

Diagnóstico do manuseio pós-colheita de pepino e de abobrinha em uma cooperativa de produtores de hortaliças de Planaltina-DF



Fotos: Milza Lana

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

Documentos 132

Diagnóstico do manuseio pós-colheita de pepino e de abobrinha em uma cooperativa de produtores de hortaliças de Planaltina-DF

Milza Moreira Lana
Rogério Puerta

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF 2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Endereço: Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.351-970
Fone: (61) 3385.9110
Fax: (61) 3556.5744
Home page: www.cnph.embrapa.br
E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento
Editor Técnico: Fabio Akyoshi Suinaga
Supervisor Editorial: George James
Secretária: Gislaine Costa Neves
Membros: Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho
Carlos Alberto Lopes
Ítalo Moraes Rocha Guedes
Jadir Borges Pinheiro
José Lindorico de Mendonça
Mariane Carvalho Vidal
Neide Botrel
Rita de Fátima Alves Luengo

Normalização bibliográfica: Antonia Veras
Edição eletrônica: Aline Rodrigues Barros
1ª edição
1ª impressão (2012): 1.000 exemplares

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, M. M.

Diagnóstico do manuseio pós-colheita de pepino e de abobrinha em uma cooperativa de produtores de hortaliças de Planaltina-DF / Milza Moreira Lana, Rogério Puerta. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011.

53 p. - (Documentos / Embrapa Hortaliças, ISSN 1415-2312 ; 132).

1. Pepino. 2. Abobrinha. 3. Pós-colheita. 4. Manuseio. 5. Cucumis sativus. 6. Cucurbita pepo. I. Puerta, Rogério. II. Título. III. Série.

CDD 635.642

Autores

Milza Moreira Lana

milza@cnph.embrapa.br

Eng. Agr., PhD.

Embrapa Hortaliças

C.P. 218

Brasília-DF.

CEP 70.351-970

Rogério Puerta

rogeriopuerta@yahoo.com.br

Eng. Agr.

Emater-DF

C.P. 8735

Brasília-DF.

CEP 70.770-915

Sumário

Introdução	8
Objetivo e Escopo do Trabalho	10
Metodologia	10
Resultados e Discussão	13
Conclusões	49
Agradecimentos	51
Referências	51

Diagnóstico do manuseio pós-colheita de pepino e de abobrinha em uma cooperativa de produtores de hortaliças de Planaltina-DF

Milza Moreira Lana
Rogério Puerta

Introdução

Os produtores de hortaliças do Núcleo Rural de Taquara, localizado em Planaltina-DF, estão organizados em uma Cooperativa, que tem no mercado varejista supermercadista seu principal cliente. Este mercado tem interesse em adquirir e oferecer aos consumidores finais uma grande variedade de produtos hortícolas durante todo o ano. Por isso, apesar desse Núcleo Rural ter se destacado nos últimos anos na produção de pimentão, a área plantada com outras hortaliças tem se expandido consideravelmente.

A despeito da expansão e da diversificação da produção de hortaliças naquela região, os agricultores ainda enfrentam dificuldades principalmente na fase de pós-colheita e de comercialização. Os problemas gerais que condicionam a redução da qualidade das hortaliças após a colheita são de conhecimento geral (FAO, 1993; LANA et al., 1999) assim como as tecnologias que permitem solucioná-los (WILLS et al., 1981; KADER, 2002; BARTZ e BRECHT, 2003) Entretanto, para estabelecer quais prioridades devem ser seguidas e quais as possibilidades de intervenção para melhoria do sistema de pós-colheita, é preciso avaliar as práticas adotadas na região de interesse, levando-se em conta as particularidades de cada

região ou comunidade (NATIONAL, 1982). Nesse levantamento devem ser considerados tanto os aspectos técnicos (embalagem, manuseio, refrigeração, etc.) como os aspectos relacionados à gestão do negócio agrícola (vendas e preços, logística, capacitação da mão-de-obra), tendo-se em vista a interação existente entre eles.

Os aspectos relacionados à gestão do negócio agrícola e como eles interagem com os aspectos técnicos, para as condições da Cooperativa de Planaltina, foram discutidos em publicações anteriores (LANA et al., 2010; LANA, 2010). Os problemas gerenciais apresentados naquelas publicações se aplicam a todas as hortaliças comercializadas pela Cooperativa, assim como a maioria dos problemas técnicos relatados. Entretanto, cada espécie hortícola apresenta exigências próprias quanto ao manuseio pós-colheita em função de suas características biológicas (estágio de desenvolvimento na colheita, susceptibilidade a danos mecânicos, sensibilidade à injúria por frio, entre outros). Em razão disso, foram feitos levantamentos individualizados por grupos de hortaliças, que apresentem características semelhantes quanto ao comportamento pós-colheita. O primeiro contemplou a cultura de pimentão (LANA et al., 2010) seguido pelas principais brássicas produzidas na região, quais sejam, couve-flor e repolho (LANA, 2010). O atual levantamento contempla as culturas de pepino e abobrinha, exemplos de frutos colhidos em estágio imaturo, sensíveis ao manuseio, susceptíveis à injúria por frio e de alta perecibilidade pós-colheita.

Nesses levantamentos são analisados os processos de trabalho de colheita e de pós-colheita com vistas à determinação das falhas que resultam em redução da qualidade desses produtos. Espera-se que esses resultados sirvam de base para a elaboração de um plano de desenvolvimento e de transferência de tecnologias, com vistas à manutenção da qualidade e redução das perdas pós-colheita de hortaliças comercializadas na região.

Objetivo e Escopo do trabalho

O presente trabalho faz parte de um projeto coordenado pelo Sebrae-DF, intitulado 'Desenvolvimento da Horticultura em Planaltina e Áreas Adjacentes' com a participação da Embrapa Hortaliças e da Emater-DF, juntamente com instituições de ensino, outras entidades ligadas ao Sistema S (SENAR) e associações de categorias profissionais. O projeto tem por objetivo promover o desenvolvimento da produção olerícola na região de Planaltina visando à melhoria da qualidade de vida e renda dos agricultores com aumento nas vendas e faturamento, redução das perdas dos produtos e fortalecimento da cooperativa de agricultores da região.

Entre as várias atividades que compõem o referido projeto, está o estudo detalhado dos fluxos e processos logísticos que ocorrem a partir da colheita no estabelecimento agrícola e na Casa de Embalagem da cooperativa de Planaltina/DF, no sentido de identificar falhas nos processos de trabalho que resultem em redução da qualidade e em perdas de hortaliças. Esse estudo é relatado a seguir.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido junto aos produtores da Cooperativa Agrícola de Planaltina-DF, Brasil, no período 2009-2010. Esta Cooperativa é atualmente a maior cooperativa de olericultura do Distrito Federal, sendo composta por aproximadamente 140 cooperados que produzem cerca de 40 diferentes tipos de produtos hortícolas, totalizando cerca de 350 toneladas/mês. Para efeito do presente estudo foram consideradas as hortaliças pepino (*Cucumis sativus* L.) abobrinha italiana (*Cucurbita pepo*) e abobrinha do tipo menina brasileira (*Cucurbita moschata* L.). O levantamento de pepino incluiu os grupos de cultivares japonês, caipira e aodai (conhecido na região como pepino preto e em outras regiões do país como pepino comum).

A primeira etapa do estudo foi o desenho do fluxo que inclui todas as operações que interferem na qualidade pós-colheita das hortaliças iniciando-se na colheita do produto na lavoura até a expedição do produto na Casa de Embalagem (também denominado Galpão da Cooperativa, na região). Por meio de observações e entrevistas com os cooperados e funcionários da Cooperativa, elaborou-se um fluxograma dos processos de trabalho de acordo com Embrapa (2004). Mapeado o fluxo de trabalho, procedeu-se à análise das falhas em cada etapa, tanto no estabelecimento agrícola quanto na Casa de Embalagem da cooperativa.

