

UNIVERSIDADE ALTO VALE DO RIO DO PEIXE - UNIARP

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

Habilitação em: Engenheiro Agrônomo

MUNIR ROCHA HANNA

CONSERVAÇÃO DE FRUTOS EM ATMOSFERA CONTROLADA

Caçador-SC

2015

MUNIR ROCHA HANNA

CONSERVAÇÃO DE FRUTOS EM ATMOSFERA CONTROLADA

Projeto apresentado como exigência para a obtenção de nota do Curso de agronomia, ministrado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP, sob orientação do professor Marcos Westphal Gonçalves

CAÇADOR

2015

CONSERVAÇÃO DE FRUTOS EM ATMOSFERA CONTROLADA

MUNIR ROCHA HANNA

Este relatório de Conclusão de Curso foi submetido ao processo de avaliação pela Banca Examinadora para a obtenção do Título de:

Engenheiro Agrônomo.

E aprovada na sua versão final em ___/___/___, atendendo às normas da legislação vigente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe e Coordenação do Curso de Agronomia.

Nome do Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:

Nome do Presidente

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois acredito que ele é o princípio para tudo. Com certeza a forma como me faz conduzir a vida foi fundamental para que conseguisse chegar até aqui, e ir adiante, pois isto é apenas o início para o sucesso que almejo possuir.

Ao meu pai Sr.Samir e a minha mãe Nilceia, que todos os dias se esforçaram e se dedicaram para me oferecer as melhores condições de vida, sem deixar de lado o carinho e a educação.

Gostaria também de agradecer a minha esposa Thamylla, que está comigo desde o início, me encorajando e auxiliando para vencer todos os obstáculos encontrados nesta trajetória.

Ao meu filho Nicolas, que apesar de ter chegado agora na reta final da graduação e possuir pouca experiência, me motiva simplesmente pelo fato de existir e saber que da mesma maneira como ofereço a ele orgulho do pai que possui, ele irá me retribuir futuramente.

Meus caros amigos Cleiton e André, e ao meu irmão Amir por toda a amizade que possuímos, pela a ajuda fornecida e compreensão recebida.

Ao professor orientador e supervisor Marcos Gonçalves , pela disposição de ajudar, pelos ensinamentos sábios que serviram para aumentar ainda mais esta bagagem carregada pela vida toda.

Ao Sr. Joao Valdecir, e Sr. Valdecir Dalagnol pelo conhecimento transmitido, excelentes profissionais que só fizeram aumentar minha motivação por mais este sonho.

A empresa Fischer por me acolher, acreditar no meu potencial e principalmente oferecer a oportunidade de desenvolver o meu estagio em suas dependências.

Resumo

A macieira é uma cultura que se adapta bem a regiões com temperaturas amenas o que leva ter alta produção na região sul do Brasil. A partir da década de 70 começou a ser implantada nesta região com ajuda do governo catarinense, desde este período a cada dia novos desafios surgem novas tecnologias são descobertas e assim vai seguindo o ciclo. Durante período de estagio aprofundei –me no período de armazenagem dos frutos na empresa Fischer, aonde foram realizados testes com fruta armazenada com MCP, e fruta armazenada sem aplicação de MCP, também tive oportunidade de acompanhar a chegada da fruta no Packing House, os testes realizados pelo controle de qualidade para avaliação da fruta, sabendo seteria bom resultado com longo período armazenagem dando- lhe um destino.

Palavras chave: Armazenamento; Macieira; Produção; Controle de Qualidade.

ABSTRACT

The apple tree is a crop that is well suited to regions with mild temperatures which leads to high production in southern Brazil. From the 70's began to be implemented in this region with the help of Santa Catarina Government, since this period every day new challenges are new technologies are discovered and so on following the cycle. During internship period deepened myself in the storage period of fruit in Fischer company, where tests were made with fruit stored with MCP, and fruit stored without application of MCP also had the opportunity to accompany the arrival of the fruit in the Packing House, tests performed by quality control for evaluation of fruit, knowing it would have good results with long storage period giving him a target.

