

## EFEITO DE REVESTIMENTOS FILMOGÊNICOS DE AMIDO DE MANDIOCA E GOMA XANTANA EM BANANAS – ANÁLISE VISUAL

VICENTE GOMES WIETH<sup>1</sup>; CAMILA RIOS PIECHA<sup>2</sup>; ANDIARA DE FREITAS COUTO, ANGELITA DA SILVEIRA MOREIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CCQFA - Universidade Federal de Pelotas– [vicente.wieth@gmail.com](mailto:vicente.wieth@gmail.com)

<sup>2</sup>CDTec - Universidade Federal de Pelotas – [camilapiecha@gmail.com](mailto:camilapiecha@gmail.com)

<sup>3</sup>PPGCTA- Universidade Federal de Pelotas – [andicouto@yahoo.com.br](mailto:andicouto@yahoo.com.br)

<sup>1,3</sup> CCQFA - Universidade Federal de Pelotas – [angelitadasilveiramoreira@gmail.com](mailto:angelitadasilveiramoreira@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A cadeia do frio geralmente é empregada para o armazenamento de grandes quantidades de frutas e hortaliças em distribuidoras, mas a mesma se torna muito onerosa quando aplicada ao transporte e varejo (EMBRAPA, 1997), por isso, a ideia de aumentar o tempo de prateleira de vegetais utilizando novos métodos de conservação tem sido pesquisada nos últimos anos. Nesse cenário, os revestimentos filmogênicos em frutas se destacam, formando uma camada protetora que reduz as trocas de gases e vapor d'água com a atmosfera, além de formar uma barreira contra os microrganismos presentes no ambiente.

A banana é um fruto climatérico, ou seja, durante a maturação ocorre um pico metabólico na produção do gás etileno, responsável pelo amadurecimento e senescência do fruto pós-colheita; essa característica acaba diminuindo o tempo de prateleira do fruto (EMBRAPA, 1997).

O amido de mandioca é um polissacarídeo formado majoritariamente por amilose, que apresenta excelentes características tecnológicas para a produção de filmes e revestimentos filmogênicos, além de ser uma matéria-prima barata e biodegradável (SARMENTO, 1997).

A goma xantana é um polissacarídeo produzido por bactérias do gênero *Xanthomonas*; tem grande utilidade na indústria devido sua alta viscosidade com pequenas quantidades de goma e estabilidade frente a pH e temperatura (BUTLER, 2016). Quando associada ao amido, a goma atua como estabilizante da solução, impedindo que ocorra elevada perda de água para o ambiente, e como plastificante do filme formado (MATTA; SARMENTO, 2011). Ainda assim, a associação de dois agentes filmogênicos hidrossolúveis normalmente não é efetiva para reduzir significativamente a perda de massa por evaporação de água pelos frutos. Agentes dessecantes e reticulantes têm sido adicionados na tentativa de se obter recobrimentos não pegajosos e que constituam barreira parcial à perda de vapor d'água. A nanocarga Cloisite 30B® é uma nanoargila inerte que proporciona características plásticas às soluções (BARTEL, 2016), e o glicerol também possui características plastificantes, mas aumenta a permeabilidade ao vapor d'água do filme (SILVA; CORTEZ-VEJA, 2014). Já o fosfato de cálcio atua como agente reticulante, formando ligações cruzadas na cadeia de amilose que reforçam as ligações de hidrogênio e proporcionam maior resistência ao filme (CHATAKANONDA et al., 2000). O fosfato de cálcio possui baixa solubilidade e dispersibilidade.

Neste trabalho buscou-se desenvolver e aplicar em bananas (*Musa spp.*) revestimentos filmogênicos compostos por amido de mandioca, goma xantana, glicerol e diferentes concentrações de nanocarga Cloisite 30B® e fosfato de cálcio, e ao mesmo tempo avaliar de forma subjetiva características visuais e de textura do fruto ao longo do tempo.

## 2. METODOLOGIA

**Formulação dos revestimentos:** Para a formulação de produção dos diversos tratamentos de revestimentos filmogênicos, foram utilizados os reagentes: amido de mandioca (Yoki®), goma xantana comercial (Jungbunzlauer®), glicerol (Synth®), nano carga Cloisite 30B® e fosfato de cálcio (Synth®) nas proporções apresentadas na tabela 1. A formulação contou também com a substituição de 20% de H<sub>2</sub>O por álcool 96°, essa substituição se deu com o objetivo de haver uma secagem mais rápida do revestimento quando aplicado ao fruto.

