

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**

**VÍTOR GONÇALVES PEREIRA**

**FATORES QUE CONTRIBUEM COM O AUMENTO DAS PERDAS PÓS-  
COLHEITA EM HORTIFRUTIS: DA PRODUÇÃO AO CONSUMO**

**VIÇOSA – MINAS GERAIS**

**2017**

**VÍTOR GONÇALVES PEREIRA**

**FATORES QUE CONTRIBUEM COM O AUMENTO DAS PERDAS PÓS-  
COLHEITA EM HORTIFRUTIS: DA PRODUÇÃO AO CONSUMO**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal de Viçosa como parte das  
exigências para a obtenção do título de Engenheiro  
Agrônomo. Modalidade: Revisão de Literatura.**

**Orientador: Gerival Vieira**

**Coorientadora: Anália Lúcia Vieira Pacheco**

**VIÇOSA – MINAS GERAIS**

**2017**

**VÍTOR GONÇALVES PEREIRA**

**FATORES QUE CONTRIBUEM COM O AUMENTO DAS PERDAS PÓS-  
COLHEITA EM HORTIFRUTIS: DA PRODUÇÃO AO CONSUMO**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Universidade Federal de Viçosa como parte das  
exigências para a obtenção do título de Engenheiro  
Agrônomo. Modalidade: Revisão de Literatura.**

APROVADO: 20/06/2017

---

Prof. Gerival Vieira  
(Orientador)  
(UFV)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente queria agradecer a Deus, pois sem ele nada seria possível, quero agradecer também aos meus pais e meus irmãos por sempre me apoiarem nos momentos difíceis. A UFV pelos ensinamentos em todos esses anos de graduação, com certeza levarei para a minha vida profissional que irá se iniciar logo após a formatura.

Agradeço também ao professor Gerival Vieira pelos ensinamentos e conversas e por me orientar na elaboração desse trabalho.

## RESUMO

O Brasil é um grande produtor de frutas e hortaliças, porém cerca de 20 a 40% da produção não chega à mesa do consumidor devido às perdas pós-colheita. Essas perdas são influenciadas por fatores que vão desde a produção até o consumo. O objetivo deste trabalho consiste em analisar os fatores que contribuem para o aumento das perdas em todas as etapas de produção, e propor medidas simples visando à diminuição das perdas; contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida das pessoas envolvidas. A partir de diversos artigos na literatura percebe-se que as maiores perdas ocorrem no manuseio e transporte dos produtos, responsáveis por até 50% de todas as perdas. As péssimas condições das estradas brasileiras aliadas à falta de modernização do setor de transporte também colaboram para o aumento das perdas. Na lavoura também ocorrem situações que afetam a qualidade do produto; e conseqüentemente diminuem sua vida pós-colheita, por isso são necessários tratamentos culturais corretos. Na questão do transporte a solução seria a modernização do setor, com a implantação de caminhões refrigerados para transporte das frutas e hortaliças e melhora do setor rodoviário, principal rota de transporte desses produtos, ou ainda ocorrer o incentivo por parte do governo de novos meios de transporte dos produtos. Nas gôndolas dos supermercados seria interessante a mudança de como o produto é exposto, usando as próprias caixas dos produtores, diminuindo assim o manuseio desnecessário. É preciso proibir o empilhamento dos produtos nas gôndolas, pois esse tipo de ação faz com que todos os esforços do produtor em garantir boa qualidade de seus produtos sejam destruídos.

Palavras-chaves: Hortifrutícolas; Manuseio; Transporte;

## **ABSTRACT**

Brazil is a major producer of fruits and vegetables, but about 20 to 40% of production does not reach the consumer table due to post-harvest losses. These losses are influenced by factors ranging from production to consumption. The objective of this work is to analyze the factors that contribute to the increase of losses in all stages of production, and to propose simple measures aiming at the reduction of losses; Thus contributing to the improvement of the quality of life of the people involved. From several articles in the literature it is noticed that the greatest losses occur in the handling and transportation of products, responsible for up to 50% of all losses. The poor conditions of the Brazilian roads combined with the lack of modernization of the transport sector also contribute to the increase of the losses. In the crop also occur situations that affect the quality of the product; And consequently diminish their post-harvest life, so proper cultural dealings are needed. In the transportation issue, the solution would be to modernize the sector, with the implementation of refrigerated trucks to transport fruits and vegetables and improve the road sector, the main transportation route for these products, or the government's incentive for new means of transportation. Transport of products. In the gondolas of supermarkets it would be interesting to change how the product is exposed, using the own boxes of the producers, thus reducing the unnecessary handling. It is necessary to prohibit the stacking of the products in the gondolas, because this type of action makes that all the efforts of the producer in ensuring good quality of its products are destroyed.

**Keywords:** Handling; Horticulture; Transport;

## SUMÁRIO

Sumário.....	7
1 INTRODUÇÃO.....	8
2 DESENVOLVIMENTO.....	11
2.1 Pré-colheita.....	13
2.2 Colheita.....	14
2.3 Pós-colheita .....	15
2.4 Seleção e Classificação.....	16
2.5 Embalagem .....	17
2.5.1 Tipos de embalagens .....	18
2.6 Transporte.....	22
2.7 Armazenamento.....	23
2.8 Doenças Pós-Colheita.....	25
2.8.1 Principais doenças pós-colheita.....	27
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	29
4 REFERÊNCIAS .....	30

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o terceiro lugar no *ranking* de produção de frutas, perdendo apenas para a China e a Índia (FAO, 2015). Isso ocorre devido ao fato de o Brasil possuir grande extensão territorial e ampla diversidade de clima, permitindo o cultivo de diferentes espécies ao longo do ano, em diferentes regiões (GUASSO, 2015).

Segundo o Anuário Brasileiro de Frutas (2017), devido às condições climáticas desfavoráveis, a fruticultura brasileira produziu menos que poderia nos últimos anos. As 20 principais frutíferas cultivadas no país renderam cerca de 41 milhões de toneladas, segundo o IBGE citado pelo Anuário (Tabela 1).

Tabela 1: Produção brasileira de frutas frescas em 2015. Fonte: IBGE, 2015.

<b>Frutas</b>	<b>Área Colhida (Ha)</b>	<b>Volume (Toneladas)</b>
Laranja	665.174	16.746.247
Banana	475.976	6.844.491
Abacaxi	69.165	3.621.100
Melancia	95.965	2.119.559
Uva	78.011	1.497.302
Mamão	30.285	1.463.770
Maçã	35.842	1.264.651
Limão	46.078	1.180.271
Tangerina	48.975	999.686
Manga	64.305	976.815
Coco-da-baía	251.665	1.958.663
Maracujá	50.837	694.539
Melão	20.762	521.596
Goiaba	17.603	424.305
Pêssego	17.436	216.241
Caqui	8.588	192.327
Abacate	10.354	180.636
Figo	2.855	29.063
Pera	1.453	21.160
Marmelo	116	841
<b>TOTAL</b>	<b>1.991.445</b>	<b>40.953.263</b>

Já na questão do mercado de hortaliças, podemos perceber que tanto a área quanto a produção vem apresentando diminuição ao longo dos anos, devido principalmente aos efeitos da crise na demanda e nos custos. Apesar da redução produtiva, a importância econômica e social do setor olerícola ainda é alta, sem contar a relevância nutricional e os benefícios para a saúde. Há informações que o setor gera 2 milhões a 3,5 milhões de empregos diretos, se considerarmos a mandioca, esse valor é dobrado, podendo chegar a 20 milhões de pessoas beneficiadas (ANUÁRIO, 2017). Nos 32 produtos pesquisados pela Embrapa, o valor da produção em 2015 atingiu R\$ 23,2 bilhões (Tabela 2). E se compararmos com o que foi apurado em 2011, houve um crescimento de 39,6%.