Keywords: Storage; apple; Production; Quality control

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura1 Penetrômetro

Figura2 Refratômetro

Figura3 Bin

LISTA DE TABELAS

Tabela1 Norma de classificação

Tabela2 Classificação de perfil

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UNIARP – Universidade Alto Vale do Rio do Peixe

Rp - Resistencia de polpa

MCP – (metilciclopropeno)

SP - Pó Solúvel

CQ – Controle de Qualidade

Kg – quilogramas

Tss – Teor de sódio solúvel

Lbs – Libras

AC – Atmosfera controlada

SC – Santa Catarina

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	04
Resumo.....	05
Lista de Ilustrações.....	07
Lista de tabelas.....	08
Lista de abreviaturas e siglas.....	09
Sumário.....	10
Introdução.....	11
1.1 Apresentação do tema.....	12
1.2 Problema.....	13
1.3 Justificativa.....	14
1.4 Objetivos.....	15
1.5.1 Objetivo Geral.....	15
1.5.2 Objetivos Específicos.....	15
2. Metodologia.....	17
2.1 A Colheita.....	17
2.2. Classificação da fruta.....	19
2.3 Formação do lote.....	20
2.4 Armazenamento.....	21
3. Desenvolvimento.....	22
3.1 Ações do produto.....	22
3.2 Aplicações do produto.....	22
3.3 O espalhamento do produto.....	22
3.4 Manuseios da câmara para um bom resultado.....	22
3.5 A umidade relativa.....	23
3.6 Contaminação por Etileno.....	23
3.7 Amostra com testemunha.....	23
3.8 Características do produto aplicado.....	23
3.9 Como funciona.....	23
4. Conclusão.....	25
5. Referências.....	26
6. Apêndices.....	27

INTRODUÇÃO

O relatório refere-se ao estagio supervisionado para concluir o curso de agronomia da UNIARP (Universidade Alto Vale do Rio do Peixe) realizado na empresa Fischer situada na cidade de Fraiburgo SC.

O estagio foi realizado de 20 de abril de 2015 a 20 de junho de 2015 com intuito de mostrar o processo de conservação dos frutos em câmaras frias.

Neste relatório foi realizado testes e estudos voltados a conservação de frutos.

O processo de armazenamento depende de diversas características da fruta é uma maneira de ter maçã armazenada pelo ano todo, ela consiste em reduzir a velocidade de maturação da fruta mantendo-as com suas características de colheita por um tempo mais prolongado.

A colheita é realizada de janeiro a abril (nos picos máximo da cultura da Gala) de abril a junho na (cultura da Fuji). Após a colheita a fruta é direcionada para o Packing House aonde recebe vários tratamentos até chegar ao destino final.

A fruta pode ficar estocada em câmaras de atmosfera controlada ou Atmosfera normal esperando o momento de ser processada, nesse tempo de armazenamento que pode ser de vários meses a fruta passa por diversas análises pois a qualidade das maçãs é fundamental para se ter uma lucratividade sobre a produção.

1.1 APRESENTAÇÕES DO TEMA

O tema tem como finalidade mostrar como obter um bom armazenamento da fruta estocada na câmara de atmosferas controlada ou normal, desde realizar uma colheita no ponto correto, como fazer monitoramentos para avaliar qualidade período de abertura de câmaras.

1.2 PROBLEMA

Uma dos desafios se ter o fruto em bom estado de conservação é que após o período de armazenagem ele se mantenha com a resistência de polpa em boas condições de consumo também que tenhamos uma fruta suculenta e com teor de açúcar bom, sem fungos ou distúrbios fisiológicos ou qualquer outro dano que possa tirar as características de colheita da fruta.

1.3 JUSTIFICATIVA

Através deste projeto com assunto de conservação de frutos em atmosfera controlada, acompanhamentos e testes realizados diretamente com a qualidade dos frutos nota-se a importância de se realizar todas as etapas com toda eficácia, pois só assim obterá um excelente resultado na armazenagem da maçã.

Um ótimo planejamento, desde o plantio até a chegada da fruta na mesa do consumidor é de extrema importância para que a sociedade se depara com os benefícios com o sabor com a qualidade da maçã, nosso clima que é propício para o cultivo da mesma, a terra onde é chamada de berço da maçã tem produção com êxito comercial.

