

Uso de Revestimento Comestível e Embalagem Valorizável para Palmito de Pupunha Minimamente Processado

Tecnologia desenvolvida pela Embrapa aumenta a vida útil e agrega valor ao produto minimamente processado

Rodrigo da Silveira Campos



Primeiro Desafio



Os produtos minimamente processados expõe tecidos antes intactos e protegidos



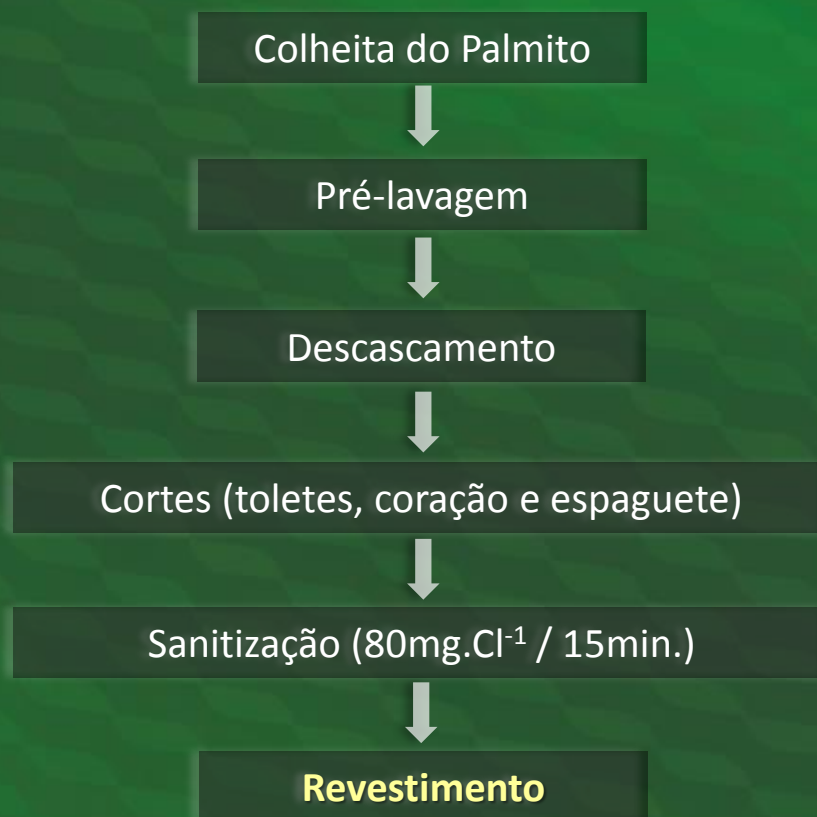
Quando expostos, os tecidos vegetais sofrem alterações rápidas e drásticas, prejudicando a qualidade dos produtos processados.



A **manutenção da qualidade** é o grande desafio para a produção de palmitos de pupunha minimamente processados

Processamento Mínimo

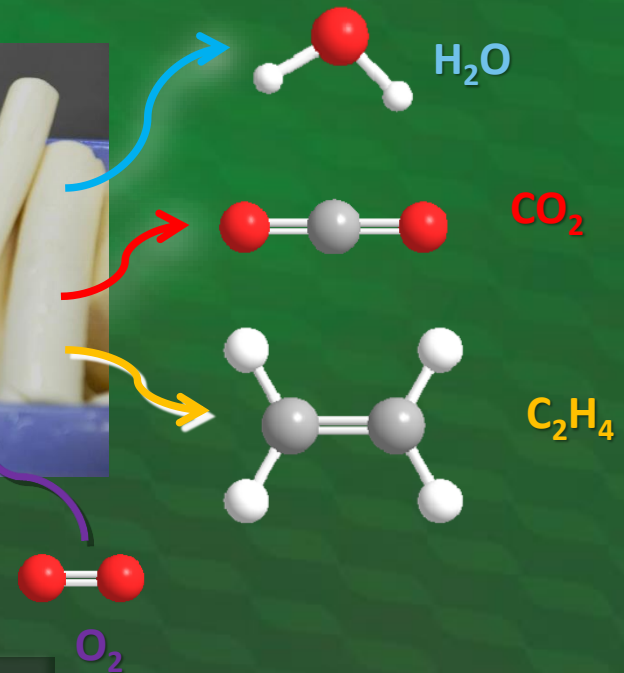
O processamento mínimo do palmito de pupunha permite a comercialização de um produto seguro e com mínima alteração da qualidade nutricional e sensorial