Tabela 2: Dados do mercado olerícola brasileiro, baseado em 32 produtos. Fonte: IBGE, 2015.

Área (hectares)	752.000
Produção (toneladas)	17.900.000
Produtividade (t/ha)	23,7
Disponibilidade (kg/hab/ano)	87,4
Valor produção (R\$ bi)	23,2

Nos últimos anos houve um incremento no consumo médio de frutas e hortaliças, devido ao aumento na renda na população e, também devido aos benefícios desses alimentos para a saúde (GUASSO, 2015). A ingestão diária de frutas e hortaliças contribui para a prevenção de inúmeras enfermidades, como doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão e obesidade (ABCSEM, 2012).

Segundo Filho & Kimati (1995), a competitividade mundial e o crescimento populacional em taxas superiores as de produção de alimentos exigem aumentos de produção e de produtividade nas áreas agricultáveis, para minimizar o problema da fome no mundo. Filho et al. (2007) afirmam que não adianta produzir mais, se as perdas pós-colheita atingirem níveis indesejáveis. Neste contexto, pesquisas voltadas à prevenção de injúrias pós-colheita em produtos agrícolas se mostram muito importantes.

As estimativas de perdas, em países desenvolvidos como EUA, Alemanha, França e Dinamarca estão entre 5% e 25%, e para os países subdesenvolvidos, estão entre 20% e 50%.

Levantamentos indicam que 30% de tudo o que se produz no Brasil deixa de ser aproveitado por causa de danos sofridos ao longo da cadeia produtiva (LUENGO e CALBO, 2006).

Em países em desenvolvimento como o Brasil, Turquia, África do Sul e Índia até 50% das perdas ocorrem nas etapas de pós-colheita e processamento. Nestes países, é necessário adotar medidas na perspectiva do produtor, e as maiores perdas ocorrem, por isso programas de conscientização, melhorias das instalações de armazenamento e cadeia do frio são medidas cruciais para conseguir resolver esse problema. Em países industrializados como EUA, China e Alemanha mais de 40% das perdas ocorrem no varejo e no consumo, assim as soluções voltadas para os produtores nesses países não fazem tanto efeito, visto que, o problema ocorre depois que o produto foi colhido, então é necessário maior consciência dos consumidores no momento de se escolher o produto, evitando o toque desnecessário por exemplo.

Há diferentes percentuais de perdas nos diferentes continentes do mundo, e essas perdas podem ser divididas em consumo, distribuição, processamento, pós-colheita e agricultura (Figura 1).

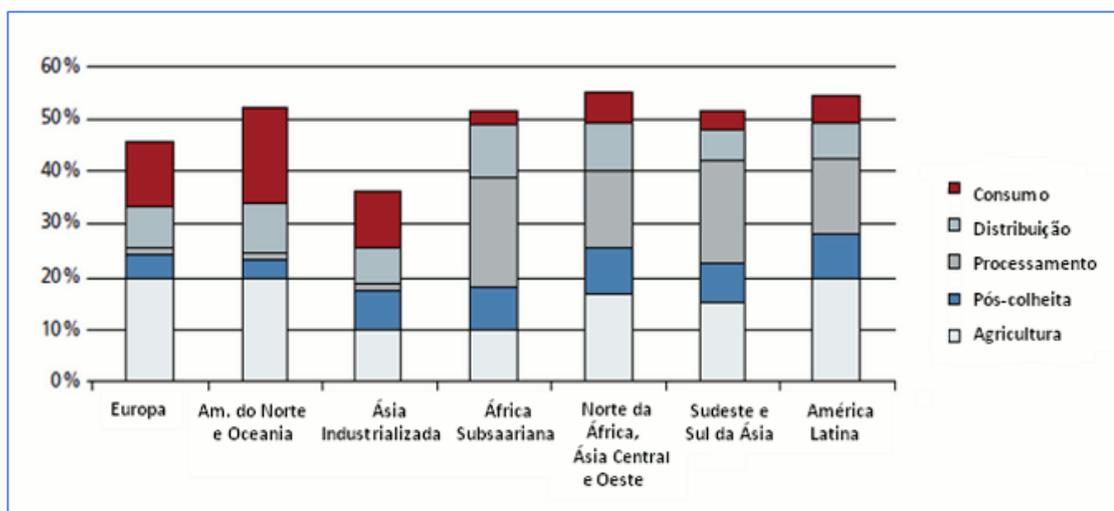


Figura 1: Perda ou desperdício de frutas e hortaliças em diferentes etapas da cadeia produtiva em diferentes regiões do mundo. Fonte: FAO, 2011.

Mesmo com o crescimento da produção de frutas e hortaliças, cerca de 20 a 40% não chega ao consumidor final, e isso está intimamente relacionado à falta de tecnologia apropriada.

Por isso o objetivo desse trabalho consiste em analisar as perdas em todas as etapas de produção de hortifrutis, até chegar à mesa do consumidor. Além disso, propor medidas que consigam diminuir as perdas pós-colheita.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Segundo a FAO (2015), “perdas seriam qualquer mudança na viabilidade, comestibilidade, salubridade ou qualidade do alimento que impeça de ser consumido”. O Brasil perde anualmente mais de US\$ 1 bilhão em frutas e hortaliças. As perdas variam tanto com a cultura explorada, como também o nível tecnológico empregado. A banana chega a ter uma perda de 40%, o mamão 30%, a batata 24% e o tomate 40% (GIOVANNINI, 1997).

O desperdício não fica limitado apenas à produção no campo, estendendo-se por toda cadeia produtiva contribuindo com a geração de descartes na ordem de 30% de tudo que é comercializado. Segundo Val (2012), “o desperdício de alimentos gerado pelo atual modelo de desenvolvimento agrícola brasileiro é um desafio a ser resolvido”. O autor afirma que aproximadamente 35% dos alimentos produzidos vão para o lixo, ou seja, a cada R\$ 100,00 em produtos, perde-se cerca de R\$ 30,00.

Essas perdas podem ser atribuídas a causas bióticas (doenças patogênicas), abióticas (desordens, distúrbios fisiológicos ou doenças não patogênicas) e principalmente causas físicas (injúrias mecânicas) (MARTINS e FARIAS, 2002), sendo classificadas em perdas qualitativas e quantitativas. “As perdas qualitativas dificilmente são quantificáveis e identificáveis, pois incluem mudanças de textura, sabor, odor (*flavor*), alterações nos níveis nutricionais e deteriorações por causas diversas”. Fonseca (2009) diz “que as perdas quantitativas são aquelas que o produto é perdido, no todo ou em parte da sua massa total. A perda qualitativa se refere à existência de defeitos, em relação a um produto padrão de referência, reduzindo o valor comercial”.

As principais perdas quantitativas são provenientes dos danos mecânicos, que ocorrem frequentemente em operações de pré-colheita, colheita e manuseio, que incluem classificação, embalagem e transporte. Na maioria das vezes esses danos são porta de entrada para colonização e crescimento de patógenos, perda de peso, sabor, firmeza e mudança de coloração (MARTINS e FARIAS, 2002).