1.4 OBJETIVOS

A armazenagem de câmaras de atmosfera controlada tem como tarefa reduzir a maturação dos frutos, fazer com que eles fiquem armazenados por um longo período sem que percam suas características próprias da época de colheitas.

Tem finalidade de representar como é o processo de conservação de frutas por períodos prolongados nas câmaras frias, mostrando como é feito o armazenamento de forma correta e com qualidade.

O objetivo deste relatório é mostrar ao leitor como é feito o processo de conservação da maçã. Ele nos traz todas as etapas, desde o início quando tem o preparo da terra e da muda, ira nos mostrar como é realizada os processos de colheita, o tempo correto, depois que a fruta chega ao Packing como receberá sua avaliação para onde será direcionada até esperar o momento de ser estocada, onde ira receber cuidados especiais de pessoas do controle de qualidade.

Essa conservação em atmosfera controlada (AC) baseia-se no princípio da modificação da concentração de gases na atmosfera natural, ou seja, a concentração de CO₂ é aumentada e a de O₂ é reduzida, podendo-se ainda eliminar o etileno produzido naturalmente pelas frutas.

1.5.1 OBJETIVOS GERAIS

Analisar e mostrar as formas de armazenagem com tecnologias que mantem os frutos com sua consistência em seu estado original, mostrando passo a passo da chegada até a venda dos frutos com período prolongado de estocagem.

1.5.2 Objetivos Específicos

A armazenagem de câmaras de atmosfera controlada tem como tarefa reduzir a maturação dos frutos, fazer com que eles fiquem armazenados por um longo período sem que percam suas características próprias da época de colheitas.

O objetivo deste relatório é mostrar ao leitor como é feito o processo de conservação da maçã. Ele nos traz todas as etapas, desde o início quando tem o preparo da terra e da muda, ira nos mostrar como são realizados os processos de colheita, o tempo correto, depois que a fruta chega ao Packing como receberá sua avaliação, para onde será direcionada até esperar o

momento de ser estocada, onde irá receber cuidados especiais de pessoas do controle de qualidade.

Essa conservação em atmosfera controlada (AC) baseia-se no princípio da modificação da concentração de gases na atmosfera natural, ou seja, a concentração de CO₂ é aumentada e a de O₂ é reduzida, podendo-se ainda eliminar o etileno produzido naturalmente pelas frutas.

2 METODOLOGIA

Com o seguinte trabalho de conclusão de curso iremos ver mais sobre o ciclo da maçã desde seu desenvolvimento em mudas até chegar ao consumidor final.

Não é um trabalho nada fácil, tudo começa com uma boa escola de local, o preparo da terra adubações e correções logo após precisa-se ter uma boa muda que também tem seus cuidados especiais onde são desenvolvidas em ótimos viveiros onde já começam ter cuidados especiais, tendo isso pronto começa a serem plantadas continuam sendo avaliadas por profissionais qualificados a partir deste momento começa um longo período até a fruta chegar ao seu destino final.

Para que obtenhamos uma boa produção de frutos é necessário que tenha 700 horas de temperaturas abaixo de sete graus Celsius positivos, para que tenha o período de repouso, este chamado de período de dormência onde a macieira (*Malus domestica Borkh*) perde suas folhas para fazer economia e não ter tanto gasto de energia.

Feitos os processos de campo, plantio adubação, raleio, combate correto de pragas após todos estes trabalhos realizados durante o ano todo chega a esperada colheita.

2.1 A COLHEITA

É um dos pontos fundamentais para ter uma boa armazenagem das frutas, para que isso ocorra temos que ter conhecimento da maturação da fruta de todos os projetos e parcelas quando está se aproximando o dia da colheita, mas devido a mão de obra escassa e condições climáticas nem sempre é possível realizar a colheita nos dias planejados.

Para se ter o conhecimento do ponto de colheita e maturação dos frutos utiliza-se alguns métodos sendo eles a firmeza de polpa que é medida em libras (lbs) mede a carga suportada pela polpa do fruto é feita por um equipamento chamado penetrômetro (Figura 1).



