

## **AVALIAÇÃO COLORIMÉTRICA DE FILMES DE PVA INCORPORADOS POR CORANTE NATURAL E SINTÉTICO**

**NETO, A J. S<sup>1IC</sup>**; SILVA, J. J<sup>1M</sup>; OLIVEIRA, J. S<sup>1IC</sup>; PONTES, L. V<sup>1D</sup>; CHAVES, M. A<sup>1D</sup>; OLIVEIRA, C. P<sup>1D</sup>.  
<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga, Bahia, netto-alex2011@hotmail.com; cristianepatricia@hotmail.com; jaqsali@live.com; jesyca.10@hotmail.com; leonardovpontes@uesb.edu.br; modestochaves@hotmail.com.

### **RESUMO**

Embalagem inteligente constitui sistema que monitora as condições do alimento em tempo real, dando informações sobre sua qualidade durante o transporte e armazenagem. Como os indicadores de, tempo-temperatura, frescor e microrganismos. Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a estabilidade de cor de filmes de polivinilálcool (PVA) incorporados dos corantes betalaina e Índigo carmim para seu posterior uso no desenvolvimento em embalagens inteligentes. Os filmes foram desenvolvidos pelo método de casting e avaliados quanto aos parâmetros de cor (L, a, b) após exposição a diferentes condições de temperatura e exposição ao solvente hexano. Os resultados mostram que os filmes de betalaina tiveram alterações no parâmetro b quando expostos a diferentes condições de temperatura e ao hexano. Os filmes de índigo carmim não apresentaram alterações em nenhuma das condições estudadas. Filmes de polivinilálcool incorporados com diferentes corantes apresentam viabilidade para serem desenvolvidos e utilizados no desenvolvimento de embalagens inteligentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Polivinilálcool; Betalaina; Índigo carmine; Embalagens inteligentes

### **1. INTRODUÇÃO**

Embalagem inteligente constitui sistema que monitora as condições do alimento em tempo real, dando informações sobre sua qualidade durante o transporte e armazenagem. Exemplos são os indicadores de temperatura, tempo-temperatura, frescor, microrganismos patogênicos, oxigênio, além de sensores e biossensores. A aplicação dessas embalagens em alimentos proporciona aumento significativo da quantidade de informações que o consumidor pode obter por meio da embalagem e também facilita a transmissão, pois a qualidade do produto pode ser informada apenas pela coloração da etiqueta presente na embalagem.<sup>1</sup>

A incorporação de corantes naturais e sintéticos a polímeros vem sendo estudada como uma forma de desenvolvimento de bases para elaboração de embalagens inteligentes. As betalainas são pigmentos naturais de ocorrência restrita a algumas famílias de plantas. Esses pigmentos são ausentes de toxicidade e destacam-se pelo seu poder tintorial, estabilidade em uma ampla faixa de pH (3-7), prevalecendo a faixa de pH (3-5), e principalmente, pelos efeitos protetores a saúde devido ao potencial antioxidante.<sup>2</sup> O Índigo Carmim, ou azul indigotina, é um dos corantes mais utilizados na indústria alimentícia. Foi obtido sinteticamente em 1880 e é derivado do índigo usado na indústria têxtil na forma pouco solúvel. O corante Índigo Carmim (IC) é classificado como um corante do tipo ácido.

O PVA é um polímero sintético, hidrofílico, biodegradável, não tóxico, biocompatível e que apresenta boa capacidade de formação de filmes.<sup>3</sup> O uso do PVA incorporado com corantes é uma opção tecnológica para o desenvolvimento de embalagens inteligentes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade de cor de filmes de PVA incorporados dos corantes betalaina e Índigo carmine em diferentes condições de temperatura e frente ao solvente hexano.

### **2. METODOLOGIA**

Os filmes foram preparados de acordo com a metodologia descrita por Soares (1998), sendo a técnica utilizada a tipo casting<sup>4</sup>. A solução filmogênica foi obtida dissolvendo-se 10% de PVA (p.v<sup>-1</sup>) em água destilada

sobre aquecimento até completa solubilização. Depois adicionou-se 0,5% de glicerol e concentrações de 3; 4 e 5% de betalaína e 1; 2 e 3% de Indigo Carmim, calculadas em relação a massa de PVA utilizado. Todos os componentes foram homogeneizados, e posteriormente, levados para banho ultrassônico por 15 min para remoção das bolhas formadas durante o processo. A suspensão foi então, vertida em placas de petri com área 70,882 cm<sup>2</sup> e levadas à secagem em temperatura ambiente por 3 dias.

Os filmes foram submetidos a temperaturas de 75 °C, temperatura ambiente 25 ± 2 °C e solvente hexano. A análise colorimétrica foi feita por rafractância no colorímetro ColorQuest XE (HunterLab), lúminate D65, ângulo do observador 10° em escala Hunter-lab. Foram tomados 3 pontos de leitura para cada filme em duplicata.