Foram consideradas como falha: as operações e/ou os processos que podem acarretar um ou mais tipos de danos físicos e/ou biológicos que resultam em redução da qualidade das hortaliças, em perdas físicas (descarte do produto) e no envio de produtos não conformes aos clientes. A definição das falhas foi feita com base no conhecimento dos autores sobre os fatores que afetam a qualidade pós-colheita de hortaliças e as recomendações de manuseio disponíveis na literatura existente sobre o assunto (WILLS et al., 1981; KADER, 2002; BARTZ e BRECHT, 2003). Os danos foram selecionados com base na exigência do mercado atendido pela Cooperativa (informação pessoal, direção da Cooperativa) e na literatura específica sobre atributos de qualidade dessas espécies (PEPINO, 2010; SUSLOW; CANTWELL, 2009a; SUSLOW; CANTWELL, 2009b).

Em seguida, estabeleceu-se a relação de causa-efeito entre o tipo de falha e o risco de ocorrência dos danos em cada uma das seguintes categorias:

- Contaminação microbiológica por fungos e bactérias.
- Ocorrência de dano mecânico como corte, ferimento, perfuração, esfoladura e amassamento.
- Aceleração da perda de água por transpiração e consequente murchamento, redução da firmeza e enrugamento da casca.
- Amadurecimento com consequente amarelecimento e desenvolvimento das sementes.

Para o estabelecimento das relações entre falha e risco, considerou-se que todos os fatores que diretamente aumentam o risco de ocorrência de danos mecânicos, indiretamente aumentam os riscos de murchamento, de aceleração do amadurecimento e de contaminação por microorganismos (WILLS et al. 1981). Fatores ambientais adversos também indiretamente afetam a deterioração por microrganismos ao tornar o tecido vegetal menos resistente ao ataque por patógenos (BARTZ; BRECHT, 2003). Considerou-se que a falha pode promover a ocorrência do risco diretamente (SIM), indiretamente (INDIRETA) ou não ter impacto (NÃO).

Para identificação das falhas durante a colheita e o beneficiamento, foram mapeados os processos de trabalho em 10 estabelecimentos agrícolas para cada cultura (pepino e abobrinha), entre janeiro de 2009 e dezembro de 2010, tomando-se o cuidado de amostrar estabelecimentos com perfis distintos (nível tecnológico, sistema de produção no inverno e no verão, cuidados no manuseio). Para identificação das falhas durante o transporte e beneficiamento realizado no Galpão foram feitas observações e entrevistas não sistematizadas pelo período de 1 ano.

A descrição das falhas em cada fase do processo de trabalho foi acompanhada de sugestões de melhoria dos processos de trabalho com base nas recomendações técnicas disponíveis na literatura consultada e na experiência pessoal dos autores.

Resultados e Discussão

1. Mapeamento do fluxo de trabalho e análise de falhas de pepino

O fluxo das principais operações da Cooperativa Núcleo Rural de Taquara se inicia com a colheita do pepino e vai até a sua expedição aos clientes e compreende as etapas e as atividades representadas na Figura 1. Este tipo de representação contempla a representação macro do fluxo físico da hortaliça e das atividades que são realizadas sobre as mesmas.

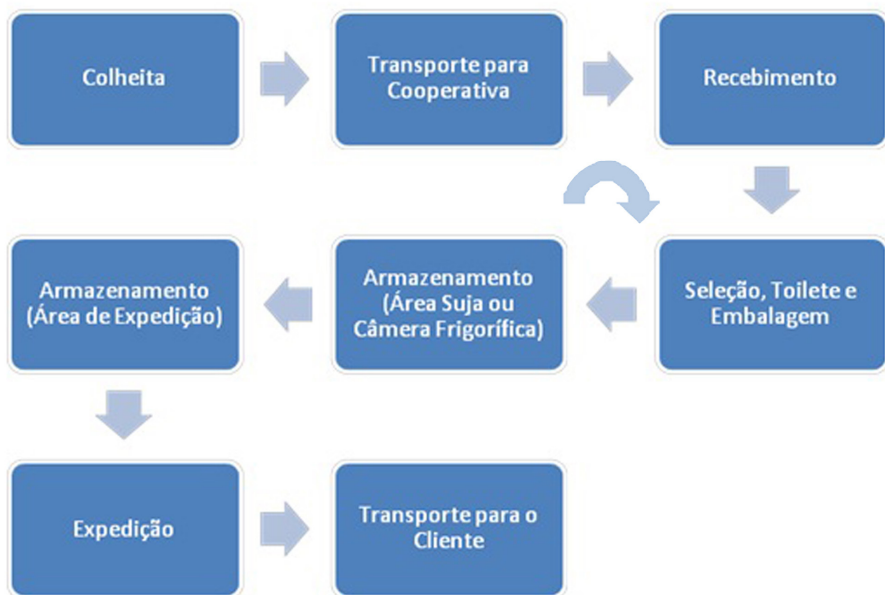


Figura 1. Fluxo de operações de colheita e pós-colheita de pepino e abobrinha, em uma Cooperativa de produtores de Planaltina-DF.

A relação entre cada falha identificada ao longo do fluxo de trabalho e o risco de ocorrência dos danos está descrita na Tabela 1.

A determinação das falhas levou em conta as exigências da cultura do pepino, descritas a seguir.

Tabela 1. Síntese do levantamento de falhas por etapa do processo de colheita e pós-colheita de pepino, em uma Cooperativa de produtores rurais de Planaltina-DF, sua frequência e relação com os riscos que resultam em perdas pós-colheita e redução da qualidade. A frequência de ocorrência de cada falha foi pontuada como: 0 = não ocorre; 1 = ocorre raramente; 2 = ocorre frequentemente; 3 = ocorre sempre.

ETAPA DO PROCESSO	FALHAS IDENTIFICADAS	FREQUÊNCIA	RISCO DE CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA (fungos e bactérias)	RISCO DE DANO MECÂNICO
COLHEITA	Ponto de colheita inadequado	2	Indireta	Indireta
	Colher arrancando os frutos da planta	3	Sim	Sim
	Horário de colheita prejudicial (temperatura, umidade, insolação)	2	Indireta	Não
	Exposição prolongada a intempéries (chuvas, sol e ventos)	2	Indireta	Não
	Manuseio excessivo e descuidado	2	Indireta	Sim
TRANSPORTE À CASA DE EMBALAGEM	Falta de proteção contra intempéries (chuvas, sol e ventos) Condições da estrada (trepidção excessiva devido a buracos) Tempo excessivo para percorrer uma rota de coleta Veículo de transporte sujo	2 2 2 1	Indireta Indireta Não Sim	Não SIM Não Não
RECEBIMENTO	Manuseio excessivo e descuidado Falta de proteção contra intempéries (chuvas, sol e ventos) Controle de qualidade deficiente	1 1 3	Indireta Não Não	Sim Não Não
CLASSIFICAÇÃO LIMPEZA E EMBALAGEM	Conservação e limpeza deficiente dos instrumentos Manuseio descuidado Danos por impacto e atrito ao jogar hortaliças na caixa Uso de caixas sujas Falta reconhecimento padrões e classificação deficiente Falta de proteção contra intempéries (chuvas, sol e ventos)	1 2 2 1 3 1	Sim Indireta Indireta Sim Não Indireta	Sim Sim Sim Não Não Não

ETAPA DO PROCESSO	FALHAS IDENTIFICADAS	FREQUÊNCIA	RISCO DE CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA (fungos e bactérias)	RISCO DE DANO MECÂNICO
ESTOCAGEM	Tempo de espera excessivo para beneficiamento do produto	1	Indireta	Não
	Temperatura e umidade inadequados	2	Indireta	Não
REFRIGERAÇÃO	Quebra da cadeia de frio	2	Indireta	Não
	Arrumação de carga inadequada	2	Indireta	Sim
	Danos por impacto ou outros	1	Indireta	Sim
TRANSPORTE AO CLIENTE	Limpeza deficiente do veículo	1	Sim	Não
	Aquecimento excessivo da carga	2	Indireta	Não
	Tempo de espera excessivo para descarregar no cliente	2	Não	Não

A qualidade de pepino para mesa está relacionada com o formato, firmeza e coloração do fruto. Atributos de qualidade também incluem a ausência de defeitos anatômicos, de danos mecânicos, de deterioração microbiana e de amarelecimento (PEPINO, 2010; SUSLOW; CANTWELL, 2009a). Os frutos podem ser colhidos em diferentes estágios de desenvolvimento, desde que estejam relativamente imaturos, próximo ao tamanho máximo atingido pelo cultivar, mas antes do desenvolvimento completo das sementes. A firmeza e a casca brilhante são indicativas do estágio de pré-maturação (SUSLOW; CANTWELL, 2009a).