As injúrias mecânicas (batidas, cortes, esmagamentos, abrasões e rachaduras), têm sido identificadas como as principais causas de perdas na qualidade pós-colheita (Martins et al., 2002). Como resultado de impactos ocorridos na colheita ou no transporte desses produtos há o estímulo ao aumento da taxa de respiração e a produção de etileno, reduzindo a vida útil do produto (KADER, 1992).

Os danos físicos foram a principal causa de perdas no varejo, sendo que as doenças patogênicas são responsáveis pela maioria das perdas a nível de consumidor (CEPONIS E BUTTERFIELD, 1974). Segundo Lui e Paul (1983), algumas infecções são latentes e o desenvolvimento das doenças se dá predominantemente em frutos em estado avançado de amadurecimento.

As perdas ocorrem em todas as etapas da cadeia produtiva, porém é na pós-colheita que se concentram os maiores prejuízos. Isso ocorre devido a fatores como: falta de conhecimento técnico, escassez de mão de obra especializada, ausência de seleção e padronização, embalagem e transporte inadequados, e técnicas de conservação ineficientes.

As perdas ocorrem em todas as etapas, mas é no manuseio e transporte que estão concentradas 50% das perdas de frutos e hortaliças (Figura 2).

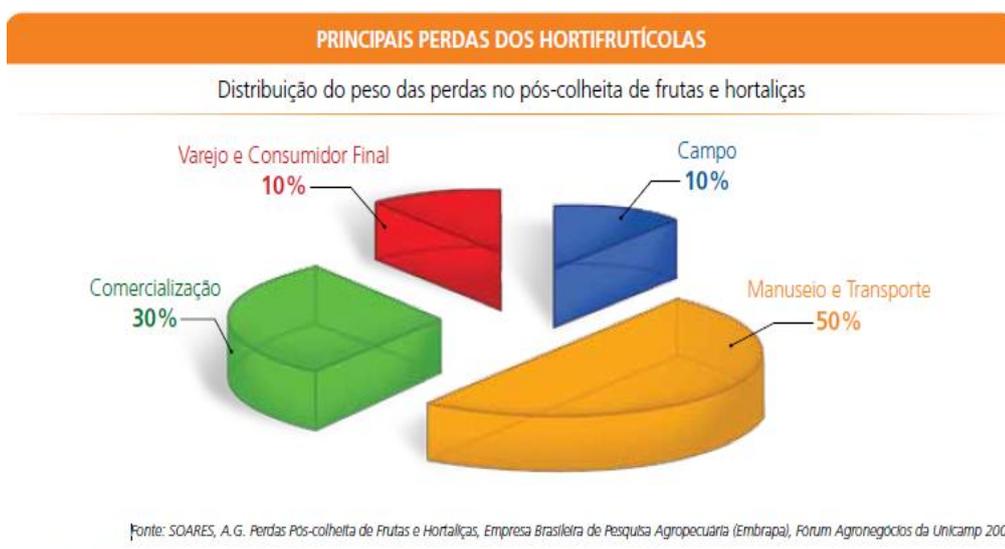


Figura 2: Principais perdas dos hortifrutícolas no Brasil. Fonte: Revista Hortifruti Brasil (2011).

Kader (2002) afirma que “a redução das perdas em pós-colheita na cadeia de comercialização das frutas representa um constante desafio, já que estas apresentam alto teor de água e nutrientes e, mesmo depois de colhidas, mantêm processos biológicos em atividade, o que as predispõem a ocorrência de injúrias pós-colheita”.

Para reduzir as perdas pós-colheita, devemos ficar atentos a todos os fatores envolvidos nas fases de pré-colheita (ou produção), colheita e pós-colheita (que incluem as

etapas de seleção, acondicionamento, armazenamento, transporte, distribuição e comercialização).

## **2.1 Pré-colheita**

Na fase de pré-colheita ou produção, os fatores climáticos são de grande importância para a obtenção de frutas e hortaliças com qualidade. Por isso devemos observar os seguintes fatores: temperatura, luz, vento, altitude, umidade relativa do ar e precipitação.

Por serem fatores climáticos, não existe a possibilidade de controlá-los, mas utilizando equipamentos corretos é possível planejar as ações que serão feitas a cada dia, evitando, por exemplo, um plantio de mudas de hortaliças em um dia onde está prevista uma chuva de granizo. Nesse caso a chuva de granizo vai destruir as plântulas, acabando assim com a produção e causando um enorme prejuízo.

Na fase de produção também são indispensáveis as boas práticas agrícolas, que se baseiam na eliminação do risco de contaminação microbiológica e no uso correto de produtos químicos e fertilizantes. O uso de água contaminada, a falta de higiene dos equipamentos e das pessoas que manipulam os produtos contribui para o aumento de micro-organismos patogênicos. O uso indiscriminado de agrotóxicos sem obedecer ao período de carência, pode ocasionar a presença de resíduos químicos em concentrações acima do permitido, oferecendo assim, riscos ao consumidor.

Também há outros aspectos que são importantes e precisam ser observados como:

- a) Uso de porta enxerto adequado;
- b) Utilização de sementes e mudas saudáveis;
- c) Época adequada de semeadura;
- d) Densidade de plantio correta;
- e) Irrigação adequada com as características do solo;
- f) Manejo adequado do solo;
- g) Manejo de pragas e doenças (controle químico ou controle biológico);

h) Adubação adequada;

Vale ressaltar que um solo bem balanceado com uma adubação correta contribui para a qualidade pós-colheita dos hortifrutis. Como consequência, o excesso ou a falta de adubação contribuem para reduzir esta qualidade. Conhecer tanto as necessidades da cultura, como também do solo é essencial para uma boa qualidade pós-colheita.

Para Cenci, Soares e Júnior (1997), os macronutrientes nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e os micronutrientes boro e zinco, possuem papel fundamental na obtenção de hortaliças e frutas de qualidade. A deficiência desses nutrientes pode levar a desordens fisiológicas, contribuindo para o aparecimento de defeitos no hortifrutis após a colheita. Altos níveis de nitrogênio reduzem a vida dos produtos na fase pós-colheita. A deficiência de fósforo e potássio acarreta a formação de casca muito espessa nos frutos. Em maçã, manga e tomate, a deficiência de cálcio causa desordens fisiológicas, cujos sintomas variam de acordo com o fruto considerado.

Frutas e hortaliças que sofrem com doenças ou pragas no campo possuem uma deterioração mais rápida na fase pós-colheita, em comparação aos que não sofreram esses problemas. Por isso, deve-se fazer a remoção desses do campo e destruir rapidamente esses materiais infectados, para evitar a contaminação da lavoura (CENCI, SOARES E JÚNIOR, 1997).

## **2.2 Colheita**

Segundo a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo-CEAGESP - (2009), a colheita marca o rompimento da ligação do fruto com a planta mãe, e a partir da colheita o fruto não receberá mais água e nutrientes. Portanto, a qualidade do produto foi feita até esse momento e os cuidados na pós-colheita só irão conseguir manter essa qualidade que vem do campo.

“As frutas e hortaliças frescas continuam vivas depois da colheita: respiram, perdem água, brilho, frescor, amadurecem e envelhecem. São muito sensíveis e o manuseio brusco, batidas e cortes irão acelerar o seu envelhecimento e vão permitir o desenvolvimento de micro-organismos oportunistas”(CEAGESP,2009).