**Tabela 1.** Formulação dos revestimentos filmogênicos desenvolvidos

Tratamento	Goma xantana (%)	Amido (%)	Glicerol (%)	Fosfato (%)	Nanocarga (%)
T1 (nanocarga)	0,4	3	1	-	0,3
T2 (nanocarga + fosfato)	0,4	3	1	0,15	0,15
T3 (fosfato)	0,4	3	1	0,3	-

**Aplicação nos frutos:** utilizou-se 20 bananas *Musa spp.* do grupo genômico AAB (prata) de um mesmo lote para a adição em quintuplicata dos três diferentes tratamentos mais o grupo controle (sem recobrimento). Os frutos foram separados em “dedos” e etiquetados de 1-5, após isso, fez-se a avaliação visual no tempo zero e adicionado os revestimentos através da submersão do fruto em solução filmogênica.

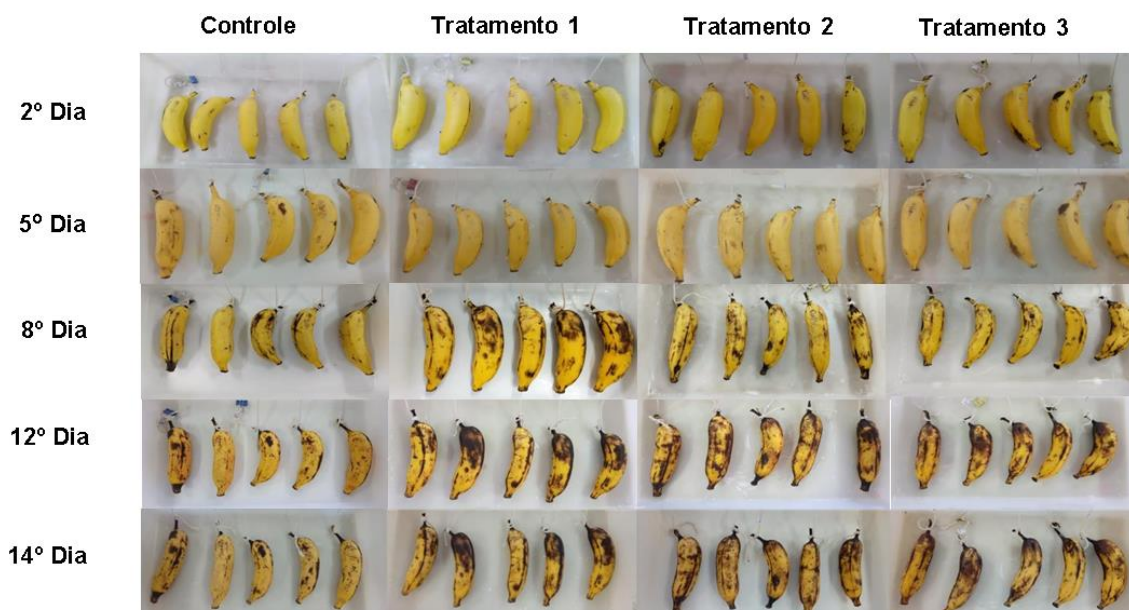
**Análise visual dos frutos:** fez-se a análise de maturação e senescência das amostras de bananas conforme proposto pelo Programa Brasileiro de Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas (2006), havendo adaptações pelos autores da ficha de classificação para o acompanhamento de pequenas amostras ao invés de grandes lotes. As bananas foram avaliadas conforme sua subclasse, categoria e porcentagem de lesão nos tempos 0, 2, 5, 8, 12, e 14 dias do experimento.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente (tempo 0) classificou-se todas as bananas na subclasse 5 (amarela com ponta verde), categoria extra e com menos de 1% de sua superfície danificada. Feita a coleta e o tratamento dos dados, observou-se (fig. 1) que no tempo 5 dias houve a transição completa dos frutos de todos os tratamentos para a subclasse 6 (amarela), havendo até 3% de sua superfície danificada. A partir do tempo 8 dias houve a primeira diferenciação dos tratamentos quanto sua subclasse, sendo que os tratamentos controle e T3 (com fosfato) permaneceram na subclasse 6 enquanto classificou-se T1 (nanocarga) e T2 (nanocarga e fosfato) como subclasse 7 (amarela com áreas marrons). Em compensação, verificou-se, nesse tempo, uma coloração amarela mais viva no T1, diferentemente de todos os outros tratamentos. Ao final dos 14 dias identificou-se que os frutos com menor taxa de lesões e categoria mais alta foram os pertencentes ao tratamento controle. Enquanto que os frutos mais danificados pertenciam aos tratamentos T2 e T3 igualmente.