Os frutos deterioram-se rapidamente após a colheita devido ao amarelecimento, murchamento e contaminação por fitopatógenos. Mesmo sob condições ótimas de temperatura e umidade relativa, respectivamente, 10 - 12.5 °C e 95%, a durabilidade pós-colheita do pepino não se estende por mais que duas semanas. Os frutos são sensíveis à injúria por frio. Temperaturas mais baixas, da ordem de 7 °C, resultam em danos após 2-3 dias (SUSLOW; CANTWELL, 2009a). O pepino é altamente sensível a etileno exógeno que provoca amarelecimento e deterioração mesmo quando presente em baixa concentração (1-5 ppm). Por isso não deve ser armazenado, mesmo que por períodos curtos, juntamente com produtos como tomate e banana (KADER, 1985; SUSLOW; CANTWELL, 2009a).

A colheita deve ser feita com auxílio de tesouras ou instrumentos de corte, evitando-se “arrancar” o fruto da planta. Danos por compressão e machucaduras são comuns quando os frutos não são manuseados com o devido cuidado. O amarelecimento dos frutos, um dos defeitos pós-colheita mais comuns, é causado pela colheita em estágio avançado de desenvolvimento e exposição a altas temperaturas e ao etileno (KADER, 1985; SUSLOW; CANTWELL, 2009a).

Na sequência, é apresentada a descrição detalhada de cada etapa do fluxo de trabalho a partir da colheita do pepino até a sua expedição na cooperativa, acompanhada do diagnóstico das falhas em cada etapa.

Colheita

Descrição:

A Figura 2 apresenta alguns fluxos de trabalho representativos da colheita de pepino na região.



Fotos: Milza Lana

Arranquio do fruto e acondicionamento em caixas de plástico sobre carrinho de mão



Transferência das caixas para carreta e posterior transporte



Arranquio do fruto e acondicionamento em caixa ou balde sobre o chão



Seleção dos frutos e transferência para outra caixa de plástico



Transporte dos frutos para a sombra



Arranquio do fruto e acondicionamento em caixa ou balde sobre o chão



Seleção dos frutos e transferência para outra caixa de plástico



Transporte dos frutos para a sombra



Fotos: Milza Lana

Figura 2. Fluxos de trabalho representativos da colheita de pepino nos estabelecimentos agrícolas do Núcleo Rural de Taquara, Planaltina-DF.

O fluxo básico compreende o arranque do fruto e seu acondicionamento em um contentor apoiado sobre o solo, seguido pela seleção e acondicionamento em caixa de plástico. Há diferenças entre os estabelecimentos agrícolas quanto ao tipo e limpeza dos contentores de colheita, número de etapas do fluxo de trabalho, práticas de limpeza dos frutos e exposição dos frutos colhidos ao sol.

Nenhum dos estabelecimentos visitados possui galpões, local próprio ou equipamentos para limpeza e seleção dos frutos. A lavagem dos frutos é feita por imersão em um recipiente com água ou por aspersão com mangueira, na borda da lavoura. Em alguns casos a lavagem é substituída pela limpeza com pano úmido. A seleção é feita transferindo-se os frutos de um contentor para o outro, em geral com o trabalhador em pé ou agachado, muitas vezes sob o sol. É comum que os frutos colhidos sejam mantidos ao sol até a expedição para a Casa de Embalagem da cooperativa e que as caixas contendo os frutos sejam colocadas diretamente sobre o solo.

O ponto de colheita é definido de forma empírica e dependente da experiência do colhedor em conhecê-lo para cada cultivar e da demanda do cliente. Na prática a frequência de colheita dos frutos é determinada mais pela disponibilidade de mão-de-obra do que pelo estágio de desenvolvimento dos frutos. Isso resulta, com frequência na colheita de frutos mais maduros do que seria recomendável. A colheita tardia ocorre com mais frequência no grupo de pepino japonês. Nesse caso, é comum a colheita de frutos com tamanho acima daquele considerado adequado nos mercados mais exigentes (PEPINO, 2010). As causas mais frequentes de descarte de frutos na colheita são ataque por pragas, ocorrência de frutos maduros e frutos com formato fora do padrão (Figura 3).

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

A produção de pepinos com defeitos (Figura 3) é relativamente elevada em alguns estabelecimentos. No presente trabalho não foi possível

quantificar a perda, tanto nos estabelecimentos como no Galpão da Cooperativa, em razão desse tipo de defeito, mas acredita-se que essa quantificação seja relevante e mereça ser objeto de estudos posteriores.



Fotos: Milza Lana

Figura 3. Causas de descarte de pepino na colheita.

Em geral, o pepino é considerado, na região estudada, uma cultura secundária, plantada em sucessão a culturas consideradas mais importantes como o pimentão e o tomate, aproveitando a adubação residual e em alguns casos, a estrutura usada para tutoramento das plantas. Tratos culturais como enxertia, poda, condução, não são realizados ou realizados de maneira precária. Em algumas lavouras, a alta incidência de frutos com ponta afilada indica que podem ter ocorrido pulverizações em horários inadequados (causando morte de abelhas) ou plantio de planta feminina/planta masculina em proporção inadequada (desfavorecendo a polinização e, portanto, favorecendo a formação de frutos deformados).

Durante a colheita e beneficiamento, os frutos são submetidos a variados graus de danos mecânicos, dependendo do cuidado com que são manuseados. Danos por abrasão são particularmente frequentes em frutos de pepino japonês, mais sensíveis a este tipo de dano que os demais, causados principalmente por sujeiras nos contentores usados para colheita e transporte. Adicionalmente, a manipulação descuidada durante a transferência de frutos de um contentor para outro resulta em cortes e amassamentos.

A colheita diretamente em caixas limpas enviadas pela Cooperativa (Figura 2, fluxo 4) reduz a manipulação dos frutos e conseqüentemente a incidência de danos mecânicos. Essa prática foi adotada por alguns produtores, por meio de um contrato de comodato firmado entre a Cooperativa e os produtores, resultando em redução significativa dos danos aos frutos. Entretanto, para que os benefícios dessa prática sejam plenos, são necessárias melhorias na logística de entrega das caixas limpas antes da colheita, limpeza e manuseio cuidadosos das caixas vazias e proteção dos frutos de condições ambientais adversas. A remoção dos frutos para a sombra imediatamente após a colheita é uma prática de extrema importância e sua adoção deve ser promovida entre os cooperados. A permanência dos frutos sob o sol, mesmo que por tempo insuficiente para causar queimadura, reduz a durabilidade devido à aceleração do amadurecimento e da perda de água

(RICKARD; CURSEY, 1979). Dessa forma, sugere-se a instalação de estruturas simples e de baixo custo cobertas por lona, palha ou material equivalente, próximas às lavouras.

Avaliações adicionais são necessárias para mensurar o efeito de práticas de lavagem (Figura 2) sobre a incidência de danos físicos, incidência de doenças pós-colheita e potencial contaminação dos frutos com patógenos humanos em função do contato com água contaminada.

Foi observada uma grande variação quanto ao volume e causas de descarte de frutos na colheita. Essa diferença foi resultado das condições da lavoura (maior ou menor produção de frutos com defeitos e/ou danos) e ao entendimento do cooperado sobre as exigências da Cooperativa quanto ao padrão de qualidade dos frutos. Ou seja, diferentes cooperados utilizam diferentes critérios de seleção dos frutos, conforme seu próprio entendimento sobre o padrão de fruto demandado pela Cooperativa. A descrição mais detalhada dos padrões (tamanho, cor e tolerância a defeitos) colaboraria para que os produtores pudessem se ajustar a um melhor sistema de cultivo e a melhores práticas pós-colheita com o objetivo de atender esses critérios de qualidade.

Em síntese, os danos às hortaliças causados pelo manuseio inadequado durante a colheita, não resultam em perdas nessa fase, mas nos elos seguintes da cadeia produtiva. Daí a importância da Cooperativa informar detalhadamente os cooperados sobre o impacto dessas operações sobre a durabilidade e a qualidade dos frutos, a satisfação dos clientes e o tempo disponível para comercializar o produto.