O ponto de colheita é um fator decisivo para uma boa qualidade, e conseqüentemente, para uma boa comercialização. Se forem colhidos muito tempo depois da maturidade fisiológica ou da maturidade hortícola, esses produtos não irão resistir ao transporte e não chegarão ao consumidor final. Caso sejam colhidos antes de amadurecer, esses produtos não terão as características desejáveis, fazendo com que o consumidor final não fique satisfeito.

Se estes produtos forem destinados à exportação, é necessário conhecer a melhor época de colheita destes, pois na exportação os controles de qualidade são mais rígidos e é necessário, por exemplo, um certificado fitossanitário, onde vai ser confirmado que não existe nenhuma doença ou praga naquele produto. Também não pode haver resíduos químicos no produto, sendo essa uma grande barreira para o aumento das exportações brasileiras (CIA E BENATO, 2005). Segundo Ferracini (2001) “a qualidade do produto final, proveniente da colheita, é de vital importância para a exportação, principalmente quando considerado em relação ao limite máximo de resíduos (LMR) aceito pelos países importadores e o período de carência (em dias) desses produtos”.

As injúrias mecânicas durante o processo de colheita ocasionam problemas para a qualidade pós-colheita dos produtos, e acontecem devido a atitudes incorretas de manejo, como: queda excessiva dos frutos nos baldes e sacos, atrito dos frutos, falta de cuidado na transferência dos frutos para as caixas e enchimento das caixas acima do recomendado.

Para evitar outros problemas, alguns cuidados precisam ser tomados: evitar a colheita após chuvas intensas, fazer a colheita preferencialmente no período da manhã e não colocar os produtos colhidos diretamente no solo, exceto raízes. Depois de colhido, o produto precisa ser protegido o mais rápido possível, seja na sombra da árvore, ou através do resfriamento por meio de gelo, ar ou água. Os produtos folhosos precisam de respingos de água para não murcharem.

### **2.3 Pós-colheita**

Fatores tanto na produção quanto na pós-colheita, influenciam as perdas fisiológicas, bem como o estado de maturidade do produto. Mesmo que os sintomas sejam semelhantes, as causas dessas perdas podem ser diversas, sendo que o tamanho dessa perda depende do produto bem como do ambiente de armazenamento. Os sintomas são principalmente: colapso interno da polpa, amaciamento, presença de tecido esponjoso, descolorações, etc.

Temperaturas baixas podem provocar manchas superficiais, descolorações internas, colapso do tecido, aumentando a suscetibilidade à degradação de certos produtos, sendo acompanhadas por alterações bioquímicas indesejáveis. Outras desordens, tais como bitter pit, coração aquoso, escaldadura, são grandemente influenciadas por fatores de pré-colheita (HOLT, SCHOOR, MUIRHEAD, 1983).

Cenci, Soares e Júnior (1997) recomendam algumas observações nessa fase como, por exemplo:

a) É essencial diminuir rapidamente a temperatura do produto para uma temperatura ótima de armazenamento, já que altas temperaturas afetam todas as taxas de todos os processos vitais (maturação, respiração, perda de peso, etc), diminuindo assim a qualidade de frutas e hortaliças. Quanto mais rápido for esse processo de resfriamento, maior será a vida pós-colheita desse produto;

b) A maioria das doenças pós-colheita ocorre devido a danos mecânicos ou fisiológicos que ocorreram durante a colheita, por isso uma colheita bem feita irá refletir em uma vida pós-colheita satisfatória;

c) Deve-se saber a procedência da água utilizada para se lavar os produtos, pois ela pode ser meio de contaminação de micro-organismos patogênicos;

d) Tanto o excesso de manipulação no produto, quanto os choques que ocorrem durante o transporte, podem resultar na degradação do produto e no desenvolvimento de podridões.

## **2.4 Seleção e Classificação**

“Seleção ou eliminação é a separação qualitativa do produto, com o objetivo de eliminar produtos que estão fora do padrão de qualidade estabelecido para posterior classificação” (FONSECA, 2009).

A seleção precisa começar na colheita para evitar a movimentação de produtos com defeitos fisiológicos, com sintomas de doenças e fora do padrão comercial. Mesmo com essa pré-seleção feita no campo, é necessário novas seleções durante qualquer procedimento que

for necessário até a fase de classificação. É preciso analisar aspectos físicos (manchas e lesões mecânicas), mistura varietal e doenças (FONSECA, 2009).

Pode-se definir classificação como o ato de “determinar as qualidades intrínsecas e extrínsecas de um produto vegetal, com base em padrões oficiais, físicos ou descritos” (BRASIL, 2000). Segundo o Programa Brasileiro de Modernização da Horticultura-PBMH (2011) classificação é a “separação do produto em lotes homogêneos e a sua descrição através de características, obedecendo a padrões mínimos de qualidade”.

Podem-se dividir os produtos hortifrutícolas em três classificações:

**Grupos:** utilizada para caracterizar os grupos de cultivares ou variedades de acordo com as características de cada uma.

**Classes:** separação dos produtos por tamanho, garantindo homogeneidade visual do lote.

**Categorias:** garantia de um padrão mínimo de qualidade. Quando o produto tem a máxima qualidade não possui defeitos.

De acordo com Fonseca (2009) a “classificação é a organização qualitativa do produto, com o objetivo de facilitar o processo de comercialização, ou, simplesmente, separar o produto em lotes homogêneos”.

Kader(2002) diz que “a classificação e a normatização identificam os padrões de qualidade de um produto, os quais são valiosos instrumentos na comercialização de frutas e hortaliças, proporcionando uma linguagem comum entre produtores, intermediários e consumidores, incentivando pagamentos diferenciados para o produto de melhor qualidade”.

## **2.5 Embalagem**

Inicialmente não havia nenhuma regulamentação acerca das medidas das caixas onde eram comercializadas frutas e hortaliças, já que em épocas de baixa produção, o tamanho da caixa era reduzido, e em épocas de alta o tamanho da caixa era aumentado. Em 1991, foi criada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento -MAPA- a Portaria 127, de 04 de outubro de 1991, onde foram regulamentadas as medidas das caixas, para que assim ocorresse a moralização da comercialização de frutas e hortaliças frescas.

Como nessa Portaria a qualidade da caixa e seu efeito no produto embalado não foram considerados, ela reforçou a utilização de caixas de madeira ásperas, como a caixa K e engradado, e a reutilização das caixas M e torito, não tratando das caixas de papelão e de plástico.

No dia 12 de novembro de 2002 foi criada a Instrução Normativa Conjunta SARC/ANVISA/ INMETRO N° 009, onde foram estabelecidas novas exigências para as embalagens de frutas e hortaliças. Ela foi elaborada na intenção de substituir a Portaria 127, exigindo algumas mudanças que impulsionaram a modernização do setor.

As embalagens protegem o produto contra danos diversos e o identificam apropriadamente. Após ser colhido, o produto precisa ser embalado corretamente, evitando-se misturas de produtos doentes e sadios. O contato de um produto doente com um produto sadio pode provocar a infecção através dos esporos presentes, estruturas muito pequenas, que são facilmente transportadas através do ar ou pelo contato com caixas contaminadas (CEAGESP, 2009). Assim se faz necessário a escolha de embalagens corretas, que não transmitam doenças, favorecendo a diminuição das perdas pós-colheita.