Fisiologia Pós-colheita

O processamento mínimo acelera o processo de senescência do produto, por isso é fundamental estudar a fisiologia pós-colheita do palmito de pupunha

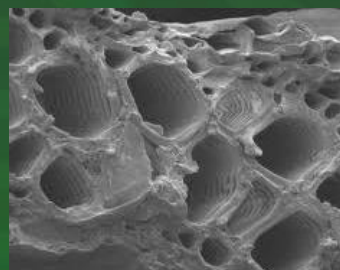
Início dos estresses fisiológicos



- Consumo de Oxigênio (O_2)
- Maior produção de Dióxido de Carbono (CO_2) e Etileno (C_2H_4)
- Perda de Água (H_2O)
- Formação de compostos fenólicos

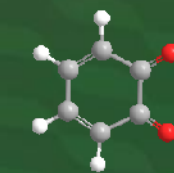
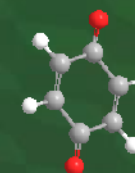
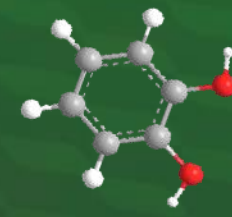
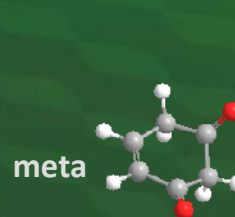
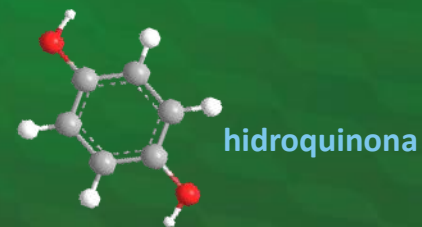
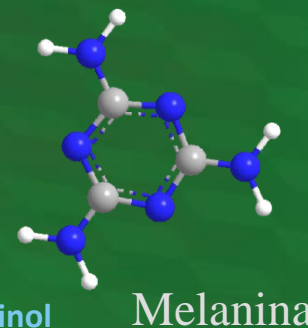
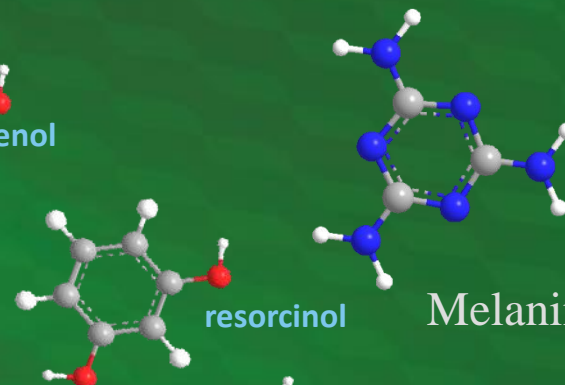
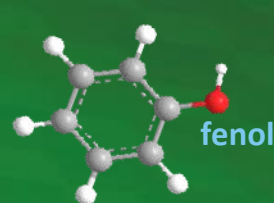
Fisiologia Pós-colheita