Expedição no Estabelecimento Agrícola e Transporte para o Galpão da Cooperativa:

Descrição:

O transporte de pepino para o Galpão da Cooperativa é feito pelo produtor em carro próprio ou pelo funcionário da cooperativa no veículo da mesma (Figura 4).



Fotos: Milza Lana

Figura 4. Transporte de frutos de pepino do estabelecimento agrícola para o Galpão da Cooperativa.

As condições das estradas e dos carreadores são variáveis em função da época do ano (chuvosa e seca) e da frequência de operações de manutenção.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

A pequena distância entre os estabelecimentos agrícolas e o Galpão e o acondicionamento dos frutos em caixas de plástico contribuem para reduzir a ocorrência de danos durante o transporte. Entretanto, mesmo nessas condições, os frutos podem sofrer danos quando a manutenção das estradas e dos carregadores não é adequada. O transporte em carro aberto, durante a época seca e/ou de temperaturas elevadas, contribui para a desidratação e aquecimento dos frutos. Quando os frutos são cobertos com poeira, uma etapa adicional de limpeza no Galpão da Cooperativa torna-se necessária, e conseqüentemente ocorre aumento sua manipulação e aumento do uso de mão-de-obra.

Atrasos na coleta feita pela Cooperativa, quando aliada à permanência dos frutos em condições ambientais desfavoráveis, contribuem também para a ocorrência de perdas pós-colheita. Este problema poderia ser sanado com um melhor planejamento das rotas de coleta e pela permanência das hortaliças colhidas em local fresco e sombreado até a sua expedição para a Cooperativa.

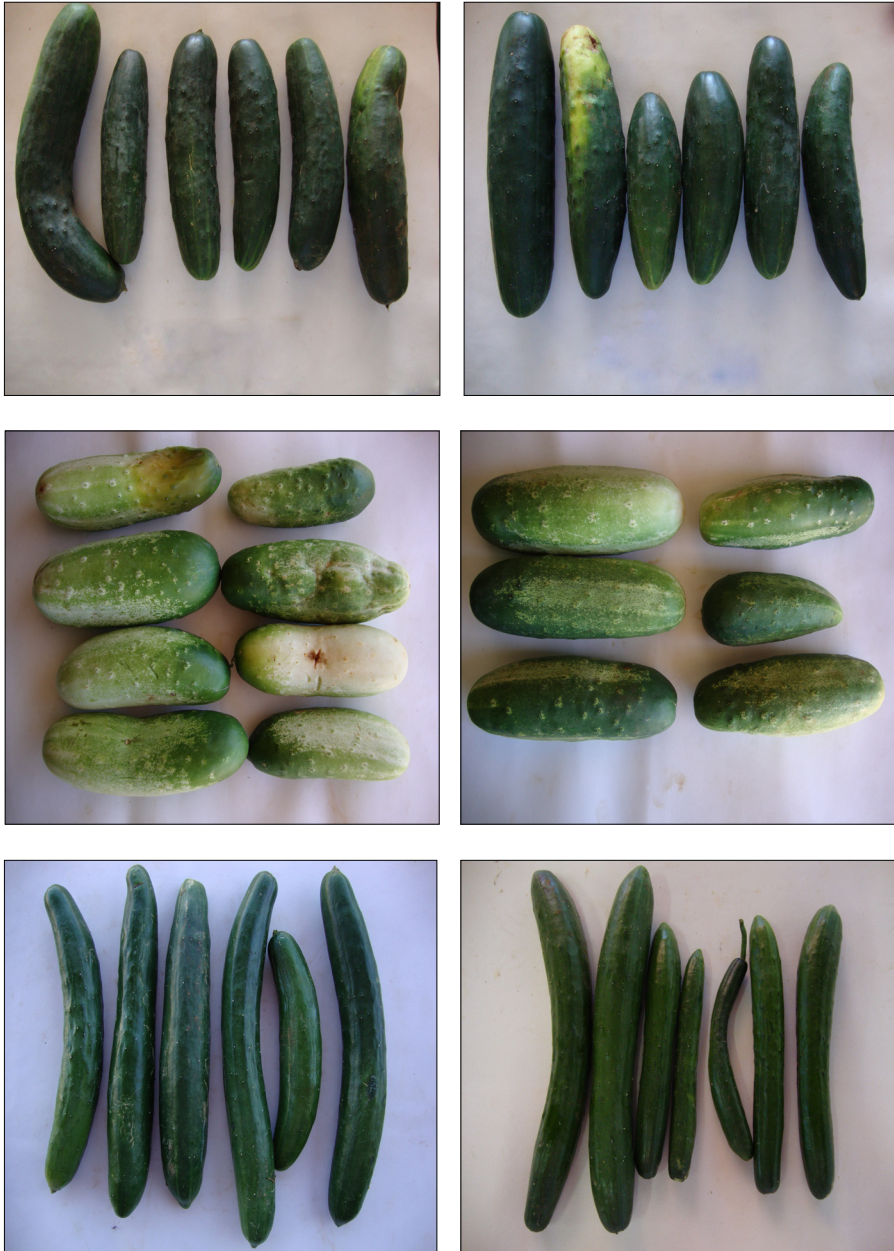
Os caminhões da cooperativa são limpos periodicamente e usados exclusivamente para o transporte de hortaliças. As condições de manutenção e limpeza dos veículos dos cooperados são muito variáveis.

Recebimento no Galpão

Descrição:

O recebimento dos produtos no galpão inclui o descarregamento, a inspeção primária e a identificação do produtor. Em geral, as caixas são descarregadas manualmente, empilhadas sobre o palete e posteriormente movimentadas com auxílio de um carrinho transportador.

Há uma considerável variação quanto à qualidade e aparência dos frutos recebidos de diferentes cooperados. Essas diferenças são principalmente quanto ao grau de maturação, à limpeza e à presença de defeitos (Figura 5).



Fotos: Milza Lana

Figura 5. Aparência dos frutos de pepino recebidos no Galpão da Cooperativa.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

Os riscos de danos físicos nesta fase são pequenos, pois o descarregamento é rápido e os frutos são entregues embalados em caixas de plástico. A grande variação na qualidade dos frutos reflete as diferenças no sistema de produção e nas operações de colheita e seleção nos estabelecimentos, como discutido no item Colheita.

Armazenamento na Área Suja

Descrição:

Os produtos recebidos são armazenados em uma área na Casa de Embalagem, denominada Área Suja, até sofrerem a primeira ação. O tempo de armazenamento do produto nessa área raramente é superior a 48 horas.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

Essa é uma fase com baixo risco de ocorrência de danos mecânicos e microbiológicos, mas a durabilidade pós-colheita dos frutos é reduzida quanto maior o tempo de permanência na área, devido à perda de água e conseqüente murchamento dos frutos. Apesar de a área ser coberta, ela não é refrigerada nem há controle da umidade relativa. Particularmente em dias muito secos e com ventos fortes e/ou com temperatura elevada, condições comuns na região, a desidratação e o amarelecimento dos frutos são acelerados.

Quando a refrigeração do ambiente não é economicamente viável, o uso de umidificadores pode amenizar o problema. Na Figura 6 é mostrado um sistema utilizado em uma Casa de Embalagem de uva na região de Petrolina, de baixo custo e fácil implantação e que apresenta a grande vantagem de umidificar o ar sem que haja deposição de água livre na superfície do produto colhido.



Foto: Milza Lana

Figura 6. Sistema de umidificação do ambiente usado em Casa de Embalagem de uva, Petrolina-PE. O ar é puxado por um exaustor (1) através da argila expandida umedecida (2), de modo a elevar a umidade relativa do ambiente.

Seleção, Classificação e Embalagem

Descrição:

Frutos comerciais são classificados em função dos pedidos dos clientes, já que cada um apresenta uma exigência de classificação diferente. Os frutos selecionados são acondicionados em caixas de plástico dos próprios clientes (caso de duas grandes redes varejistas) ou em caixas de plástico da Cooperativa.

A embalagem e a pesagem dos frutos para venda a granel são feitas concomitantemente à seleção e à classificação (Figura 7).



Fotos: Milza Lana

Figura 7. Sistemas de seleção, classificação, embalagem e pesagem dos frutos de pepino. (A) Os frutos são transferidos diretamente da caixa vinda do campo para a caixa do cliente posicionada sobre a balança. (B) Os frutos são virados sobre a bancada e depois selecionados e embalados.