### **2.5.1 Tipos de embalagens**

#### **Caixas de madeira**

A embalagem de madeira é utilizada normalmente para transporte e acondicionamento de produtos no mercado intermediário (atacadistas e varejistas) e os principais tipos são a caixa “K” e a caixa “M”.

A caixa K(Figura 3A) já foi a mais utilizada para o acondicionamento de produtos hortícolas e a sua origem vem do século XX, onde essas caixas de madeira eram utilizadas para transportar dois galões de querosene, combustível utilizado para a lamparina e o lampião, e em inglês se escreve querosene com K (*Kerosene*).

Com esse primeiro uso, tal caixa ficou conhecida como caixa K e aos poucos passou a ser utilizada para acondicionar outros produtos, como frutas e hortaliças. O seu uso atualmente é limitado, mas persiste em alguns produtos hortícolas como tomate, pepino e mandioca. As principais desvantagens dessa caixa são dificuldade de sua higienização e a sua aspereza, que pode provocar danos nos frutos (LORENZI *et al.*, 2014).

A caixa M(Figura 3B) também é feita de madeira, mas por ser mais resistente e menos áspera, atualmente é mais utilizada do que a caixa K. É utilizada para várias frutas, sendo a laranja a mais tradicional (LORENZI *et al.*, 2014).

Em geral, especialistas não recomendam o acondicionamento de produtos hortícolas em caixas de madeira, já que a utilização destas pode causar problemas de fitossanidade e ocasionar injúrias ao produto, depreciando assim sua qualidade e seu preço.



Figura 3: Caixa K(A) e caixa M(B). Fonte: HortiBrasil(2012).

### **Caixas de papelão**

Por não serem reutilizáveis, o seu custo pode ser mais alto, dependendo do valor da carga. Apresentam também baixa resistência à umidade, embora não transmitam doenças e possibilitem a estampa de marcas próprias e coloridas, melhorando a aparência e a identificação do fornecedor do produto. São utilizadas em menor escala e são mais usadas quando o destino final é muito longe de onde o produto foi produzido, já que o custo de frete de embalagens retornáveis é muito elevado, e assim, a adoção de caixas de papelão pode se tornar mais viável economicamente.

### **Caixas Plásticas**

As caixas plásticas vêm substituindo gradualmente as caixas de madeira, já que são reutilizáveis e permitem sua lavagem e higienização, o que elimina a contaminação e propagação de problemas fitossanitários, muito comum em caixas de madeira. Segundo Hélio Watanabe engenheiro agrônomo do Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP (2014), o uso de caixas plásticas no CEAGESP aumentou incríveis 1006% entre 2004 e 2012, no entreposto de São Paulo. As principais desvantagens da utilização dessas caixas são que

elas possuem um maior custo em relação às caixas de madeira, sendo também o frete de retorno das mesmas vazias mais elevado. Essas caixas ao serem reutilizadas, podem transmitir doenças para outros produtos, caso a higienização delas seja ineficiente.

### Sacarias

Os sacos de *nylon* e juta são os mais utilizados para batata e cebola, com capacidade para 20 kg e 50 kg. Por causa da grande produção no país, principalmente de batata, sua utilização no mercado é bem expressiva. É um tipo de embalagem que tem como vantagem o preço baixo, embora não proteja o produto, causando a ele muitas vezes, ferimentos e cortes.

Podemos ver que as caixas de papelão são as embalagens mais utilizadas para frutas e legumes, já as folhosas as embalagens mais utilizadas ainda são as caixas de madeira, provocando diversos problemas. Por fim as sacarias ainda predominam para se embalar batata, cebola e alho (Figura 4).

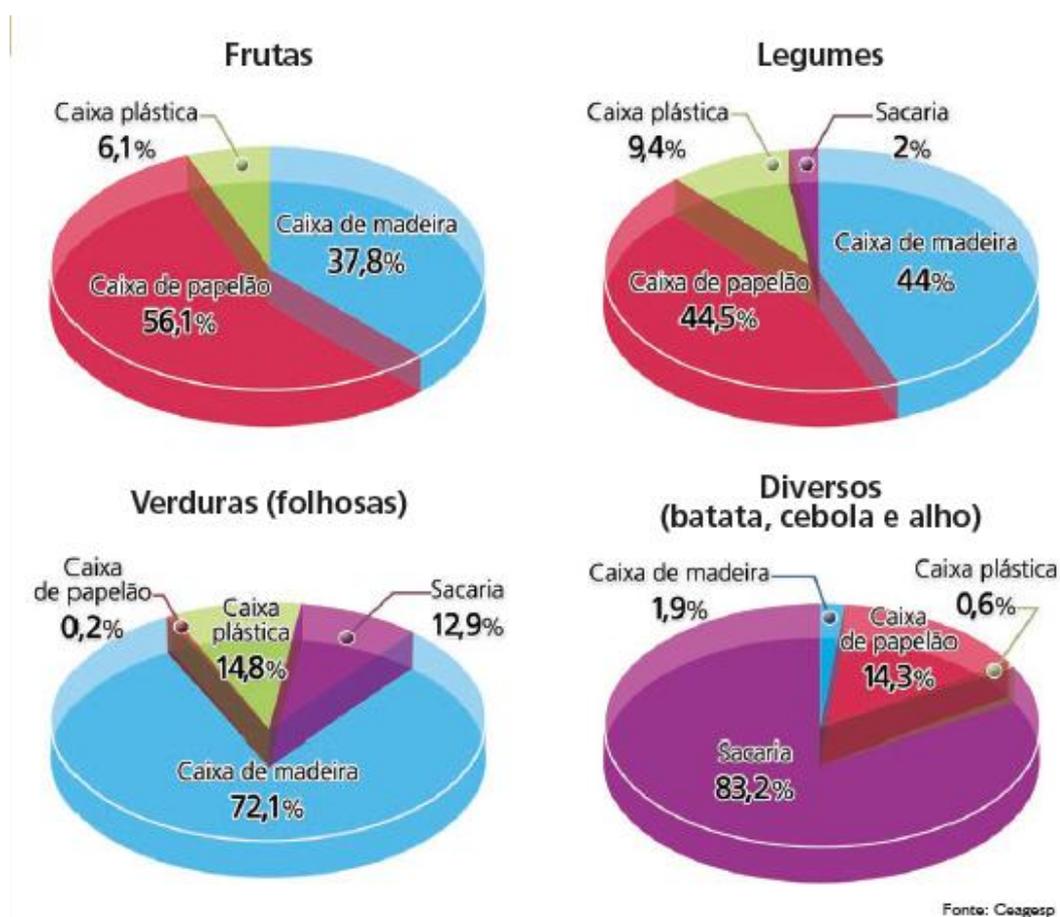


Figura 4: Embalagens utilizadas nos hortifrutícolas comercializados no CEAGESP em 2012(em %). Fonte: Revista Hortifruti Brasil (2014).

Podemos ver que as caixas de papelão são as embalagens mais utilizadas para frutas e legumes, já as folhosas as embalagens mais utilizadas ainda são as caixas de madeira, provocando diversos problemas. Por fim as sacarias ainda predominam para se embalar batata, cebola e alho.

### **Caixas de Isopor**

Surgiram mais recentemente e ainda são pouco difundidas. Têm como principal vantagem a maior proteção, principalmente para frutas com baixa transpiração.

