

EMBALAGEM INTELIGENTE BIODEGRADÁVEL À BASE DE AMIDO DE BATATA INGLESA (*SOLANUM TUBEROSUM*) COM EXTRATO DE BETALAÍNAS PARA CONTROLE DE QUALIDADE EM ALIMENTOS

Claudia Leal Pereira, Izabella Lima da Silva e Victor Viana Santos

Orientadora: Prof^o Dra Aline Ramos Co-orientadora: Prof^o Esp. Thaís Taciano

Etec Irmã Agostina - Av. Feliciano Correia s/n - Jardim Satélite - São Paulo, SP, Brasil

Introdução

Há muito tempo os polímeros detêm um papel de grande importância na sociedade e na indústria de embalagens, sendo utilizados para revestir alimentos, em supermercados, feiras, hortifrúteis e em outros diversos setores. A preferência por polímeros sintéticos se deve principalmente por sua alta durabilidade, suas diversas aplicabilidades e seu fácil processamento. Sendo que tal durabilidade é também uma grande desvantagem, uma vez que sendo um material hidrofóbico, o plástico diminui a ação de microrganismos, desempenhando assim um processo de decomposição lento. E como consequência, intensifica-se um problema que acompanha o homem contemporâneo: a grande quantidade de lixo produzido pelo mundo, principalmente dentro dos enormes centros urbanos (ROSA et al., 2002).

Nesse contexto, se iniciaram pesquisas sobre filmes biodegradáveis compostos essencialmente de amido, como proteções biodegradáveis, que se colocavam como uma alternativa ecológica a embalagens convencionais, com excelentes características tecnológicas (KROCHTA, 2002).

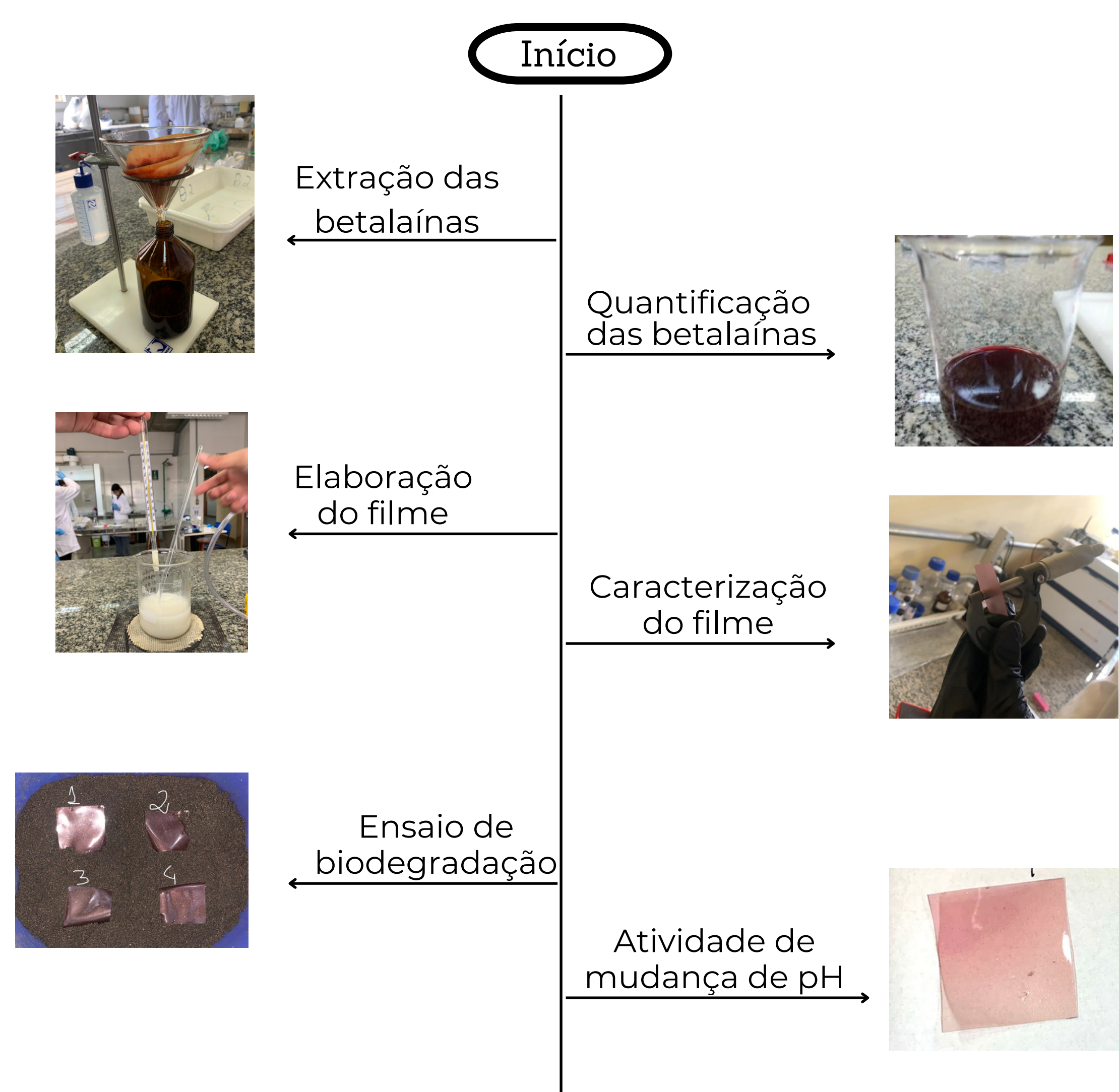
As embalagens ativas e inteligentes simbolizam um enorme avanço tecnológico para o setor de alimentos, e uma das possíveis características dessas embalagens é a indicação da mudança de pH, também conhecida como indicadores ácido-base, essas, são compostas por substâncias orgânicas que são amenamente básicas ou ácidas que apresentam colorações diferentes para suas formas protonadas e desprotonadas (BÁNYA, 1972; BACCAN et al., 2001). Na natureza existem algumas espécies que podem fornecer substâncias que apresentem função de indicador natural de pH, como as hortaliças que contém betalaínas, pigmentos naturais indicadores de pH,