Frutos com danos mecânicos graves e com danos causados por pragas e doenças e frutos tortos (Figura 8) são descartados.



Fotos: Milza Lana



Fotos: Milza Lana

Figura 8. Causa de descarte dos frutos de pepino durante a seleção no Galpão da Cooperativa.

Os frutos comerciais são classificados quanto ao tamanho em duas categorias: grande e pequeno. Entretanto, as classes e a tolerância dos defeitos podem variar de acordo com o pedido do cliente.

Para venda em unidades de varejo (bandeja de isopor recoberta de filme de plástico flexível), os frutos são selecionados em função do tamanho e da presença de defeitos (Figura 9).



Figura 9. Frutos selecionados, quanto ao tamanho e presença de defeitos, para embalagem em bandeja de isopor recoberta por filme de plástico.

A primeira seleção é feita na área limpa do Galpão; em seguida, os frutos são transferidos para a área de embalados onde os funcionários realizam a pesagem, a embalagem e a etiquetagem (Figura 10).



Figura 10. Seleção de frutos de pepino na área limpa do Galpão da Cooperativa (A), seguido pela pesagem, embalagem e etiquetagem na área de embalados (B).

Os funcionários envolvidos nessa atividade usam equipamentos de proteção (avental, bota e touca) seguindo orientações das Boas Práticas Agrícolas e há esforço para manter esta área limpa e de acesso restrito aos funcionários do setor.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

A instalação de várias balanças no Galpão permitiu que os funcionários fizessem a seleção, embalagem e pesagem em uma única operação, reduzindo a manipulação dos frutos e diminuindo sensivelmente o risco de dano mecânico nessa fase (Figura 7A). No entanto, quando os frutos são virados na bancada para posterior seleção, há riscos de danos por abrasão, principalmente quando as bancadas encontram-se sujas com terra e restos vegetais (Figura 7B). Por outro lado, a embalagem em bandejas de isopor requer uma manipulação excessiva dos frutos, de modo a obter-se a gramatura exigida pelos clientes.

Erros na seleção e na classificação são particularmente indesejáveis no caso de produtos pré-embalados, pois o consumidor tem a expectativa de estar adquirindo um produto mais caro por ele ter maior qualidade. A embalagem de frutos parcialmente murchos e com outros defeitos pode afetar a credibilidade da marca se ocorrer com frequência. Por outro lado, também são observados desperdícios quando frutos sem dano aparente são classificados como refugo (Figura 11).



Fotos: Milza Lana

Figura 11. Frutos de pepino japonês, sem dano aparente, classificados como refugo no Galpão da Cooperativa.

Erros na seleção e classificação, que podem levar à insatisfação dos clientes, são ilustrados na comparação entre as Figuras 8, 11 e 12. Observou-se que frutos de mesma aparência ora são classificados como descarte, ora como comercial.

Mesmo considerando-se que qualquer sistema de classificação inclui uma tolerância para a presença de frutos defeituosos, acredita-se que esta situação seja conseqüência da ainda insuficiente capacitação dos funcionários e da ausência de normas de classificação descritas e disponibilizadas para os classificadores. Outra aparente razão é a pouca exigência de alguns clientes atendidos pela Cooperativa quanto à aparência dos frutos, já que frutos com defeitos diversos são aceitos pelo mercado (Figura 12). O que não é possível mensurar no presente trabalho é se há uma demanda reprimida, ou seja, se o consumidor deixa de adquirir este produto no mercado varejista, por não encontrá-lo na condição desejada.



Figura 12. Aparência dos frutos de pepino selecionados como frutos comerciais no Galpão da Cooperativa.

É importante salientar que não foi feita uma avaliação da frequência de ocorrência desses erros durante a seleção dos frutos, portanto, no momento não é possível calcular os custos financeiros a eles associados.

Lavagem ou Limpeza dos Frutos

Descrição:

Frutos muitos sujos e/ou destinados ao acondicionamento em bandejas de isopor, são limpos individualmente com pano úmido e o pedúnculo é aparado com tesoura, se necessário.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

Durante a limpeza dos frutos com pano úmido, há riscos de contaminação microbiológica porque não há uma rotina de lavagem e sanitização dos tecidos. Entretanto, se os frutos não estiverem danificados e a comercialização for rápida, as chances de apodrecimento causado por fitopatógenos veiculados nessa fase são baixas. Na prática, não se observam perdas devido a esses procedimentos. O risco de transmissão de patógenos humanos, já que o pepino é preferencialmente consumido cru e com casca, não foi avaliado.

Se tecidos úmidos são usados para limpeza dos frutos, recomenda-se que sejam umedecidos em água potável corrente e não em balde. Os panos devem ser substituídos por novos panos limpos a cada nova caixa e posteriormente lavados e sanitizados (UNITED FRESH, 2008).

Refrigeração

Caso o produto não seja vendido no prazo de 48 horas, ele pode ser armazenado em câmara fria. A permanência nessas condições é, em geral, inferior a uma semana. A posterior comercialização é precedida de nova seleção e nova classificação, realizadas em condição ambiente.

Na câmara fria, a temperatura é regulada entre 14 e 16 °C, temperatura adequada para o armazenamento de pepino. Entretanto, como não há controle de umidade relativa e as hortaliças produtoras de etileno são armazenadas na mesma câmara, processos como o murchamento e o amarelecimento dos frutos podem ser acelerados nessas condições.

Os danos causados pela permanência dos produtos em condição ambiente, após serem refrigerados, a chamada “quebra da cadeia de frio”, não foram devidamente avaliados, a despeito de essa ser uma prática comum no Galpão.

Falhas adicionais foram observadas em relação à disposição das caixas na câmara fria. É comum que distanciamento entre a carga e o teto e entre a carga e a parede não sejam os recomendados, o que pode prejudicar a circulação de ar na câmara fria e resultar na formação de bolsões de calor.

Armazenamento na Área Limpa ou Área de Expedição

Descrição:

Compreende o armazenamento dos produtos na denominada Área Limpa até que estes sejam enviados para os clientes.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

Em geral, o tempo que o produto, já selecionado, permanece nesta área é muito curto e os riscos de ocorrência de danos se limitam à desidratação e aceleração do amadurecimento em épocas de temperatura alta e/ou umidade baixa. As mesmas sugestões feitas para controle de temperatura e umidade em **Armazenamento na Área Suja** são válidas para a Área Limpa.

Transporte aos clientes

Descrição:

O transporte para os clientes é feito em caminhões da Cooperativa.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

Na época do levantamento, só um dos caminhões fechados era isotérmico, o que implica que nos demais pode ocorrer o aquecimento excessivo da carga quando a temperatura externa está elevada e/ou o tempo de permanência da hortaliça no caminhão é prolongado. Longo tempo de espera nas plataformas de descarga, com permanência do caminhão sob o sol, são comuns segundo os motoristas. O estado de conservação das estradas rurais pode contribuir para a ocorrência de danos mecânicos às hortaliças como descrito em **Expedição no Estabelecimento Agrícola e Transporte para o Galpão da Cooperativa**.

2. Mapeamento do fluxo de produto e análise de falhas de abobrinha

O fluxo básico dos processos de trabalho da colheita até a expedição da abobrinha no Galpão da Cooperativa é idêntico àquele observado para o pepino (Figura 1). A relação entre cada falha identificada ao longo do fluxo de trabalho e o risco de ocorrência dos danos está descrita na (Tabela 2).

A determinação das falhas levou em conta as exigências da cultura, descritas a seguir. A abobrinha tipo menina e a tipo italiana são colhidas quando os frutos ainda estão imaturos, antes que as sementes se desenvolvam e endureçam. A casca fina e macia e com brilho acentuado, típica dos frutos imaturos (SUSLOW; CANTWELL, 2009b), torna-se progressivamente dura e fosca à medida que os frutos se desenvolvem e amadurecem. A qualidade dos frutos está relacionada principalmente com o grau de maturação do fruto e com a uniformidade de tamanho e de formato. Outros fatores importantes são ausência de danos mecânicos, de deformações, de doenças e de faixas amareladas nas variedades de frutos verdes (SUSLOW; CANTWELL, 2009b).