As desvantagens se dão devido ao alto custo dessas embalagens, e que elas não podem ser nem recicláveis e nem reutilizáveis. Essas embalagens podem ainda, ser inviáveis se forem utilizadas para produtos com alta transpiração.

### **Outras embalagens**

Existem outros tipos de embalagens além das citadas anteriormente, como por exemplo, as embalagens individuais utilizadas principalmente para morango, amora e acerola, e outros produtos sensíveis. As embalagens utilizadas são normalmente pequenas e com quantidade de produto pronta para ser consumida pelo cliente final.

As chamadas embalagens inteligentes, que muitas vezes possuem sensores dentro da própria embalagem, que conseguem indicar a mudança de cor do produto, ou prazo de validade vencida dos mesmos. Isso é importante já que nessas embalagens, o consumidor não precisa verificar a data de validade. Assim, essas embalagens conferem maior segurança e também permitem indicar a localização e a rastreabilidade do produto (SOARES, 2014).

Também existem as chamadas embalagens ativas, que atuam sobre o produto ou na atmosfera dentro da embalagem, com objetivo principal de aumentar a vida útil deste. Essas embalagens provocam alteração física, química ou microbiológica do produto embalado através de aditivos, garantindo a sua qualidade final. Como exemplo destes aditivos, temos o uso de compostos antimicrobianos e absorvedores de odores (SOARES, 2014). Segundo Lorenzi, 2014 existem também as embalagens ativas absorvedoras de umidade e absorvedoras de dióxido de carbono, a primeira controla o excesso de água nas embalagens, diminuindo o crescimento de micro-organismos e o amolecimento do produto, e a que absorve CO<sub>2</sub> ajuda na remoção dessa substância que provoca estufamento e rompimento da embalagem, como também causa reações indesejáveis no produto.

Cenci, Soares e Júnior (1997), cita que no momento da embalagem do produto podem ocorrer alguns problemas:

A) Danos por impacto

É resultado de uma queda em superfície dura, ou seja, quando se joga o produto dentro da embalagem causando um dano. Para reduzir isso, deve-se manusear cuidadosamente o produto no momento que ele estiver sendo embalado.

B) Amassamento por compressão

Isso ocorre quando o produto é acondicionado de maneira errada ou quando são utilizadas embalagens inadequadas. Se a dimensão da embalagem for pequena, ou o volume de produto estiver excessivo, ocorrerá esse dano.

C) Vibração e abrasão

Ocorre pelo movimento do produto dentro da embalagem, no momento do transporte. Para evitar esse problema deve-se imobilizar o produto dentro da embalagem.

## **2.6 Transporte**

O transporte é a etapa onde o produto sairá de onde foi produzido e seguirá diretamente para os centros de armazenamento ou para os consumidores.

Há vários meios de transporte e todos têm problemas e limitações. Por isso, o conhecimento adequado das condições de transporte contribui para a manutenção da qualidade do produto.

Alguns cuidados são necessários no transporte para proteger o produto: evitar movimentos bruscos nas caixas, evitar queda das caixas e quando não for possível evitar estradas com péssimas condições, é aconselhado diminuir a velocidade do transporte (CENCI, SOARES E JÚNIOR, 1997).

Uma ação recomendada para diminuir a perda pós-colheita é a transferência rápida dos produtos que estão no campo para uma central de embalagem, ou diretamente para o resfriamento. A utilização de lonas de cor clara pode diminuir “aquecimento” dos produtos.

A refrigeração de toda a cadeia de comercialização de frutas e hortaliças é importante para a manutenção da qualidade do produto e também para preservar a segurança do produto (evitando a proliferação de micro-organismos). No Brasil a refrigeração se faz ainda mais importante, devido ao clima tropical do país, com grande parte do ano com temperaturas médias elevadas. Esse método permite prolongar o seu período de comercialização, favorecendo assim o planejamento do melhor momento para ofertá-lo (PALMIERI, GARCIA E JULIÃO, 2014).

Infelizmente, esse tipo de refrigeração que vai desde o campo até o destino final, ainda é pouco utilizado no país, mesmo quando os benefícios são visíveis. E o principal argumento utilizado pelos hortifruticultores e comerciantes é o elevado custo para se implantar tal infraestrutura nas propriedades. Mas levando em consideração os custos e os benefícios para o setor como um todo, fica claro que é muito importante a modernização da hortifruticultura brasileira, para que assim haja uma melhor competição tanto interna, quanto externa (PALMIERI, GARCIA E JULIÃO, 2014).

É necessário que haja um aumento no número de câmaras frias e caminhões frigorificados no Brasil, pois quase não se vê esse tipo de caminhão utilizado para o transporte de hortifrutis. Além disso, é preciso também resolver problemas comuns de distribuição: estradas com péssimas condições, portos congestionados e centrais de abastecimento com tecnologia ultrapassada.

Existem outras formas para reduzir a perda pós-colheita, tais como: evitar o manuseio desnecessário, regular corretamente a temperatura e a umidade relativa, oferecer boas condições sanitárias ao produto e propiciar condições para que o produto seja carregado o mais rápido possível.

## **2.7 Armazenamento**

Cerca de 80 a 90% do peso de frutas e hortaliças é composto por água, e após a colheita o suprimento de água é cessado fazendo com que o produto perca água rapidamente, provocando murchamento e perda de brilho. Se ocorrer fermentos e baixa umidade o produto irá perder água rapidamente causando o murchamento (CEAGESP, 2009).

Caso o produto seja armazenado é necessário definir qual tipo de armazenamento, que irá depender da disponibilidade de recursos econômicos e tecnológicos, bem como do tipo de produto.

O armazenamento pode ser de dois tipos: natural ou artificial. O natural se baseia em deixar o produto na planta o máximo de tempo possível, e o artificial se baseia em técnicas com um maior grau tecnológico, onde o produto é colhido e levado para um local com características adequadas para a conservação do produto. Nesse local pode-se usar a refrigeração, atmosfera modificada ou controlada, irradiação, entre outros.

A refrigeração quando associada ao controle eficiente da umidade relativa, se torna um dos métodos mais eficientes para o armazenamento de hortaliças e frutas, bem como também para se manter a qualidade do produto. A temperatura ótima de armazenamento varia de acordo com o produto, a variedade, etc.

A refrigeração é recomendada para muitos produtos perecíveis, já que ela tende a retardar o amadurecimento, o amolecimento do fruto, as alterações de textura e de coloração, e as mudanças no metabolismo do fruto.

Através da umidade relativa e temperatura é possível armazenar determinado produto por certo tempo (Tabela 3). Dependendo do tipo de produto, a temperatura e umidade relativa variam.

Tabela 3: Temperatura e Umidade Relativas (UR) recomendadas para armazenamento de frutas e hortaliças. Fonte: Esalq/2009.

