



## EFEITO PÓS-COLHEITA E LOGÍSTICO DA MAÇÃ FUJI: *Mulus sylvestris*

Arthur da Silva Monteiro<sup>1</sup>, [artursilva.pjoteiro@email.com](mailto:artursilva.pjoteiro@email.com)  
Diego Pinheiro Guimarães<sup>1</sup>, [diegopinheiro2403@email.com](mailto:diegopinheiro2403@email.com)  
Jhenifer Botelho de Souza<sup>1</sup>, [jheniferbotelho@email.com](mailto:jheniferbotelho@email.com)  
Jackson Mitoso Alho<sup>1</sup>, [jackson@ifam.edu.br](mailto:jackson@ifam.edu.br)

### Resumo:

**Introdução:** O processo pós-colheita tem como finalidade identificar a qualidade dos frutos, o processo logístico tem como objetivo controlar e planejar a logística de um produto. Com a chegada das tecnologias, facilitou o processo logístico da maçã Fuji, reduzindo os problemas e trazendo mais qualidade e eficiência. **Objetivo:** O estudo caracterizou o nível e a qualidade do conhecimento sobre o efeito pós-colheita e logístico da maçã Fuji: *Mulus sykvestris*. **Método:** Esse estudo é classificado como descritivo, pois exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Este estudo descreve o efeito pós-colheita e logístico da maçã *Mulus sykvestris*. **Resultado:** Os autores citados descrevem que os efeitos pós-colheita e logístico da maçã Fuji iniciam-se logo após a colheita, passa pela seleção dos frutos para fazer análises em laboratórios e o restante segue para o armazenamento que já dá entrada no processo logístico da maçã Fuji, o seu problema principal seria a podridão branca e o causador disso é o fungo *Botryosphaeria dothidea*. **Conclusão:** Identificamos que no processo pós-colheita é feito a seleção de qualidade da maçã. O processo logístico tem como meta a distribuição do produto e a entrega com qualidade. Com a chegada da tecnologia, facilitou o processo da maçã das empresas diminuindo assim os problemas, uns desse problemas é a podridão da maçã.

**Palavras-chave:** Pós-colheita. Logística. Problemas. Maçã-Fuji.

## 1 INTRODUÇÃO

Muitas pessoas confundem a maçã Gala com a maçã Fuji, mas há uma diferença entre elas e seus respectivos sabores: a maçã Gala tem um sabor mais doce e suave, a Fuji é um pouco mais ácida quanto aos nutrientes. A maçã Gala tem mais Cálcio e quercetina<sup>2</sup>. A Fuji tem menos fibras e mais vitamina C e uma coloração vermelha com manchas alaranjadas. Já a maçã Gala é avermelhada, com tons de verde e amarelo, quanto à cor da polpa. A Fuji possui um tom amarelo mais esverdeado que a Gala que por sua vez é menos resistente ao armazenamento que sua “prima” japonesa, a maçã Fuji.

A maçã Fuji é de origem Japonesa e seu nome vem do local onde foi cultivada pela primeira vez, a região de Fujisaki. De tamanho médio a grande e formato arredondado, possui casca vermelha e manchas alaranjadas, com polpa firme, suculenta e levemente ácida, ela é muito usada no preparo de doces.

Paganini *et al.* (2004). Relata que até o início da década de 1970, o Brasil importava as maçãs (*Mallus comunis*) que abasteciam o mercado nacional. O hábito de consumo da fruta era limitado, ficando quase que restrito a pessoas de maior poder aquisitivo, ante seu preço quase proibitivo para grande parcela da população. A maçã era encontrada à venda apenas nos maiores centros consumidores e nem sempre conservava seu sabor e valor nutricional.

<sup>1</sup> Instituto Federal do Amazonas/IFAM Campus Coari– Amazonas/Brasil

<sup>2</sup> Quercetina é um flavonóide natural que possui propriedades farmacológicas, tais como Anti-inflamatória, anticarcinogênica (pois atua no sistema imunológico), antiviral, influencia na inibição de cataratas em diabéticos, anti-histamínicas (antialérgicas), cardiovascular, entre outras atividades.