Estes resultados podem ser explicados devido às concentrações de fosfato de cálcio (tratamentos T2 e T3), que favorecem a reticulação das cadeias, que reduz a solubilidade e reduz a troca de gases com a atmosfera, fazendo com que

o gás etileno produzido ficasse aprisionado dentro do fruto, ao invés de ser liberado lentamente como esperado.



**Figura 1.** Aparência das bananas tipo prata submetidas aos tratamentos: nanocarga (T1), fosfato e nanocarga (T2) e fosfato durante os 14 dias de experimento.

Conforme Bartel (2017), filmes adicionados de Cloisite 30B® apresentam menor permeabilidade ao vapor de água em maiores concentrações da nanocarga. Segundo Karow (2017), que analisou filmes à base de amido de mandioca e xantana reticulados com fosfato, a reticulação diminui a solubilidade e a permeabilidade ao vapor de água, o que explica os resultados do tratamento T1 (nanocarga), sem fosfato e, portanto, não reticulado, que apesar de ter sido inferior ao tratamento controle, obteve uma performance maior comparado aos tratamentos T2 (nanocarga + fosfato) e T3 (fosfato).

Coelho e colaboradores (2017) demonstraram que a adição de revestimentos filmogênicos à base de amido de mandioca e óleo-de-cravo da índia em goiabas (*Psidium guajava* L.) aumentou a vida de prateleira dos frutos em até 3 dias. Isto prova que é possível utilizar revestimentos filmogênicos para aumentar o tempo de prateleira de frutas climatéricas, porém é necessário ajustes de concentrações e reagentes para a produção de um revestimento eficiente para bananas.

#### 4. CONCLUSÕES

Filme à base de amido e xantana aditivados com nanocargas têm potencial para recobrimento de bananas. Entretanto, é necessário realizar aperfeiçoamentos na formulação dos revestimentos para que haja equilíbrio entre a liberação do gás etileno e redução da taxa de respiração do fruto. Novas pesquisas devem ser feitas para aprimorar a formulação T1 e alcançar resultados desejáveis, como alguns aplicados a outras frutas já publicados por outros autores.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUTLER, M. (Ed.). **Xanthan Gum: Applications and Research Studies**. New York: Nova Science Pub Inc, 2016. 189 p.
- BARTEL, Melanie et al. Barrier properties of poly (lactic acid)/cloisite 30B composites and their relation between oxygen permeability and relative humidity. **Journal Of Applied Polymer Science**, [s.l.], v. 134, n. 5, p.44424-44424, 14 set. 2016.
- CHATAKANONDA, P.; VARAVINIT, S.; CHINACHOTI, P. Relationship of gelatinization and recrystallization of cross-linked rice to glass transition temperature. *Cereal Chemistry*, v. 77, n. 3, p. 315-319, 2000.
- COELHO, C. C. S. et al. Aplicação de revestimento filmogênico à base de amido de mandioca e de óleo de cravo-da-índia na conservação pós-colheita de goiaba 'pedro sato'. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, Mg, v. 25, n. 06, p.479-490, 2017.
- EMBRAPA. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília: EMBRAPA, 1997. 585 p.
- KAROW, M. F. **Revestimentos biodegradáveis comestíveis à base de amido de mandioca e xantana reticulados com trimetafosfato de sódio**. 2017. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.
- PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006.
- SARMENTO, S. B. S. **Caracterização da fécula de mandioca (*Manihot esculenta* C.) no período de colheita de cultivares de uso industrial**. Tese (Doutorado/Alimentos e Nutrição Experimental) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. 162p.
- SILVA, G. F. A. da; CORTEZ-VEJA, W. R. **AValiação da Permeabilidade ao Vapor de Água de Filmes Nanocompósitos de Fécula de Mandioca Incorporado com Óleo Essencial de Cravo-da-Índia (*Syzygium aromaticum*)**. Dourados: ENEPEX. ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2014. 8 p.
- MATTA, M. D; SARMENTO, S.B.S. Propriedades de Barreira e Solubilidade de Filmes de Amido de Ervilha Associado com Goma Xantana e Glicerol. **Polímeros**, vol. 21, nº 1, p. 67-72, 2011.