Corte e o Escurecimento enzimático

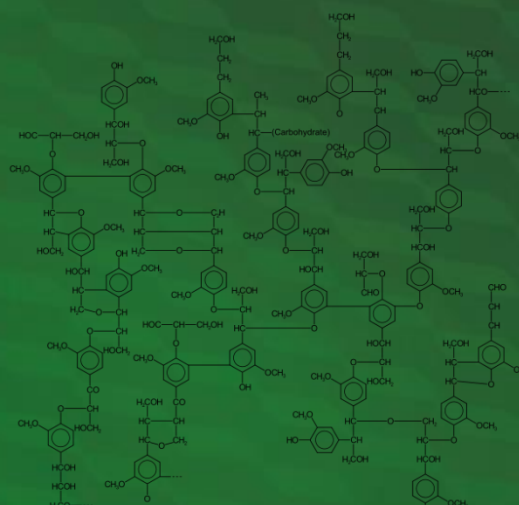


Lignificação

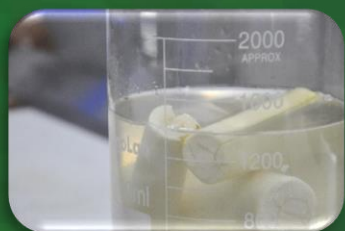
Fenóis



Quinonas



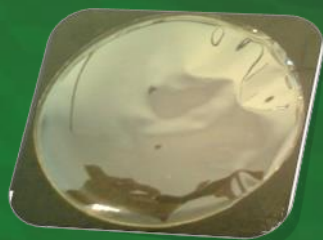
Revestimentos Comestíveis



Os revestimentos comestíveis cumprem a função de uma embalagem primária, com a vantagem de reduzir ou eliminar a utilização de polímeros à base de petróleo refinado

São formados após a aspersão ou imersão do produto em uma **solução filmogênica**.

A sua utilização em palmito de pupunha minimamente processado revestido aumenta a sua vida útil com manutenção da sua qualidade *in natura*, permitindo o uso de embalagens valorizáveis e ecologicamente corretas



Possuem em sua formulação produtos capazes de formar “filmes” com características semelhantes aos plásticos usualmente utilizados

Revestimentos Comestíveis



Os “filmes” são uma fina camada que recobrem o produto após a secagem da solução filmogênica, e podem ser ingeridos junto com o alimento

Um bom revestimento deve minimizar a perda de qualidade, reduzindo:

Perda de Umidade

Taxa Respiratória

Produção de Etileno

Escurecimento enzimático

Podridões pós-colheita

Perda do frescor



As pesquisas avançaram e as formulações criadas permitem que sejam utilizados em frutos *in natura* ou minimamente processados, com aumento da vida útil e manutenção da qualidade

Revestimentos Comestíveis

Processo de Revestimento



Palmito minimamente processado



Imersão em solução filmogênica



Retirada do excesso de solução filmogênica



Secagem



Acondicionamento em Embalagem Secundária



Armazenamento Refrigerado

Revestimentos Comestíveis

Materiais utilizados em revestimentos



As formulações existentes demonstram sucesso a partir de derivados de proteínas, polissacarídeos e lipídios como coberturas semipermeáveis sobre frutas tropicais

Cada material para revestimentos possui vantagens e desvantagens, uma alternativa é fazer combinações destes materiais para melhorar as propriedades dos revestimentos



Revestimentos Comestíveis

Materiais utilizados em revestimentos

- Recobrimentos a base de Proteínas
 - Vantagens - boas barreiras a O_2 e CO_2
 - Desvantagens - não são boa barreira a umidade
- Recobrimentos a base de Polissacarídeos
 - Vantagens - baixa permeabilidade a gases e aderência a superfícies hidrofílicas
 - Desvantagens - não são boa barreira a umidade
- Recobrimentos a Base de Lipídeos
 - São pouco permeáveis ao vapor de água e gases
 - Armazenamento em altas temperaturas pode causar anaerobiose

Revestimentos Comestíveis

Materiais utilizados em revestimentos

QUITOSANA



Polímero natural derivado do processo de desacetilação da quitina, o segundo polissacarídeo mais abundante da natureza

É atóxica e possui a capacidade de formação de géis. O seu uso como revestimento confere além da capacidade de barreira, propriedades antifúngicas e antibacterianas

Revestimentos Comestíveis

Materiais utilizados em revestimentos

GELATINA



É uma proteína obtida a partir da hidrólise do colágeno. Forma filmes claros, flexíveis e pouco permeáveis ao oxigênio

Filmes a base de gelatina possuem grande permeabilidade ao vapor de água por possuírem caráter hidrofílico