Entende-se como processo logístico todas as ações realizadas dentro de uma empresa para controlar e planejar melhor a logística de um produto. Controla o estoque e a armazenagem, planeja a movimentação interna e a distribuição entre as fábricas. Segundo Meyer (2004), o processo logístico é a formação de todos os elos que participam na movimentação da matéria-prima, na produção e sua posterior distribuição até o cliente. São divididas em três subsistemas básicos: de suprimentos, produção e distribuição. A logística tem como objetivo viabilizar uma distribuição eficaz, onde o produto seja entregue na hora certa e no lugar certo, com qualidade, sendo assim responsável pela integração e sincronia durante o processo. Ainda conforme Meyer (2004), a logística é a atividade que planeja, implementa e controla de forma eficaz e eficiente o fluxo de armazenagem de bens, serviços e informação do ponto de origem ao ponto de consumo.

A Maçã Fuji passa por alguns problemas e o principal deles é a podridão branca que, na maioria das vezes, acontece no verão. Lunarde *et.al* (2003) expressa que entre as principais doenças que afetam as maçãs no período de verão e em pós-colheita destacam-se a podridão branca, cujo agente casual é *Botryosphaeria*. Nos países mais desenvolvidos é estimada entre 5% a 25% de perdas em quantidade e qualidade que afetam a colheita e consumo da fruta. Isso prejudica a empresa e seu processo logístico, trazendo prejuízo. “Para reduzir essas perdas usam-se tecnologias pós-colheita que atrasam a senescência<sup>1</sup> mantem a melhor qualidade possível” (KADER, ADEL A.1989)

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar o processo pós-colheita e logístico da Maçã Fuji - *Mulus sylvestris*.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o processo pós-colheita da Maçã Fuji - *Mulus sylvestris*;
- Descrever o processo logístico da Maçã Fuji - *Mulus sylvestris*;
- Relatar os principais problemas do processo pós-colheita e logístico da Maçã Fuji - *Mulus sylvestri*.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

A metodologia deste trabalho é classificada como pesquisa descritiva, pois segundo Triviños (1987), exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Este estudo descreve o efeito pós-colheita e logístico da *mulus sylvestris* (maçã Fuji).

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa é classificada como Pesquisa Bibliográfica, que segundo Fonseca (2002), ela é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévias sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

<sup>1</sup> Senescência é o processo natural de envelhecimento ao nível celular ou o conjunto de fenômenos associados a este processo

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificamos que no processo de colheita e pós-colheita existe preparo da mão-de-obra na qual irá fazer essa colheita, pois segundo Fernandes (2011) no período pré-colheita, cerca de três a cinco semanas antes da provável colheita, é realizado o acompanhamento semanal dos pomares para retirada de amostras que servirão para análises laboratoriais com os indicadores de maturação. A amostra para a determinação do ponto de colheita é constituída de 10 frutos retirados de cada parcela, estes são encaminhados para a recepção de frutos, no *packing house*, (Figura 1) onde são feitas as análises de "maturação completa"

Figura 1 - Processo de *packing house*



Fonte:

<http://www.agroschio.agr.br/pagina/classificacao>

Os resultados das análises de maturação completam são analisados em conjunto com uma série de fatores, como os dias após a plena floração dos pomares, aplicação ou não de aminoetoxivinilglicina<sup>1</sup>, temperatura, pluviosidade e, além disso, é levado em consideração o histórico de produção e colheita. Assim, faz-se um acompanhamento da evolução da maturação de cada parcela. A partir dos resultados, determinam-se as áreas a serem colhidas prioritariamente. Estes testes têm oferecido resultados eficazes na estimativa de maturação e ponto ideal de colheita, o que proporciona segurança na determinação de maçãs destinadas à armazenagem ou ao consumo imediato.

Identifica-se também um processo de classificação de qualidade na pré-colheita, que durante a pré-colheita é realizado um levantamento da qualidade dos frutos em todos os setores e na maioria das parcelas (de acordo com a necessidade). Esta classificação é realizada nas quadras das parcelas em um local representativo de amostra, geralmente no meio da quadra.

É escolhida uma fila, onde são colhidos 100 frutos em 10 plantas. Verificamos que no processo de colheita e pós-colheita existe preparo da mão-de-obra na qual irá fazer essa colheita, antes da colheita a primeira etapa desse preparo é contratar estas pessoas que irão fazer a colheita, em seguida essas pessoas são treinadas para evitar danos e desperdícios na colheita.