<b>Produtos</b>	<b>Temperatura (C°)</b>	<b>UR (%)</b>	<b>Tempo de Armazenamento</b>
Abacaxi	7 a 13	85-90	2-4 semanas
Banana	13 a 14	90-95	3 semanas
Limão	12 a 14	85-90	2-3 semanas
Laranja	3 a 9	85-90	3-8 semanas
Maçã	-1 a 4	90-95	1-12 meses
Manga	13	85-90	2-3 semanas
Mamão	7	85-90	1-3 semanas
Uva	-1 a 0,5	90-95	1-6 meses
Alface	1 a 2	98-100	2-3 semanas
Couve-flor	0	95-98	3-4 semanas
Cenoura	0	98-100	7-9 meses
Pepino	7 a 10	90-95	10-14 dias
Pimentão	7 a 10	85-90	8-10 dias
Tomate maduro	8 a 10	90-95	4-7 dias

Alguns cuidados precisam ser tomados no armazenamento dos produtos:

- Pré resfriar o produto o mais rápido possível;
- Estocar somente produtos sadios;
- Desinfetar câmaras, embalagens e equipamentos;
- Manter temperatura e umidade constantes e de acordo com o produto ou variedade;
- Vistoriar diariamente o lote estocado.

## **2.8 Doenças Pós-Colheita**

Doenças pós-colheita podem causar perdas consideradas, variando de 10% a 50%, dependendo do tipo de produto, região e tecnologia utilizada para produção.

Elas podem ocorrer antes, durante ou depois da colheita e de maneira geral podem ser classificadas em dois tipos de doenças pós-colheita: típicas e quiescentes ou latentes.

As doenças pós-colheita típicas são aquelas que ocorrem após a colheita do produto e geralmente precisam de um ferimento para infectar o produto. Já as doenças quiescentes ou latentes são aquelas onde a infecção ocorre no campo, mesmo na ausência de ferimentos, ficando latentes, sem a manifestação de sintomas até o fruto chegar a determinado estágio de maturação.

Os danos causados podem ser de natureza quantitativa ou qualitativa, sendo que as perdas quantitativas resultam da rápida e extensa infecção por patógenos no tecido do hospedeiro e, as quantitativas afetam somente a parte externa do fruto, depreciando assim o produto (PARISI, HENRIQUE E PRATI,2015).

Os fungos se destacam como os agentes causais de doenças pós-colheita, sendo responsável por 80 a 90% das doenças. Os frutos por terem pH abaixo de 4,5 são mais susceptíveis aos ataques de fungos, já as hortaliças com pH superior a esse valor são mais susceptíveis a ataques de bactérias .

Os gêneros de fungos que predominam em doenças pós-colheita em frutos e hortaliças são *Alternaria*, *Botrytis*, *Botryosphaeria*, *Colletotrichum*, *Diplodia*, *Monilinia*, *Penicillium*, *Phomopsis*, *Rhizopus* e *Sclerotinia* e os bacterianos, *Pectobacterium* e *Pseudomonas*(PARISI, HENRIQUE E PRATI,2015).

O controle dessas doenças começa no campo, com a diminuição de fontes de inóculo, através da eliminação de restos culturais, além do manejo fitossanitário correto. A utilização de tratamentos que alterem a composição química do produto também é recomendada, como por exemplo, a aplicação de cálcio, nutriente que influencia a firmeza, textura e maturação.

No momento da tomada de decisão do recipiente de colheita são necessários alguns cuidados, uma escolha errada irá acarretar maior incidência de doenças pós-colheita.

Além do controle cultural, também existem os controles físico, químico e biológico. O uso do controle químico tem sido desestimulado devido aos riscos a saúde humana e ao meio ambiente.

Os controles físicos incluem o uso de temperaturas altas (termoterapia) ou baixas (refrigeração), irradiação de luz ultravioleta, atmosfera modificada ou controlada.

Muitos micro-organismos patogênicos são sensíveis ao frio, assim em determinada temperatura o seu crescimento começa a ser inibido (Tabela 4).

Tabela 4: Comportamento dos principais patógenos causadores de doenças pós-colheita ao frio. Fonte: Esalq/2009.

<b>Patógeno</b>	<b>Sensibilidade ao frio</b>
<i>Colletotrichum</i>	< 10 °C –inibe o crescimento
<i>Aspergillus</i>	< 10 °C –inibe o crescimento
<i>Phytophthora</i>	< 10 °C –inibe o crescimento
<i>Geotrichum</i>	< 10 °C –inibe o crescimento
<i>Rhizopus stolonifer</i>	< 5 °C –inibe o crescimento
<i>Penicillium digitatum</i>	< 10 °C –inibe o crescimento
<i>P.italicum</i>	< 10 °C –cresce lentamente
<i>Guignardia citricarpa</i>	5 °C –cresce lentamente
<i>Botrytis cinerea</i>	0 °C –cresce lentamente
<i>Alternaria alternata</i>	0 °C –cresce lentamente
<i>Monilinia fructicola</i>	0 °C –cresce lentamente

O controle biológico é recomendado em situações onde o uso do controle químico é restrito, e apesar dos esforços, o controle biológico de doenças pós-colheita ainda não é uma prática comum, devido principalmente ao número limitado de produtos disponíveis no mercado.

### **2.8.1 Principais doenças pós-colheita**

#### **Antracnose**

Ocorrem em diversas frutas, como banana, mamão, goiaba, abacate, manga, maracujá, etc. Os sintomas se caracterizam pela formação de lesões escuras deprimidas. Com a maturação do produto, as lesões aumentam de tamanho formando grandes áreas necróticas deprimidas.

A infecção pode ocorrer no campo e a manifestação somente na fase de maturação do fruto, pois o desenvolvimento de sintomas não acontece em frutos verdes.

O controle precisa começar no campo, com boas práticas culturais, conforme recomendado na fase de pré-colheita para evitar a infecção por patógenos.

Na fase de colheita, pós-colheita e preparo da fruta todos os cuidados precisam ser tomados para evitar ferimentos, porta de entrada para micro-organismos. E também é indicado o controle químico através de fungicidas registrados no MAPA, tanto para o controle em pós-colheita como também em pré-colheita.

### **Podridões**

Existem diversas podridões que afetam tanto as frutas quanto as hortaliças. Elas depreciam o produto através da alteração da cor, sabor, textura e mudanças na polpa do produto, muitas vezes tornando-o impróprio para consumo.

A infecção ocorre em sua grande maioria por ferimentos ocorridos no produto, mas também restos culturais favorecem a reprodução de alguns inóculos que causam diferentes podridões.

Portanto o controle cultural é muito importante para evitar a contaminação dos produtos por determinadas podridões. O controle químico também se mostra muito eficiente e por fim evitar ferimentos nos produtos diminui a infecção pelos patógenos que provocam as podridões, aumentando assim a vida pós-colheita dos produtos.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que as perdas pós-colheita em todo mundo giram em torno de 20 a 40%, sendo em países subdesenvolvidos, como o Brasil, ainda maiores.

As perdas ocorrem em todas as etapas, desde a produção, passando pela colheita e terminando na pós-colheita (que incluem as etapas de seleção, acondicionamento, armazenamento, transporte, distribuição e comercialização). Por isso é necessária atenção a todos os fatores e técnicas para minimizar os problemas, para que assim esses valores diminuam.

Primeiramente na etapa de produção é necessário cuidados em todas as fases, do momento do plantio até a colheita. É preciso usar sementes e mudas de qualidade, adubação correta e manejo de plantas daninhas, pragas e doenças desde o início do plantio. Também é necessária uma irrigação eficiente, com água de sanidade garantida. Após a colheita, é necessário selecionar e classificar os produtos, eliminando os danificados e doentes, pois podem contaminar os produtos sadios.

Depois de classificado é preciso embalar os produtos para serem transportados para o destino final, nesse momento é de extrema importância escolher a embalagem correta, pois uma escolha errada irá refletir em maiores perdas.