Figura 01: Penetrômetro.

Também é feito o teste de teor de sódio solúveis totais (tssbrix) que é feito com um equipamento chamado refratômetro (Figura 2), mede na escala de graus Brix.



Figura 02:Refratômetro.

E também temos a degradação do amido (coeficiente 1-5) este é verificado pelo teste de iodo- amido no qual as frutas são cortadas ao meio e mergulhadas na solução de iodo por aproximadamente um minuto, em seguida são retiradas e comparadas, na qual podemos ver em qual coeficiente está degradação do amido, outros fatores que determinam a colheita também são as cores de fundo, ou seja, a fruta precisa atingir cor de comercialização para ser realizada a colheita.

Temos também outros fatores que podem afetar no ponto de colheita, que são eles a falta de mão-de-obra no momento correto e também um fator mercadológico que é o preço atingido pela cultivar a ser feita a colheita.

Terminados estes procedimentos de avaliação de fruta feito pelo controle de qualidade é determinado o dia inicial da colheita, iniciando toda movimentação da fruta do pomar para o Packing House, no campo começa a explicar-se os cuidados que os safristas devem ter quanto ao manuseio da fruta na questão de batidas e frutas que já são descartadas lá mesmo, no caso de defeitos muito grandes os quais classificam a fruta como industrial, a colheita é realizada nas partes inferiores da macieira com as mãos colocando as frutas em sacolas, e nas partes de cima é realizada da mesma maneira

porém com ajuda de escada, logo em seguida as sacolas são despejadas cuidadosamente em um bin, este é feito de madeira (Figura 3) e armazena cerca de 350 Kg,



Figura 03; Bin.

2.2 A CLASSIFICAÇÃO DA FRUTA

Ao chegar no Packing a fruta é avaliada pelo controle de qualidade, onde é dito seu perfil, ou seja retirada uma amostra de 100 frutos da carga, onde avalia-se peso, classificação resistência de polpa, teor de sódio solúvel, um técnico do CQ avalia a quantidade de categorias um, dois, três, quatro e industrial essas categorias são seguidas conforme a norma de classificação (Tabela 1) após isso ser realizado a fruta que tem alto potencial de armazenamento passa pelo Hidrocooler, local onde colocam os bins e recebem um choque de água fria isso é feito para que a fruta que cegou do campo com a temperatura elevada seja resfriada rapidamente para que não perca-se tempo de ser colocada na câmara para que fique lá por vários meses. Neste tempo a fruta tem sua câmara escolhida, isso é determinado pelo seu perfil de qualidade, pela sua cultivar, capacidade de armazenamento, assim é formado o lote da fruta.

DEFEITOS	Extra	Cat. I	Cat. II	Cat. III
Mínimo de área da epiderme da fruta com coloração vermelha:				
- para cultivares vermelhas (%)	maior ou igual a 75	maior ou igual a 50	maior ou igual a 25	maior ou igual a 15
- para cultivares rajadas e mistas (%)	maior ou igual a 60	maior ou igual a 40	maior ou igual a 20	maior ou igual a 10
- para cultivares verdes ou outras (%)	0	0	0	0
"Russeting" - máximo da área, considerando a cavidade peduncular (%)	menor ou igual a 10	menor ou igual a 20	menor ou igual a 40	menor ou igual a 70
"Bitter Pit" - área atingida (mm ²)	0	0	menor ou igual a 10	menor ou igual a 50
Lesão cicatrizada leve (mm ²)	menor ou igual a 10	menor ou igual a 30	menor ou igual a 200	menor ou igual a 1000
Lesão cicatrizada grave (mm ²)	0	menor ou igual a 10	menor ou igual a 30	menor ou igual a 500
Dano de geada - área atingida (%)	0	0	menor ou igual a 10	menor ou igual a 30
Mancha de sarna - área atingida total (mm ²)	0	menor ou igual a 3	menor ou igual a 20	menor ou igual a 150
Mancha de doenças - Glomerela e Botryosphaeria (mm ²)	0	menor ou igual a 3	menor ou igual a 10	menor ou igual a 50
Mancha de fuligem, fitotoxidez, cochonilha, sujeira de mosca e outras (mm ²)	0	menor ou igual a 3	menor ou igual a 10	menor ou igual a 50
Fuligem (% da área)	0	menor ou igual a 5	menor ou igual a 10	menor ou igual a 15
Danos mecânicos (cm ²)	menor ou igual a 0,5	menor ou igual a 1,0	menor ou igual a 2,0	menor ou igual a 5,0
Queimaduras de sol (% da área)	0	menor ou igual a 10	menor ou igual a 20	maior que 20
Rachadura peduncular (cm)	0	menor ou	menor ou	menor ou

