



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Filmes Biodegradáveis de Acetato de Celulose com adição de diferentes carotenoides
<b>Autores</b>	ANDERSON KAISZEWSKI COUTINHO RENATO QUEIROZ ASSIS
<b>Orientador</b>	ALESSANDRO DE OLIVEIRA RIOS

## **RESUMO**

**[máximo duas páginas]**

### **TÍTULO DO PROJETO: Filmes Biodegradáveis de Acetato de Celulose com Adição de Diferentes Carotenoides**

Aluno: Anderson Kaiszewski Coutinho

Co-Autor: Renato Queiroz Assis

Orientador: Alessandro de Oliveira Rios

### **RESUMO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO BOLSISTA**

A indústria de alimentos é uma das mais poluentes no quesito de embalagens e tal fato se deve ao amplo uso do plástico convencional PET (polietileno tereftalato), o qual é derivado do petróleo e necessita de um longo tempo para sua decomposição no meio ambiente. Em função deste inconveniente, estudos sobre embalagens alternativas ao PET têm sido conduzidos em busca de polímeros com propriedades semelhantes ao mesmo, porém biodegradáveis.

O acetato de celulose é um éster que pode ser utilizado como polímero para produção de filmes biodegradáveis que, adicionados de compostos bioativos como os carotenoides, podem atuar como embalagens ativas com atividade antioxidante sobre o produto embalado, aumentando assim a vida de prateleira do mesmo. Desta maneira, o presente estudo teve o objetivo de desenvolver e avaliar filmes biodegradáveis à base de acetato de celulose com adição de diferentes carotenoides.

Primeiramente foram realizadas as extrações de três carotenoides (norbixina, licopeno e zeaxantina). Para a obtenção da norbixina, extraiu-se bixina a partir das sementes do urucum (*Bixa orellana*) com acetato de etila após lavagens com hexano e metanol para purificação prévia. O extrato de bixina foi saponificado com solução metanólica de hidróxido de potássio (10%) por 12 horas para obtenção dos sais de norbixina, os quais foram posteriormente precipitados pela adição de ácido acético, seguido de lavagens até que a fase aquosa inferior atingisse pH 6,0. Por fim, o extrato foi concentrado em evaporador rotatório.

Para a obtenção do licopeno utilizou-se tomates maduros, os quais após cortados em pedaços médios foram lavados com acetato de etila sob agitação mecânica durante 4 horas. Por fim, foram realizados filtração e descarte da água através de funil de separação para então o extrato ser concentrado em evaporador rotatório.

A zeaxantina foi obtida através de extração de frutos de goji berry, os quais foram imersos em acetona dentro de um tubo falcon e levados à homogeneizador Ultra Turrax para liberação do pigmento no solvente. Após este passo, o extrato foi concentrado em evaporador rotatório.

A solução filmogênica foi obtida por agitação mecânica do acetato de celulose (3%) em acetona e adicionada do Tween 80 (3% sobre a massa de acetato de celulose) como plastificante. Após completa homogeneização do polímero, os carotenoides foram adicionados nas concentrações de 0,03%, 0,05% e 0,1% (p/p) para cada. Por fim, os filmes foram levados à secagem

em cuba com umidade de aproximadamente 30%. Foram realizadas as análises de atividade antioxidante e liberação dos carotenoides.

Para a análise de atividade antioxidante foi embalado óleo de girassol livre de antioxidantes em filmes com a concentração de 0,1% de cada carotenoide: norbixina (NB), licopeno (LC), zeaxantina (ZEA) e o filme controle (FC) sem adição de carotenoides. Utilizou-se o índice de peróxidos, um indicador do grau de degradação de óleos poli-insaturados e as embalagens foram expostas à luz e temperatura de 30°C de forma a acelerar sua degradação durante 20 dias.

Os ensaios de liberação foram realizados com etanol 95% a fim de simular alimentos lipídicos. Os filmes cortados em retângulos iguais foram submersos em 15 mL do líquido simulante em frascos âmbar e armazenados simultaneamente a 25°C e 40°C durante 10 dias, livres da luz. Alíquotas de 2 mL foram retiradas e lidas em espectrofotômetro para comparação com curva padrão previamente obtida de cada carotenoide em etanol.

Foi possível o desenvolvimento de filmes à base do acetato de celulose contendo diferentes compostos bioativos que possuem ação antioxidante natural, obtidos a partir de sementes de urucum, tomate e goji berry. Conforme propriedades dos constituintes presentes no filme, os mesmos são biodegradáveis e oferecem uma alternativa às embalagens tradicionais derivadas de petróleo. A adição dos carotenoides tornou possível um aumento na vida de prateleira de produtos embalados que contém alto teor lipídico através do seu potencial antioxidante, além de propiciar cor e tornar a embalagem mais atraente.

Os óleos embalados no filme NB e LC apresentaram maior estabilidade com índices de peróxidos de  $6,69 \pm 0,27$  mEq/kg e  $12,02 \pm 0,80$  mEq/kg ao dia 9, respectivamente. Conforme a Codex Alimentarius, o limite para óleos vegetais aptos ao consumo é de 10 mEq/kg, valor extrapolado pelo óleo do filme LC no dia 9, enquanto em NB este valor só foi atingido no dia 15 ( $14,25 \pm 1,54$  mEq/kg).

Para os ensaios de liberação nas temperaturas de 25°C e 40°C houve uma maior liberação do licopeno em relação à norbixina e zeaxantina, fato que pode ser associado à estrutura química do acetato de celulose com os grupos funcionais presentes nas moléculas de norbixina e zeaxantina, enquanto que o licopeno é apenas um alceno e não interage fortemente com os grupos hidroxila (-OH) do polímero.

A adição de carotenoides proporciona vantagens sensoriais às embalagens produzidas devido à sua coloração atrativa, além de possuírem atividade antioxidante ao aumentar a vida de prateleira de óleos poli-insaturados no armazenamento. Foi possível verificar que a norbixina pôde conferir estabilidade ao óleo embalado por maior período de tempo, além de possuir uma taxa de liberação prolongada durante o seu contato com alimentos lipofílicos em diferentes temperaturas. Com este resultado, pode-se inferir que o desenvolvimento de tal embalagem biodegradável e com propriedades antioxidantes pode vir a impactar positivamente a indústria de alimentos.