O ideal é que se tenha um supervisor de colheita para as equipes que irão ser feitas para a colheita para coordenar estas pessoas envolvidas. Girardi (2011) descreve estas etapas da seguinte forma: 1 ao encher a sacola, os frutos são depositados em caixões chamados *bins*, os quais facilitam o transporte até a central de embalagem (*packing house*). 2 os *bins* (Figura 2) devem ser devidamente limpos e desinfetados.<sup>3</sup> cada *bins* pode transportar de 350 a 400 kg de frutos e apresentam dimensões de 1 x 1,2 m nas medidas laterais e 80,5 cm de altura, devendo ter no mínimo 15% de abertura para facilitar a ventilação e a umidade quando colocados na câmara fria.

<sup>1</sup> A aminoetoxivinilglicina (AVG), um composto que foi descoberto no início dos anos 1970, inibe a biossíntese do etileno através do bloqueio da conversão de S-adenosil-metionina (SAM) para ácido 1-carboxi-1-amino-ciclopropano (ACC), um precursor do etileno.

Os frutos devem ser colhidos no momento determinado, de acordo com a cultivar e a utilização prevista, ou seja, armazenamento a curto, médio ou longo prazo, ou mesmo a comercialização imediata (mercado interno ou exportação). Portanto, deve-se respeitar os índices mínimos de maturação (Tabela 1) estabelecidos pela pesquisa no início da colheita e no posterior armazenamento e/ou comercialização, permitindo assim, uma máxima eficiência na conservação e manutenção da qualidade interna e externa do fruto.

**Figura 2** – *Bins* de madeira especialmente desenvolvido para o uso na colheita



**Fonte:** Norte Sul Pallet (acessado em 16/10/2019)

**Tabela 1.** Indicadores da maturação de maçãs e índices mínimos de maturação.

Cultivar	Firmeza polpa (lbs)	Amido (1-5)	TSS (brix)	ATT (cmol/L)	Cor
Gala	17 a 19	2,0 a 3,0	> 11	5,2 a 6,0	Verde-clara
Fuji	16 a 18	2,5 a 3,5	> 12	3,7 a 5,2	Verde-clara
Golden Delicious	15 a 17	2,5 a 3,0	> 12	6,7 a 8,2	Verde-clara

**Fonte:** Embrapa Uva e Vinho, jan 2003.

Identificamos o monitoramento colheita que faz o controle de qualidade no campo, o monitoramento da colheita é de responsabilidade do monitor de colheita acompanhar turmas de colheita com suas equipes (uma ou duas pessoas) para verificar como está a qualidade dos frutos durante a colheita. E para garantia da qualidade do produto, eles são analisados pelos auxiliares do controle de qualidade, 100 frutos em cada *bins*, onde são classificados em porcentagem de frutos nas categorias 1, 2, 3, presença de folhas, ausência de pedúnculo, lesão aberta, fruto verde e se houve irregularidade no enchimento e descarga de sacolas e forma de enchimento dos *bins* (que deve ser realizado em camadas evitando-se descarregar a sacola bruscamente para evitar ocorrência de danos mecânicos).

Gómez (2005) fala que na atividade vital, que mantém os frutos no período de pós-colheita, ocorrem uma série de mudanças, devido as reações bioquímicas. Para que estas mudanças aconteçam, é necessário o aporte de energia que os frutos obtêm da respiração, processo de oxidação biológica dos substratos orgânicos. Considerando-se os fatores que controlam a respiração e a transpiração dos vegetais, surgem as ações convenientes para retardá-los bem como, prolongar a vida dos produtos.