Tabela 2. Síntese do levantamento de falhas por etapa do processo de colheita e pós-colheita de abobrinha, em uma Cooperativa de produtores rurais de Planaltina-DF, sua frequência e relação com os riscos que resultam em perdas pós-colheita e redução da qualidade. A frequência de ocorrência de cada falha foi pontuada como: 0 = não ocorre; 1 = ocorre raramente; 2 = ocorre frequentemente; 3 = ocorre sempre.

ETAPA DO PROCESSO	FALHAS IDENTIFICADAS	FREQUENCIA	Contaminação Microbiológica (fungos e bactérias)	RISCO DE DANO MECÂNICO	RISCO DE MURCHAMENTO	RISCO DE MOCHAMENTO E AMARELECIMENTO
COLHEITA	Ponto de colheita inadequado	2	Indireta	Indireta	Sim	Sim
	Colher arrancando os frutos da planta	3	Sim	Sim	Não	Indireta
	Horário de colheita prejudicial (temperatura, umidade, insolação)	2	Indireta	Não	Sim	Sim
	Exposição prolongada a intempéries (chuvas, sol e ventos)	2	Indireta	Não	Sim	Sim
TRANSPORTE A CASA DE EMBALAGEM	Manuseio excessivo e descuidado	2	Indireta	Sim	Indireta	Indireta
	Falta de proteção contra intempéries (chuvas, sol e ventos)	2	Indireta	Não	Sim	Sim
	Condições da estrada (trepidação excessiva devido a buracos)	2	Indireta	Não	Indireta	Indireta
	Tempo excessivo para percorrer uma rota de coleta	2	Não	Não	Sim	Sim
RECEBIMENTO	Veículo de transporte sujo	1	Sim	Não	Não	Não
	Manuseio excessivo e descuidado	3	Indireta	Sim	Indireta	Indireta
	Falta de proteção contra intempéries (chuvas, sol e ventos)	2	Não	Não	Sim	Sim
CLASSIFICAÇÃO LIMPEZA E EMBALAGEM	Controle de qualidade deficiente	2	Não	Não	Não	Não
	Conservação e limpeza deficiente dos instrumentos	1	Sim	Sim	Indireta	Indireta
	Manuseio descuidado	2	Indireta	Sim	Indireta	Indireta
	Danos por impacto e atrito ao jogar hortaliças na caixa	2	Indireta	Sim	Indireta	Indireta
	Uso de caixas sujas	1	Sim	Não	Não	Não
	Falta de reconhecimento de padrões e classificação deficiente	2	Não	Não	Não	Não
ESTOCAGEM (área de espera)	Falta de proteção contra intempéries (chuvas, sol e ventos)	1	Indireta	Não	Sim	Sim
	Tempo de espera excessivo para beneficiamento do produto	2	Indireta	Não	Sim	Sim
ESTOCAGEM (área de expedição)	Temperatura e umidade inadequadas	1	Indireta	Não	Sim	Sim
	Falta de proteção contra intempéries (chuvas, sol e ventos)	2	Indireta	Não	Sim	Sim
REFRIGERAÇÃO	Temperatura e umidade inadequadas	2	Indireta	Não	Sim	Sim
	Quebra da cadeia de frio	2	Indireta	Não	Sim	Sim
	Arrumação da carga inadequada	2	Indireta	Sim	Indireta	Indireta
TRANSPORTE AO CLIENTE	Danos por impacto ou outros	1	Indireta	Sim	Indireta	Indireta
	Limpeza deficiente do veículo	1	Sim	Não	Sim	Sim
	Aquecimento excessivo da carga	2	Indireta	Não	Sim	Sim
	Tempo de espera excessivo para descarregar no cliente	2	Não	Não	Sim	Sim

A abobrinha é um produto muito perecível, e mesmo em países com cadeia de frio estabelecida, não é armazenada por períodos superiores a 10 dias. As condições ideais de armazenamento são 5°–10°C e 95% de umidade relativa. O armazenamento sob temperatura inferior a 5 °C por mais que 3 a 4 dias, em geral, resulta em injúria por frio, cujos sintomas são a formação de áreas deprimidas e escuras na superfície do fruto. Mesmo sob condições ideais de temperatura os frutos começam a murchar, amarelecer e apodrecer após duas semanas de armazenamento (SUSLOW; CANTWELL, 2009b). Os dois tipos de abobrinha apresentam sensibilidade baixa a moderada ao etileno (KADER, 1985; SUSLOW; CANTWELL, 2009b).

A colheita deve preferencialmente ser feita cortando-se o pedúnculo com o auxílio de uma tesoura ao invés de torcer e arrancar o fruto da planta. O pedúnculo danificado ou mal-aparado prejudica a aparência do fruto e acelera a deterioração por microorganismos fitopatogênicos. Cortes, arranhões e danos por compressão são comuns quando a colheita e manuseio do fruto não são cuidadosos. Doenças causadas por fungos e bactérias são importantes causas de perdas pós-colheita, principalmente quando associadas a danos mecânicos e injúria por frio (SUSLOW; CANTWELL, 2009b).

Colheita

Descrição:

Fluxos de trabalho representativos da colheita da abobrinha no Núcleo Rural de Taquara são ilustrados na Figura 13.

Em geral, os frutos são arrancados da planta e acondicionados em baldes ou caixas e posteriormente transferidos para caixas de plástico, onde são transportadas para o Galpão da Cooperativa. A transferência dos frutos de um contentor para o outro é feita com mais ou menos cuidado, dependendo do estabelecimento agrícola.



Fotos: Milza Lana

Figura 13. Fluxos de trabalho representativos da colheita de abobrinha nos estabelecimentos agrícolas do Núcleo Rural de Taquara, Planaltina-DF.

Nenhum dos estabelecimentos visitados possui infra-estrutura (Casa de Embalagem) para seleção, limpeza e embalagem dos frutos. Todas as operações são feitas na lavoura, incluindo a limpeza dos frutos, com água ou pano (Figura 13).

Na maioria dos estabelecimentos os frutos são removidos para a sombra logo após a colheita.

As principais causas de descarte na colheita são ataque de pragas, grau avançado de maturação, tamanho fora do padrão comercial e deformidades do fruto (Figura 14).



Fotos: Milza Lana

Figura 14. Causas de descarte de abobrinha na colheita.

Diagnóstico e Recomendações:

Diferente da situação relatada sobre pepino, a qualidade dos frutos da abobrinha na colheita é satisfatória na maioria dos estabelecimentos, com frutos no padrão da variedade e em geral colhidos em estágio adequado de maturação. Entretanto, devido à grande susceptibilidade dos frutos a danos mecânicos, aliado ao manuseio descuidado, a qualidade dos frutos enviados ao mercado é, na maioria das vezes, insatisfatória.

A deposição dos frutos, logo após a colheita, diretamente na caixa apoiada sobre carrinho (Figura 13, fluxo 2) reduz significativamente os danos mecânicos. Entretanto, a maioria dos produtores planta a abobrinha em sucessão a culturas de maior valor econômico como tomate e pimentão, aproveitando a cobertura com plástico e a adubação residual da cultura anterior. Com isso, muitas vezes o espaçamento entre plantas é menor do que o que seria recomendado para a cultura. Principalmente para abóbora rasteira, o fechamento das ruas com o crescimento das plantas impede a entrada dos carrinhos na lavoura e torna-se necessária a transferência dos frutos de um contentor menor para a caixa de plástico. A limpeza desses contentores não é prática corrente e, dependendo do estado de sujeira e conservação dos mesmos, os frutos podem sofrer danos por abrasão e corte (Figura 15). O uso de luvas pelos colhedores é prática recomendada, tendo em vista a alta sensibilidade da abobrinha a danos físicos.



Fotos: Milza Lana

Figura 15. Danos mecânicos e sujeiras em frutos de abobrinha, resultantes de manuseio inadequado durante a colheita e transporte do estabelecimento agrícola para o Galpão da Cooperativa.

A limpeza ou lavagem dos frutos sujos de terra não é uma etapa realizada em todos os estabelecimentos (Figura 16).