Tabela 01: Tabela de limite de cor vermelha, e defeitos permitidos por categoria

2.3 A FORMAÇÃO DO LOTE

O lote é formado por numerações sendo que cada uma delas corresponde a uma característica da fruta, elas mostram origem da fruta ou sua área geográfica também mostram qual é sua variedade, ela deixa especifica se a fruta é Royal Gala, Maxi Gala, Fuji, Fuji Suprema ou qualquer outra cultivar, em seguida a fruta recebe seu perfil, seja ela Extra, Extra BR, Especial, e etc. essa classificação é dada conforme uma tabela (Tabela 2). A próxima etapa é feita a denominação das variáveis, ou seja, é identificado no lote se a fruta teve granizo ou algum tipo de distúrbio, ou também se ao realizar a colheita foi verificado alguns danos como sarna, mosca entre outros, realizado estas etapas o lote recebe sua ultima informação que é a resistência de polpa que a fruta apresenta sendo assim o controle de qualidade tem em mãos todas as avaliações das caras recebidas, e saberá que se uma cara chegar e apresentar resistência de polpa baixa esta fruta tem que ter seu processo de forma mais rápida, ao contrario da fruta que chega e é notada com Rp bom, essa sim é separada, já recebe outra identificação no lote e tem boa capacidade de armazenamento tem potencial para ficar estocada por vários meses ou ser embalado logo para ser exportada para outros países.

2.4 O ARMAZENAMENTO

Este será o momento de fazer a escola correta precisando saber que a fruta ali presente poderá ficar armazenada por vários meses na câmara fria.

As câmaras frias tem capacidade variante podem ser de 2000 a 5000 mil bins ou mais conforme empresas. Elas são demarcadas com faixas e tem proteção nas paredes, as demarcações são para facilitar o alinhamento e também a contagem já as proteções são para que não fiquem encostados nas paredes pois isso afeta na ventilação das câmaras os bins vão sendo colocados conforme chegada ao Packing e sendo avaliados um sobreposto em cima do outro até chegar a uma altura de 10 bin mais ou menos conforme altura da câmara.

3. DESENVOLVIMENTO

Depois de realizado todos os processos e a fruta chega até a câmara inicia um longo período de armazenagem para que isso aconteça algumas praticas são colocadas em ação.

Um produto chamado SmartFresh é aplicado para melhorar a vida da fruta depois da colheita ele tem uma ação inibidora sobre o processo de maturação da fruta mantendo suas características normais sendo um fator benéfico na hora de fazer a venda

3.1 AÇÕES DO PRODUTO

O produto SmartFresh tem seu ingrediente que é 1-MCP (1-metilciclopropeno) uma molécula que é bem similar ao do etileno, substância produzida interna pela própria fruta.

Depois que ele é aplicado faz a ocupação dos receptores naturais de etileno assim os efeitos do etileno são retardados devido a esse bloqueio, fazendo com que o processo de maturação atrase fazendo manter a conservação prolongada.

3.2 APLICAÇÃO DO PRODUTO

O 1-metilciclopropeno é aplicado com ajuda de um gerador, onde ficará dentro da câmara com a porta totalmente fechada aonde ele vai agir o produto fazendo espalhar-se por toda a superfície da mesma ele só será retirado de lá ao final de 24 horas, porém antes disso é necessário ventilar por mais de trinta minutos com a porta aberta.

3.3 O ESPALHAMENTO DO PRODUTO

Para que tenhamos um bom aproveitamento do produto SmartFresh é necessário que tenha boa ventilação com ajuda dos ventiladores assim fica bem uniforme eles também devem estarem ligados durante a aplicação.