Foram feitas três repetições para cada formulação do filme. O delineamento utilizado para a realização da análise estatística foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com à aplicação da análise de variância (ANOVA), aplicando o teste F e posteriormente o teste de media (TCM) tukey, ambos com alfa 5%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 é possível observar os parâmetros de cor, referentes aos filmes de PVA com betalaína submetidos as diferentes condições de temperatura e ao solvente hexano. Os dados mostram que os parâmetros de L\* e a\* não houve alteração de luminosidade e nem alteração de cor na região do vermelho-verde para os filmes submetidos a temperatura de 75°C e ao solvente (hexano) quando comparados ao controle. Já para o parâmetro b\* os tratamentos de temperatura e solvente orgânico alteraram significadamente o eixo cromatográfico amarelo-azul. Valores positivos tendem para o amarelo e negativos para o azul os dados apresentaram valores negativos, indicando mudança da cor para tom mais azul.

**Tabela 1:** Parâmetros de cor de filmes de PVA incorporados do corante natural betalaína, em diferentes concentrações, submetido a diferentes tratamentos.

Filme Betalaína	Temperatura 75 °C		
	L*	a*	b*
3%	37,3 a	3,25 a	-1,88 a
4%	37,52 a	3,17 a	-1,96 b
5%	37,24 a	3,17 a	-1,89 b
Controle	38,225 a	3,165a	-1,88 a
	Hexano		
	L*	a*	b*
3%	38,13 a	2,41 a	-1,75 a
4%	37,28 a	3,85 a	-2,18 b
5%	36,8 a	4,24 a	-2,3 b
Controle	38,225 a	3,12 a	-1,86 a

Coordenadas de cromaticidade: L\* (Luminosidade); a\* (eixo vermelho-verde no sistema Munsell); b\*(eixo amarelo-azul na sistema Mulsell); letras iguais na mesma coluna não diferem entre si, nível de significancia 5%.

Segundo Longaray et. al (2014) a temperatura é o fator mais crítico relacionado à estabilidade de betalaínas, considerando que a degradação de betalaínas é aumentada a partir de temperaturas acima de 30°C, a perda de cor é inevitável.<sup>5</sup> Neste estudo observou-se que na temperatura de 75°C houve alteração na escala do parametro b\*, ou seja houve perda de cor.

A tabela 2 apresenta os parâmetros de cor do filme de PVA contendo o corante Indigo carmim. Nota-se que todos os parâmetros colorimétricos não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, ou seja, houve estabilidade do corante Indigo carmim em todas as condições estudadas.

**Tabela 2:** Parâmetros de cor de filmes biodegradáveis de PVA com aplicação do corante sintético: Indigo carmim, em diferentes concentrações, 1%, 2% e 3%, submetido a diferentes tratamentos.

Filme Indigo carmim	Temperatura 75 °C		
	L*	a*	b*
1%	26,24 a	1,31 a	-7,54 a
2%	25,56 a	1,14 a	-2,09 a

3%	26,44 a	2,27 a	-3,21 a
Controle	25,99 a	1,31 a	-6,12 a
<b>Hexano</b>			
	<b>L*</b>	<b>a*</b>	<b>b*</b>
1%	26,24 a	1,27 a	-7,8 a
2%	26,13 a	1,6 a	-1,49 a
3%	26,08 a	1,82 a	-1,25 a
Controle	26,24 a	1,27 a	-7,8 a

Coordenadas de cromaticidade: L\* (Luminosidade); a\* (eixo vermelho-verde no sistema Munsell); b\*(eixo amarelo-azul no sistema Munsell); letras iguais na mesma coluna não diferem entre si, nível de significância 5%.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que os filmes de betalaína tiveram alterações no parâmetro b quando expostos a diferentes condições de temperatura e ao hexano. Os filmes de índigo carmim não apresentaram alterações em nenhuma das condições estudadas. Filmes de polivinilalcool incorporados com diferentes corantes apresentam viabilidade para serem desenvolvidos e utilizados no desenvolvimento de embalagens inteligentes.

#### 5. REFERÊNCIAS

1. L. R. Braga; L. B Peres. *CEPPA*. 2010, 28, 69-84.
2. R. G. Nascimento, Tese de mestrado, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2017.
3. F. O. Faria; A. E. S. Vercelheze; S. Mali. *Quimica nova*; 35, 487-492.
4. N. F. F. Soares. Tese de Doutorado. Cornell University, NY, 1998.
5. J. N Longaray; L. D. F. Marczak; N. P. Rodrigues. 6º Simposio de segurança alimentar, UFRGS. Gramado. 2014.