuando em vários eixos que conectam o produtor rural com os demais agentes da cadeia até o consumidor final de seus produtos.

Patrocínio