É fundamental que tenha uma boa ventilação na câmara, pois evita que as frutas tenham alta concentração de CO₂ e acúmulo de etileno fazendo retardar seu amadurecimento.

3.4 MANUSEIOS DA CÂMARA PARA UM BOM RESULTADO

Sempre saber o volume da câmara onde vai ser feita a aplicação, para saber a dose correta aplicada.

De acordo com os lotes é bom que seja feita a escolha das melhores frutas não sendo aconselhável misturar variedades para que tenha um melhor controle.

É de fundamental importância que os bins estejam em forma de alinhamento para permitir uma boa circulação do ar durante a aplicação fazendo que ele se espalhe bem, também deve ocorrer uma boa circulação do ar frio no período de armazenagem para garantir o frio ideal da fruta. No momento de aplicação o produto deve ter a temperatura do fruto menor que 21 C°

3.5 A UMIDADE RELATIVA

Ela deveser acima de 85% durante todo período para evitar que a fruta tenha desidratação isso é feita desde o início de enchimento até o final do armazenamento da mesma.

3.6 CONTAMINAÇÃO POR ETILENO

Este é também um dos fatores importantes, nas câmaras ou corredores próximos não pode ter a contaminação de etileno, ou seja, o cheiro forte que é proveniente de fruta madura para que o MCP consiga inibir a liberação de etileno da maçã.

3.7 AMOSTRAS COM TESTEMUNHA

Antes de ser aplicado o (metilciclopropeno) é retirado uma amostra de fruta para ser analisada, outra parte delas fica na câmara no momento da aplicação, logo depois de realizada a aplicação à fruta de testemunha volta ser colocada na câmara, no dia em que a fruta for retirada para ser processada é feita a avaliação para ver os resultados do (MCP).

3.8 CARACTERISTICAS DO PRODUTO APLICADO

Composição; 1 metilciclopropeno

Classe; regulador de crescimento (faz bloquear ação do etileno)

Tipo de Formulação; Pó solúvel - SP.

Grupo químico; Cicloalqueno

3.9 COMO FUNCIONA

O ingrediente ativo 1 metilciclopropeno é liberado quando se mistura com água, o ingrediente ativo bloqueia os receptores de etileno presentes na fruta impedindo sua união com os receptores é assim que os efeitos negativos associados ao amadurecimento tais como amolecimento da polpa e a senescência ocorrem em ritmo muito mais lento permitindo que a fruta fique fresca por muito mais tempo mantendo sua qualidade, ou seja o produto ocupa o lugar que o etileno ocuparia nos seus receptores porem quando a fruta é

exposta em temperaturas mais elevadas, novos receptores de etileno são gerados e o processo de amadurecimento continua ocorrendo normalmente.

4. CONCLUSÃO

Com os estudos anteriores podemos perceber que a cada dia surgem tecnologias diferentes para que possamos ter a qualidade no armazenamento da fruta pós-colheita.

Aonde apresentou que com condições de armazenagem, condições climáticas, de transporte e manuseio tendo o acompanhamento correto certamente teremos resultados de sucesso.

Assim os efeitos começam a surgir pois a empresa consegue ter frutos bons para trabalhar podendo realizar o processo contínuo, não precisando esperar para embalar a fruta somente no período de safra. Nos resultados apontados isso fica visível, nota-se uma firmeza da fruta boa com longo período armazenada representa números significantes quanto o controle fisiológicos como escurecimentos, escaldaduras entre outros.

Concluimos que uma fruta saborosa, resistente sem danos, com coloração boa é a fruta mais procurada pelo mercado, o que significa uma demanda por frutos de qualidade, exigindo das empresas, profissionais, e áreas de estudos um excelente resultado.

5. REFERÊNCIAS

PETRI, J. L. Fisiologia pós colheita. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, 2002. p. 691-701.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L. A.; POLA, A. C. maturação colheita e armazenagem dos frutos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, 2002. p.701-720.

BLEICHER, J. História da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, 2002. p. 29-35.

6. APÉNDICE(S)