Tendo isto em foco, o projeto propôs o desenvolvimento de filmes biodegradáveis associados a propriedades inteligentes sensíveis a mudanças de pH.

Objetivos

Produzir um filme inteligente biodegradável a partir do amido da batata inglesa (*solanum tuberosum*) utilizando o pigmento natural betalaína como indicador de mudança de pH para controle de qualidade em alimentos.

Metodologia



O fluxograma acima apresenta de forma linear as etapas envolvidas para a elaboração dos filmes biodegradáveis, produzidos nos laboratórios da ETEC Irmã Agostina. Ao final de todo processo foram produzidos, ao todo, 3 lotes.

Resultados e discussões

1. Quantificação das betalaínas

A solução de betalaina se tornou da cor do fruto, um violeta escuro e opaco, segundo Dias (2003) isso é justificado pela presença de um pigmento vermelho com características polares na solução vindos da beterraba, demonstrando que a extração foi efetiva e obteve resultados satisfatórios.

Tabela 1: Concentração de betanina nos extratos produzidos.

Lote	Extrato	Concentração (mg/100g) ± desvio padrão
1	1	19,5747 ± 0,9101
	2	21,2206 ± 0,7358
	3	20,6592 ± 0,1744
2	1	23,5642 ± 2,5094
	2	20,3875 ± 0,6673
	3	19,2129 ± 1,8419

2. Produção e caracterização dos filmes biodegradáveis

A produção e caracterização dos filmes se mostraram satisfatórios, resultados diferentes dos encontrados na literatura são justificados por conta da imprevisibilidade do método de secagem, o casting e também pela utilização de plastificantes no filme.

3. Ensaio de biodegradação

Os resultados do ensaio de biodegradação foram analisados a partir do teor de biodegradação dos filmes expressos na tabela 2, onde biodegradação 1 se trata dos filmes que não foram pulverizados com água periodicamente e biodegradação 2 os filmes pulverizados periodicamente.

Tabela 2: Percentual de biodegradação dos filmes.

Lote	Biodegradação 1(%)	Biodegradação 2(%)
1	10,52	16,53
2	-	-
3	21,57	28,78

Observa-se que os filmes que foram pulverizados com água apresentaram taxa de biodegradação média maiores do que os não-pulverizados, demonstrando que a água influencia positivamente na biodegradação dos filmes conforme descrito por Ricardo (2009).

4. Atividade de mudança de pH

Figura 1: Aspecto do filme utilizado como padrão.