Aqui aparecem a diminuição da temperatura até níveis que não ocasionem congelamento nem alterações pelo frio e a modificação da atmosfera de armazenamento dos produtos através da diminuição dos níveis de O<sub>2</sub> e o aumento dos níveis de CO<sub>2</sub> (ARTÉS, 2000). Portanto, para prolongar a vida dos produtos hortícolas, após a colheita, é necessário reduzir o metabolismo com o propósito de retardar o processo de maturação e senescência. Já em Tessmer (2009) identificamos que são colhidos lotes de 900 frutos de cada cultivo e de cada local de produção. Os frutos são colhidos aleatoriamente, na altura mediana da planta, em estágio de maturidade fisiológica, fazendo-se uma amostragem da área total. Os frutos foram acondicionados em bandejas de papelão colocadas em caixas plásticas, forradas com plástico polibolha, (Figura 3) sendo, em seguida, transportados para a Estação Experimental de Fruticultura Temperada (EEFT) A colheita da primeira área deve ser realizada entre fevereiro e março, sendo que os frutos serão mantidos sob refrigeração até a colheita da última área. Imediatamente após a colheita, 50 frutos de cada lote são destinados à avaliação inicial, sendo 40 frutos para análises físico-químicas e 10 para caracterização das ceras epicuticulares. Outros cinquenta frutos são analisados antes do acondicionamento definitivo em AC.

**Figura 3** – Embalagem para maçãs



**Fonte:** Guia da embalagem  
(acessado em 16/10/2019)

Sobre o processo logístico da maçã Fuji, identificamos que Meyer (2004) fala que processo logístico começa a partir da colheita da maçã e é formado pela maturação da fruta. A colheita é realizada manualmente e as frutas são colocadas em recipiente de madeira, logo após são transportadas até o galpão, e depois a fruta será embalada após ocorrer um pedido de compra. O outro processo ocorre nas câmaras de atmosfera que é um método utilizado, pois, as questões de disposição e distribuição de espaço e outra é pelas primeiras maçãs colhidas que possuem maior resistência. Fernandes (2011) diz na *packing house* as maçãs são embaladas, classificadas e armazenadas para serem enviadas ao mercado consumidor.

Mas para os frutos irem ao mercado depende das informações contidas na etiqueta. O controle de qualidade é responsável pela qualidade das maçãs embaladas e é feito por meio de revisões nos frutos já embalados em caixa. Também é realizada uma análise dos principais defeitos nos frutos e logo após as maçãs embaladas são colocadas em caixa e a colocação é feita mecanicamente. Após o processo de embalagem, as maçãs embaladas são encaminhadas para o setor de expedição, ocorrendo o processo de câmaras de resfriamento e depois os frutos ficam disponíveis para a comercialização, e o setor também possui quatro docas para agilizar o carregamento em caminhões refrigerados. A armazenagem da maçã é de suma importância para o seu processo logístico. Existem fatores e normas que influenciam na armazenagem, sendo elas "a rotatividade dos materiais; volume e peso; ordem de entrada/ saída; similaridade; valor; carga unitária; acondicionamento e embalagem." Sobre os modais utilizados para o transporte de maçã Fuji, Ervilha (2006) fala que a maior participação no transporte brasileiro é dada pelo modal rodoviário (61%) e, a menor, corresponde ao aeroviário (1% de participação no País). Razões históricas, de parcos investimentos na ferrovia e portos, levaram ao desenvolvimento do modal rodoviário, em detrimento do aquaviário - que seria um meio natural, dada a extensão

de 9 mil quilômetros da costa brasileira - e ferroviário - que implicariam em menores custos.

Identificamos também problemas que ocorrem no processo pós-colheita eu segundo Kluge *et al.* (2002). São os fatores que afetam a qualidade e a deterioração dos frutos em pós-colheita são a respiração, a produção de etileno, as alterações na composição do fruto, a transpiração, as doenças pós-colheita, os distúrbios fisiológicos e os danos mecânicos. Mas Silva (2008) fala que uma das maiores dificuldades enfrentadas pelas empresas é a manutenção da cadeia de frio para a conservação da qualidade das frutas até o consumidor final. O estágio de maturação adequado dos frutos, no momento da colheita, e a temperatura de armazenamento refrigerado determinam o potencial de conservação pós-colheita, sendo uma das técnicas mais importantes utilizadas no prolongamento da vida útil de produtos frescos.

Deve-se ter para com a maioria dos materiais, o cuidado na indicação de uma ordem cronológica, podendo assim evitar problemas como corrosão, endurecimento, ressecamento, obsolescência, deteriorações, perdas de determinadas propriedades físicas, etc. (MEYER, 2004, pg,43).