Revestimentos Comestíveis

Materiais utilizados em revestimentos

AMIDO



A fonte mais utilizada é a mandioca e para a sua utilização é necessário a geleificação do amido

Possui baixa permeabilidade ao oxigênio e à umidade, características essas muito exploradas para o desenvolvimento de revestimentos

Atualmente a maioria das formulações possui amido em sua composição em face das suas características reológicas e de preço

Revestimentos Comestíveis

Materiais utilizados em revestimentos

ALGINATO DE SÓDIO



O alginato é um polissacarídeo linear formado por ácido poliurônico de cadeia linear

A propriedade de geleificação do alginato é útil para formar revestimentos com película resistente, boa barreira a gases e umidade

Quando em contato com cátions como o cálcio, formam gel instantaneamente

Revestimentos Comestíveis

Segundo Desafio

O grande desafio em pesquisas com revestimentos comestíveis é a criação de formulações fáceis de preparo, eficientes e com baixo custo

A reprodutibilidade a partir da formulação inicial é primordial e o revestimento deve formar filme em pouco tempo

São complexos, pois devem controlar doenças pós-colheita, ter boas características de barreira a gases e umidade, atoxicidade, sem prejuízo das características sensoriais e nutricionais dos produtos



Desenvolvimento de Embalagens

Cenário



Hoje, no Brasil, há poucas opções de embalagens para palmito de pupunha



Palmitos em conserva são em sua maioria comercializados em embalagens de vidro ou de metal



As opções para palmitos *in natura* ou minimamente processados são as mesmas utilizadas para embalar vegetais (ou não), em sua grande maioria, **embalagens plásticas**



Em vista do cenário atual, qual embalagem escolher? O que fazer?



Desenvolvimento de Embalagens

Terceiro Desafio



Cada tipo de produto exige uma embalagem apropriada, no entanto, as embalagens disponíveis no mercado raramente conseguem se adequar aos produtos *in natura* e minimamente processados

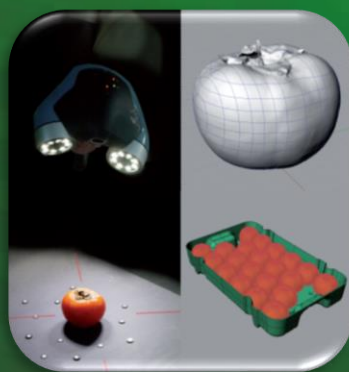
Palmitos de pupunha minimamente processados precisam que as tecnologias pós-colheita convirjam em busca da manutenção da qualidade do produto *in natura*



As embalagens não podem ser apenas teoricamente eficientes, devem ser comercialmente “praticáveis” e ecologicamente corretas



Desenvolvimento de Embalagens



Para vencer os obstáculos com embalagens, frutas e palmitos de pupunha foram escaneados para a criação de protótipos em formato real



O acesso a modelos reais permitiu a criação de protótipos tridimensionais de frutas e palmito de pupunha, auxiliando no desenvolvimento de embalagens que garantissem o que é preconizado pelas pesquisas em pós-colheita



Desenvolvimento de Embalagens

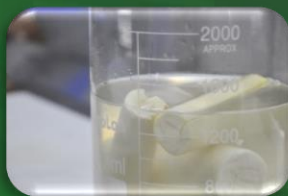


O modelo desenvolvido atua como embalagem secundária, ou seja, uma embalagem para proteger o palmito revestido

O revestimento fornece as características de barreira, assimilando as tradicionais embalagens plásticas. As caixas protegem os palmitos de impactos e permite uma valorização do produto.

Desenvolvimento de Embalagens

O Resultado



O processamento mínimo, uso de revestimento e acondicionamento em uma embalagem apropriada para o palmito de pupunha permitiu o aumento da vida útil em mais de quatro vezes (dos tradicionais 6 dias, para 22 dias de vida útil sob armazenamento refrigerado)

Palmitos de pupunha saudáveis e saborosos, revestidos e acondicionados em uma embalagem diferenciada de baixo custo com agregação de valor

Desafios Vencidos

Obrigado

rodrigo.silveira@embrapa.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