Apesar de melhorar sensivelmente a aparência dos frutos, esta etapa também apresenta riscos de danos físicos, de transmissão de fitopatógenos e de contaminação dos frutos com patógenos humanos. Em épocas de umidade e temperatura elevadas, a embalagem dos frutos ainda molhados, em especial se associado à alta incidência de danos mecânicos, pode promover a ocorrência de doenças pós-colheita. Em um dos estabelecimentos visitados, a limpeza dos frutos é feita cuidadosamente com um pano seco, antes de embalar os frutos. Contudo que os frutos não estejam molhados com orvalho, esta operação resulta em limpeza satisfatória sem causar danos mecânicos significativos.

A prática de plantar a abóbora sobre cobertura de plástico ou palha, de modo a evitar o contato dos frutos com o solo, foi relatada por um



Fotos: Milza Lana

Figura 16. Qualidade e apresentação dos frutos de abobrinha recebidos no Galpão da Cooperativa: comparação entre produtos recebidos no mesmo dia de 2 cooperados diferentes.

produtor como sendo uma prática adotada no passado e posteriormente abandonada devido à baixa remuneração da cultura.

Como observado para outras hortaliças, as falhas apontadas não resultam em perdas nesta fase, mas nos elos seguintes da cadeia produtiva.

Expedição no Estabelecimento e Transporte para o Galpão da Cooperativa:

Descrição:

A exemplo do que ocorre com as demais hortaliças, o transporte dos frutos para o Galpão da Cooperativa pode ser feito pelo produtor em veículo próprio ou por funcionários da cooperativa em carro aberto ou caminhão fechado (Figura 17).



Fotos: Milza Lana

Figura 17. Transporte de abobrinha do estabelecimento agrícola para o Galpão da Cooperativa

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

As mesmas observações feitas anteriormente para pepino se aplicam aqui, com a ressalva de ser a abobrinha mais susceptível aos danos mecânicos do que o pepino.

Recebimento no Galpão

Descrição:

O processo de descarregamento é idêntico àquele descrito para o pepino. A qualidade e a apresentação do produto é bastante variável em função dos cuidados adotados durante a colheita e transporte (Figuras 15 e 16). Danos mecânicos e sujidades são frequentes (Figura 15).

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

Esta é uma etapa com baixo risco de danos físicos, pois o descarregamento é rápido e os frutos são entregues embalados em caixas de plástico. Entretanto, os frutos já são entregues com alta incidência de danos que prejudicam a aparência e reduzem a durabilidade, antes mesmo da seleção (Figuras 15 e 16).

A colheita de frutos em diferentes estágios de maturação (Figura 18) pode ser vantajosa ao permitir a seleção de frutos para diferentes mercados e formas de apresentação. No entanto, a colheita de frutos muito novos, pode estar resultando em prejuízos para o produtor devido à redução da produtividade.



Fotos: Milza Lana

Figura 18. Variação no tamanho de frutos de abobrinha recebidos no Galpão da Cooperativa.

Por outro lado, o recebimento de frutos muito grandes representa prejuízo para a Cooperativa, pois têm pequena aceitação no mercado e, por isso, muitas vezes são descartados.

A variabilidade da qualidade dos frutos é causada também pela ausência de uma definição clara do padrão exigido pela Cooperativa. Diferentes cooperados têm diferentes percepções sobre os atributos de qualidade (tamanho, estágio de maturação e tolerância a defeitos) demandados pela Cooperativa.

Armazenamento na Área Suja

Descrição:

Nesta fase, a abobrinha é manipulada da mesma maneira que o pepino, ou seja, é armazenada na Área Suja da Casa de Embalagem por um período de até 48 horas.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

As mesmas observações feitas para pepino são válidas para abobrinha.

Seleção e Classificação, Pesagem e Embalagem:

Descrição:

Foto: Milza Lana



Figura 19. Seleção, classificação, embalagem e pesagem dos frutos de abobrinha. Os frutos são transferidos diretamente da caixa vinda do campo para a caixa do cliente posicionada sobre a balança.

A classificação, a embalagem e a pesagem dos frutos vendidos a granel passaram a ser feitas em uma única etapa a partir da instalação de várias balanças na Casa de Embalagem, o que reduziu significativamente a manipulação dos frutos e conseqüentemente a ocorrência de danos mecânicos (Figura 19).

A classificação dos frutos é feita em função dos pedidos dos clientes (Figura 20). Para embalagem individual, os frutos

são selecionados em função do tamanho da bandeja na qual são acondicionados, a exemplo do descrito para pepino (Figura 21). Etapas adicionais de trabalho incluem o corte do pedúnculo e a limpeza dos frutos com pano úmido (Figura 22).

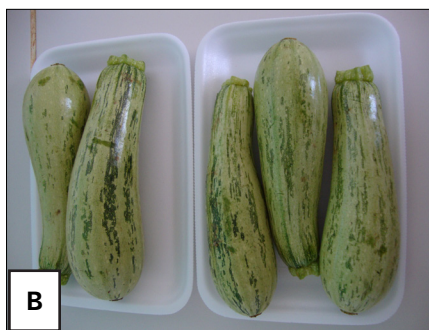


Fotos: Milza Lana

Figura 20. Classificação dos frutos de abobrinha em função do tamanho, para venda à granel.



A



B

Figura 21. Seleção e padrão de frutos de abobrinha menina (A) e italiana (B) embalados em bandeja de isopor recoberta por filme de plástico, respectivamente.

Fotos: Milza Lana

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

A abobrinha é uma das hortaliças mais susceptíveis a danos mecânicos, por isso, qualquer etapa adicional de trabalho e

manipulação dos frutos contribui para reduzir a durabilidade pós-colheita e aumentar as perdas.



Fotos: Milza Lana

Figura 22. Limpeza e tolete dos frutos de abobrinha para embalagem em bandeja de isopor recoberta por filme plástico.

Lavagem ou Limpeza dos Frutos

Descrição

As operações são as mesmas descritas para pepino.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

As observações feitas para pepino são válidas para abobrinha.

Refrigeração

Descrição:

As operações são as mesmas descritas para pepino.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

As observações feitas para pepino são válidas para abobrinha.

Armazenamento na Área Limpa ou Área de Expedição

Descrição:

As operações são as mesmas descritas para pepino.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

As observações feitas para pepino são válidas para abobrinha

Transporte aos clientes

Descrição:

As mesmas observações feitas para pepino são válidas para abobrinha.

Diagnóstico e Proposta de Melhoria:

As mesmas observações feitas para pepino são válidas para abobrinha

3. Análise de Falhas Gerenciais

A análise dos problemas gerenciais que limitam o desempenho da Cooperativa está descrita em detalhes em Lana et al. (2010) e Lana (2010). Apesar de aquele diagnóstico ter sido descrito primeiramente para o produto pimentão (LANA et al., 2010), ele é válido para todos os produtos comercializados pela Cooperativa e foi posteriormente empregado no diagnóstico de outras hortaliças (LANA, 2010). Os leitores interessados na discussão detalhada de cada um desses problemas devem consultar as obras citadas. Resumidamente, foram feitas entrevistas não estruturadas com pessoas de diferentes áreas e posições na estrutura organizacional, associadas à observação das

operações e ao levantamento do histórico de problemas, pelo período de dois meses, resultando na construção da ARA - Árvore da Realidade Atual e em uma lista preliminar de Ações de Melhoria, com esperado impacto sobre as causas primordiais identificadas. Como essa análise é válida para todas as hortaliças comercializadas pela Cooperativa, ela não foi repetida e somente suas conclusões gerais são descritas no presente trabalho.

Os pontos-chaves que devem ser atacados pelos associados da Cooperativa, a fim de se eliminar os problemas identificados, quando se emprega a ferramenta ARA, são chamados de causas-raízes e devem ser os principais objetos eliminados em um processo que vise à melhoria de desempenho do sistema em análise.

Para as condições da Cooperativa as causas raízes consideradas mais importantes foram: política de Tecnologia precária; processos de trabalho não claramente definidos; política de gestão de RH limitada e ausência de visão do processo como um todo. Esses problemas por sua vez, se desdobram em vários outros problemas entre os quais se destacam:

- 1) Falta de produtos para a entrega aos seus clientes, seja em quantidade de produtos, padrão de qualidade requerido ou até mesmo variedade, causados em parte pela falta de planejamento da produção em função da demanda do mercado e em parte pela classificação deficiente e pela ocorrência de danos físicos aos produtos ao longo da cadeia, com conseqüente descarte dos mesmos.
- 2) Escolha, por parte dos cooperados, de canais de comercialização que não sejam a Cooperativa.
- 3) Fluxos de trabalho na Casa de Embalagem ineficientes, resultando em alto grau de utilização da mão-de-obra, seguido por ociosidade.
- 4) Utilização precária de recursos computacionais, o que limita o desempenho das operações de compra e venda da Cooperativa.