O transporte de frutas e hortaliças no Brasil ainda é muito deficiente, com ausência de caminhões refrigerados que poderiam diminuir as perdas, além disso, as estradas brasileiras carecem de uma estrutura que beneficie o transporte de produtos agrícolas. A solução seria a modernização do setor, com a implantação de caminhões refrigerados para transporte das frutas e hortaliças e melhora do setor rodoviário, principal rota de transporte desses produtos, ou ainda ocorrer o incentivo por parte do governo de novos meios de transporte dos produtos.

Nas gôndolas dos supermercados seria interessante a mudança de como o produto é exposto, usando as próprias caixas dos produtores, diminuindo assim o manuseio desnecessário. É preciso proibir o empilhamento dos produtos nas gôndolas, pois esse tipo de ação faz com que todos os esforços do produtor em garantir boa qualidade de seus produtos sejam destruídos.

#### 4 REFERÊNCIAS

AGRIANUAL: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: AgraFNP, 2017.

ABCSEM. Projeto para o levantamento dos dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no brasil. Disponível em: <[http://www.abcsem.com.br/imagens\\_noticias/apresentação completa dos dados da cadeia produtiva de hortaliças - 29maio2014.pdf](http://www.abcsem.com.br/imagens_noticias/apresentação_completa_dos_dados_da_cadeia_produtiva_de_hortaliças_-_29maio2014.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2017.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTAS, 2017/Cleonice de Carvalho... [et al.]. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 88p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2017/Cleonice de Carvalho... [et al.]. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 56p.

BARBOSA, J.A. Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de frutos tropicais no mercado atacadista da empresa de abastecimento e serviços agrícolas de Campina Grande-PB. Areia-PB:2006

BRASIL.2000. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Lei nº9. 972 de 25 de maio de 2000. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial. p.25

CEAGESP - CENTRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA. Manuseio Mínimo. São Paulo: CEAGESP-CQH, 2009, 12 p. (Circular Técnica CEAGESP-CQH, n.17).

CENCI, S A. Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica p. 67-80 , 2006. Disponível em: <<http://www.ceasa.gov.br/dados/publicacao/pub09.pdf>>. Acessado em: 21/05/2017

CENCI, S. A; SOARES, A. G.; FREIRE JUNIOR, M. Manual de perdas pós-colheita em frutos e hortaliças. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1997. 29p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 27).

CEPONIS, M.J.; BUTTERFIELD, J.E. Retail and consumer losses of western pears in metropolitan New York. HortScience, v.5, n.9, p.447-448, 1974.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manejo. 2. Ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

FAO. Faostat database query. Disponível em:<[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em: 12 jun. 2017.

FERRACINI, V.L. Uvas para exportar. Revista Cultivar Hortaliças e Frutas. v.10.Outubro/Novembro, 2009.

- FILHO, A.B; KIMATI, H. Importância das doenças de plantas. In: Bergamim Filho, A.; Kimati, H.; Amorim, L. (Ed.). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. v.1. 3 ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1995, p.13-33.
- FILHO, L.N de C.; JUNIOR, V.S.; CORTEZ, L.A.B. Sem refrigeração correta, perdas atingem níveis indesejáveis. *Visão Agrícola*, n.7, p.44-49, 2007.
- FONSECA, M.J de O.; Seleção, Classificação e Embalagens para Frutas e Hortaliças. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, 2009.
- GIOVANNINI, E. Aproveitamento de resíduos da industrialização de frutas. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 67, jun. 1997.
- GUASSO, L.Z. Padronização, classificação e preferências de consumo de frutas e hortaliças na Ceasa/RS. Porto Alegre: Abril 2015.
- HOLT, J.F.; SCHOOR, D.; MUIRHEAD, I.F. Post-harvest quality control strategies for fruit and vegetables. *Agricultural Systems*, n.10, p.21- 37, 1983.
- Informe Agropecuário, Doenças pós-colheita de frutas. *Belo Horizonte*, v.26, n.228, p.12-16, 2005.
- KADER, A.A. Postharvest biology and technology: on overview. In: Kader, A.A., ed. *Postharvest technology of horticultural crops*. 2.ed. Oakland, Ca: University of California, 1992. (Publication, 3311).
- KADER, A.A. Standardization and inspection of fresh fruits and vegetables. In: KADER, A.A. *Postharvest technology of horticultural crops*. 3. ed. California: University of California, Agricultural and Natural Resources, 2002. p.287-9. (Publication, 3311)
- LORENZI, C.O.; JULIÃO, L.; SANTOS, F.G.R dos S.; OLIVEIRA, F.V de. Embalagens de HF no Brasil. *Revista Hortifruti Brasil*. Ano 13, n. 137, p. 46, Agosto. 2014.
- LIBARDONI, M. Panorama do Setor de Armazenagem no Brasil. *Boletim de Inteligência* p. 3–6 , 2015.
- LUENGO, R.F.A; CALBO, A. G. Embalagens para comercialização de hortaliças e frutas no Brasil. p. 77 , 2006. Disponível em: <[http://bbeletronica.cnph.embrapa.br/2006/ct/ct\\_44.pdf](http://bbeletronica.cnph.embrapa.br/2006/ct/ct_44.pdf)>.9788586413.Acesso em: 22/05/2017
- LUENGO, R.F. *et al.* Redução de perdas pós-colheita em tomate de mesa acondicionado em três tipos de caixas. *Horticultura Brasileira* v. 19, p. 151–154 , 2001.
- LUI, M. S.; PAUL, C. Postharvest problems of vegetables and fruits in the tropics an subtropics. Taiwan, Asian Vegetable Research and Development Center. 1983. 15p. (Monograph Series).
- MARTINS, C; FARIAS, R. Produção de alimentos X Desperdício: Tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola. *Revista da FZVA* v. 9, n. 1, p. 20–32 , 2002.

MELO, P.C.T; VILELA, N.J. Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças. Associação Brasileira de Horticultura (ABH) n. Figura 1, p. 11 , 2007.

PALMIERI, F.G.; GARCIA, J.; JULIÃO, L.; OLIVEIRA, F.V de. Logística: Por onde passam os produtos hortifrutícolas. Revista Hortifrutí Brasil. Ano 13, n. 138, p. 42, Setembro. 2014.

PARISI, M. C. M.; HENRIQUE, C.M; PRATI, P. Perdas pós-colheita: um gargalo na produção de alimentos. Pesquisa e Tecnologia v. 9, n. 2, p. 1–5 , 2012.

PARISI, M. C. M; HENRIQUE, C.M; PRATI, P. Doenças Pós-Colheita: Um Entrave Na Comercialização. Pesquisa & Tecnologia v. 12, n. 2, p. 1–5 , 2015.

PBMH-PROGRAMA BRASILEIRO PARA MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. Normas de classificação da Batata. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura-CQH/CEAGESP, 1999. (Documentos, 17)

SANCHES, J.; LINO, A.C.L. Uso de imagem digital para seleção e classificação de frutas e hortaliças. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_1/imagem/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/imagem/index.htm)>. Acesso em: 23/05/2017

SOARES, A.G. Embalagens para frutas e hortaliças-Inovação e Sustentabilidade. Embrapa Agroindústria de Alimentos , 2014.

Val, A. Modelo agrícola desperdiça 35% da produção brasileira. Disponível em: <<http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/modelo-agricola-desperdica-35-da-producaobrasileira>>. Acesso em: 25/05/2017