Lunardi *et. al* (2003) diz que entre as principais doenças que afetam as maçãs (*Malus domestica*, Borkh) no período de verão e em pós-colheita destaca-se a podridão branca, cujo agente causal é *Botryosphaeria dothidea*. A cultivar 'Fuji', a segunda mais importante, de acordo com Hunsche(2003), tem cerca de 20% de perda na pós-colheita, principalmente em razão da ocorrência de distúrbios fisiológicos. Os distúrbios fisiológicos são danos que ocorrem no fruto devido a alterações no seu metabolismo normal, provocam modificações no sabor e na aparência da polpa e acarretam redução do valor comercial do fruto.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto concluímos que o processo pós-colheita da maçã Fuji começa após a colheita o que já é óbvio. Essa colheita inicia-se com a preparação da mão de obra no pré-colheita e em seguida tem-se a capacitação da mão de obra que é feita a colheita. O pós-colheita tem como finalidade selecionar os frutos para análise bioquímicas e físicas em laboratórios que servem para analisar a presença de aminoácido e outros componentes químicos, serve também para identificar qualidade do fruto identificar se estão em boas condições para irem para o consumidor. Ao fim de todo processo pós-colheita os frutos são levados para o armazenamento.

Determinamos que o processo logístico da maçã é iniciado pelo processo de colheita, que é dado pelo ponto de maturação. Após esse processo vem a armazenagem que envolve a regulação apropriada da temperatura, umidade relativa, circulação de ar, empilhamento adequado das embalagens, inspeção regular e disponibilização dos frutos logo quando o tempo máximo de armazenamento tenha sido atingido. A embalagem tem a função de embalar os frutos, disponibilizando-os para o setor comercial da empresa. Depois do processo de embalagem as maçãs são encaminhadas para o setor de transporte onde o modal mais utilizado é o aeroviário, pois tem mais facilidade de transportar o produto para o local desejado de que outros modais.

Com base a nossa pesquisa, analisamos o problema mais comum que ocorre com as maçãs Fuji é a podridão branca que acontece na maioria das vezes no verão.

Com a chegada da tecnologia nas empresas, facilitou o seu processo logístico, evitando problemas e trazendo mais eficiência e qualidade

## REFERÊNCIAS

ERVILHA, R. de A. **Impactos da lei 8.630 sobre a infraestrutura de terminais de containers e na viabilização da navegação de cabotagem de carga geral no Brasil**. Rio de Janeiro: IBMEC. 88p, 2006.

FERNANDES, G. V. *et al.* **Controle de qualidade na colheita da maçã na empresa Renar Maçãs S/A–Fraiburgo/SC**. 2011.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIRARDI, C. L. [ed. téc]. **Frutas do Brasil: maçã pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA., 2004

GÓMEZ, A. C. S. *et al.* **Influência das condições de conservação sobre a qualidade pós-colheita de diferentes cultivares de maçã**. 2005.

HUNSCHE, M.; BRACKMANN, A.; ERNANI, P. R. Efeito da adubação potássica na qualidade pós-colheita de maçãs' Fuji'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 4, p. 489-496, 2003.

Kader, A. A.; **Post Harvest Technology of horticultural crops; University of California Agricultural and Natural resources**, Publication 3311; Third Edition – 2002; Pag. 39

KLUGE, R. A. *et al.* Inibição do amadurecimento de abacate com 1-metilciclopropeno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 7, p. 895-901, 2002.

LUNARDI, R.; SANHUEZA, R. M. V.; BENDER, R J. Imersão em água quente no controle pós-colheita da podridão branca em maçãs cv. Fuji. **Fitopatologia brasileira. Brasília. Vol. 28, n. 4 (jul./ago. 2003), p. 431-434**, 2003. ISA.

MEYER, L. G. **Armazenagem de maçãs e logística: um estudo de caso na empresa Maçãs Meyer**. 2004.

PAGANINI, C.; NOGUEIRA, A.; DENARDI, F.; WOSIACKI, G. **Análise da aptidão industrial de seis cultivares de maçãs, considerando suas avaliações físico-químicas** (dados da safra 2001/2002). 2004.

TESSMER, M. A. **Características anatômicas e físico-químicas de frutos de macieira (*Malus domestica* Borkh.) e sua relação com a lenticelose**. Embrapa Uva e Vinho-Tese/dissertação (ALICE), 2009.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.