Conclusões

Para se corrigir as principais falhas nos processos de trabalho de pepino e abobrinha devem-se promover práticas que reduzam a incidência de danos mecânicos através da adoção simultânea das seguintes ações: reduzir o manuseio ao mínimo, colhendo sempre que possível diretamente na caixa que será enviada à Cooperativa ou ao cliente final; usar caixas limpas apoiadas sobre carrinho, evitando que as caixas entrem em contato com o solo; colocar os frutos nas caixas cuidadosamente ao invés de jogá-los. Em caso de necessidade de operações adicionais de limpeza e classificação após a colheita, realizá-las com cuidado para não machucar o produto, em área sombreada e sobre superfícies limpas e lisas. Adicionalmente, deve-se remover o produto imediatamente após a colheita para uma área sombreada, fresca e protegida da incidência direta de ventos fortes.

Para a melhoria da infra-estrutura existente nos estabelecimentos agrícolas, deve ser priorizada a aquisição e/ou construção de estruturas móveis ou fixas para remoção dos produtos colhidos para local sombreado e fresco, imediatamente após a colheita, e uma infra-estrutura mínima para beneficiamento e classificação. Entende-se como estrutura mínima para classificação uma bancada com superfície limpa e lisa, facilmente higienizável, em um local sombreado e com boa iluminação, que permita ao classificador trabalhar em posição confortável, em pé ou sentado.

Encontra-se em fase de implantação na região de Taquara a colheita diretamente em caixas de plástico, higienizadas e distribuídas pela Cooperativa. Para que essa iniciativa tenha um impacto significativo na preservação da qualidade pós-colheita das hortaliças, ela deve ser acompanhada de um trabalho de conscientização dos produtores rurais quanto ao correto manuseio para a conservação e limpeza das caixas. Adicionalmente, deve ser acompanhada das melhorias listadas no parágrafo anterior.

Atingidos os objetivos em termos de redução de danos físicos às hortaliças, os esforços devem ser direcionados para um melhor controle das condições ambientais (umidade relativa e temperatura), de modo a manter a qualidade dos frutos por maior tempo e conseqüentemente aumentar o tempo disponível para sua comercialização. Na época seca do ano, a desidratação das hortaliças durante a permanência no Galpão, mesmo que por tempo reduzido, é acentuada. A instalação de umidificadores deveria ser considerada, desde que sejam utilizados sistemas que não resultem no depósito de água livre na superfície das hortaliças. Também deve ser dada atenção à desidratação das hortaliças mantidas em câmara fria, já que esta não possui controle de umidade relativa.

A manipulação das hortaliças no Galpão foi sensivelmente melhorada em comparação à situação observada quando dos levantamentos em anos anteriores (LANA et al, 2010). Contribuíram para tal melhoria, os treinamentos dos funcionários em Boas Práticas realizados periodicamente, a melhoria da infraestrutura do Galpão e as mudanças nos processos de trabalho. Entretanto, algumas melhorias organizacionais e tecnológicas consideradas prioritárias (LANA et al. 2010) ainda precisam ser implementadas ou aperfeiçoadas. São elas: projetar, implementar e controlar procedimentos padronizados de operação; desenvolver instrumentos mais eficientes para o treinamento dos funcionários e estabelecer padrões de classificação das hortaliças.

Os danos causados por fatores pré-colheita não foram objeto de estudo no presente trabalho. Entretanto, observou-se a oferta de frutos com defeitos de formato e danos por praga, em maior frequência na cultura do pepino. Esses defeitos reduzem o valor comercial da hortaliça e resultam em perdas na lavoura e na Casa de Embalagem. No atual estágio do trabalho não foi possível determinar a importância relativa desse tipo de defeito comparativamente àqueles resultantes de manuseio inadequado após a colheita. Para determiná-la, seria necessário amostrar um maior número de estabelecimentos, estratificadas de acordo com a época do ano (verão e inverno), sistema de produção (cultura

principal ou secundária), cultivar e grupo (caipira, aodai e japonês) e nível tecnológico (em especial, adubação com micronutrientes e cálcio, condução da planta e pulverizações com inseticidas).

Em princípio os produtores se sentem desestimulados a melhorar o sistema de condução da cultura, que implicaria em aumento do custo de produção, por não acreditarem que o produto de melhor qualidade terá maior remuneração. Uma melhor comunicação entre cliente–Cooperativa–cooperado poderia indicar a viabilidade de se melhorar o sistema de produção e as práticas pós-colheitas para melhoria da qualidade do produto colhido e aumento das vendas. Também permitiria dimensionar um aspecto até o momento desconsiderado, qual seja, quando o cliente final deixa de comprar, preferindo outros produtos, por não encontrar na unidade varejista o pepino e abobrinha com qualidade satisfatória.

Agradecimentos

Os autores agradecem a contribuição de Mário de Oliveira Andrade e Carlos Antônio Banci na elaboração do Documento Lana et al. (2010) “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”, que serviu de base para a elaboração do presente Documento.

Referências

BARTZ, J. A.; BRECHT, J. B. *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables*. New York: Marcel Dekker, 2003. 733 p.

EMBRAPA. *Metodologia de análise e melhoria de processos: AMP da Embrapa*. 5ª versão. Brasília, DF, 2004. 53 p.

FAO. *Prevención de pérdidas de alimento poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos*. Roma, 1993. 181 p. (Manual de Capacitación n° 17/2).

KADER, A. A. Ethylene induced senescence and physiological disorders in harvested horticultural crops. *HortScience*, Alexandria, v. 20, n. 1, p. 54-57, 1985.

KADER, A. A. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. Oakland, 2002. 535 p.

LANA, M. M.; MOITA, A. W.; NASCIMENTO, E. F.; SOUZA, G. S.; MELO, M. F.; LUENGO, R. F. A.; MATOS, M. J. L. F.; TAVARES, S. A.; SANTOS, F. F.; VILELA, N. J. **Relatório Final de Projeto de Pesquisa: 1999: Projeto n. 0967: quantificação, caracterização e proposta de um programa de redução das perdas pós-colheita de tomate no Distrito Federal, Brasília, DF, 1999, Embrapa Hortaliças-Emater DF, FAP-DF, 43 p.**

LANA, M. M.; OLIVEIRA, M. A., 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).

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. 46 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos; 131).

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Perdidas de post-cosecha de alimentos en países en desarrollo**. Viçosa, MG: Centro Nacional de Treinamento em Armazenagem, 1982. 213 p. (NAC, 4.).

PEPINO. Disponível em <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/pepino/pepino.html>> Acesso em: 10 Mai. 2010.

RICKARD, J. E.; COURSEY, D. G. The value of shading perishable produce after harvest. *Appropriate Technology*. London, v. 6, n. 2, 1979, 2 p. Disponível em <<http://postharvest.ucdavis.edu/datastorefiles/234-1534.pdf>> Acesso em: 05 Mai. 2010.

SUSLOW, T.; CANTWELL, M. *Cucumber*: Recommendations for maintaining postharvest quality. Davis: Postharvest Technology Research and Information Center. 2009a. Disponível em < <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/Cucumber/>> Acesso em: 10 Mai. 2010.

SUSLOW, T. CANTWELL, M. *Squash (soft rind)*: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. Davis: Postharvest Technology Research and Information Center. 2009b. Disponível em < <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/Squash/>> Acesso em: 10 Mai. 2010.

UNITED FRESH. *Commodity specific food safety guidelines for the fresh tomato supply chain*. USDA, 2008. 54 p. Disponível em < <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodSafety/Product-SpecificInformation/FruitsVegetablesJuices/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/UCM171708.pdf>> Acesso em: 09 Nov. 2010.

WILLS, R. H. H.; LEE, T. H.; GRAHAM, D.; MCGLASSON, W. B.; HALL, E. G. *Postharvest - An Introduction to the Physiology and Handling of Fruits and Vegetables*. Westport; AVI Publishing Company, 1981. 157 p.