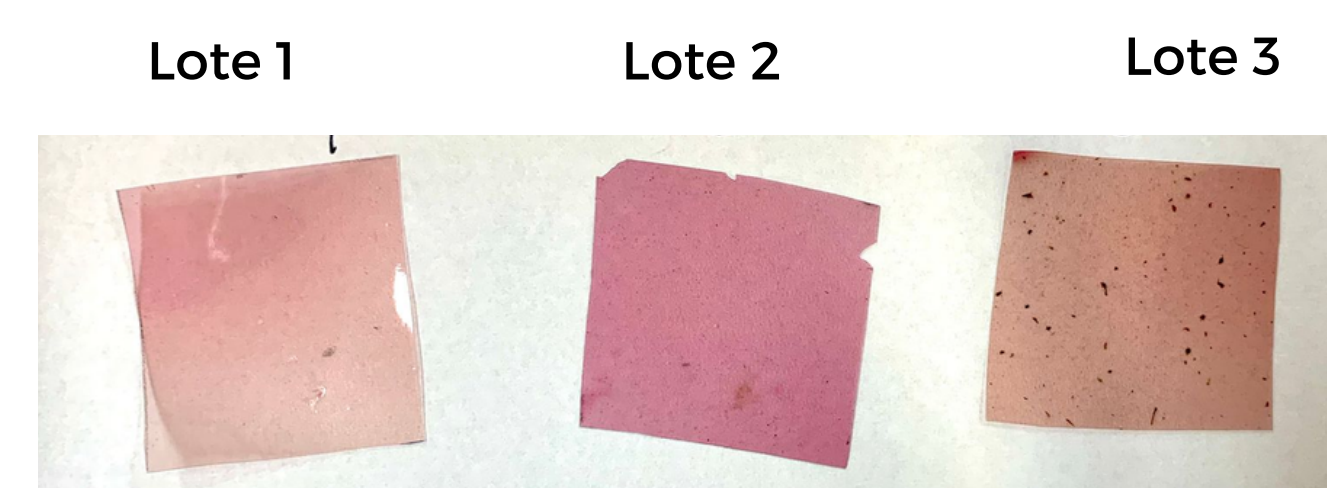


Figura 2: aspecto do filme posto em contato com hidróxido de amônio.



A partir das figuras 1 e 2, pôde-se observar que a coloração do filme parte do rosado e se torna cinza amarronzada, indicando que a mudança na coloração do filme, característica de uma embalagem inteligente, foi atingida.

O comportamento observado é justificado então pela hidrólise da betanina em função do pH básico do meio, o qual nas condições dos testes estava entre 8 e 9, produzindo ciclodopa-5-o-glicosídeo e ácido betâamico.

Conclusões

A utilização de filmes biodegradáveis de amido com betalaínas extraídas da beterraba para indicação de pH é viável, mas com limitações de utilização.

A biodegradabilidade dos filmes de amido mesmo que sendo baixa, permite afirmar que a umidade presente nos filmes influencia na taxa de biodegradação.

A atividade de mudança do filme quanto a mudança de pH mostrou que os filmes produzidos são indicadores colorimétricos de pH e se mostraram satisfatórios quanto a esse aspecto.

Posto isso, estima-se que em trabalhos futuros seria de extrema relevância a utilização de outras fontes de extração de betalaínas a fim de que a mudança da coloração do filme seja mais objetiva, além de um maior tempo de degradação no teste de biodegradabilidade utilizando diferentes concentrações de amido e de plastificantes.

Referências

- ARENAS, Z.; MARIA, A. Filme biodegradável à base de fécula de mandioca como potencial indicador de mudança de pH. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- BACCAN, N. et al. Química analítica quantitativa elementar. Editora Blucher, 2001.
- BÁNYA, E. Bishop, ed.; Pergamon Press: Oxford, EM Indicators p. 1, 1972.
- COSTA, L. A. da. Elaboração e caracterização de filmes biodegradáveis à base de amido de semente de Jaca incorporados com antocianinas. 2017.
- DIAS, A. C. S. Extração de betanina em beterraba (*Beta vulgaris*) utilizando solventes alternativos e avaliação da atividade antioxidante. 2019.
- DIAS, M. V.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F.. Corantes naturais: Extração e emprego como indicadores de pH. Química Nova na Escola, v. 17, n. 2, p. 27-31, 2003.
- KROCHTA, J. M. Proteins as raw materials for films and coatings: definitions, current status, and opportunities. Protein-based films and coatings, v. 1, p. 1-40, 2002.
- ROSA, D. S. et al. Avaliação da Biodegradação de Poli-beta-(Hidroxibutirato), Poli-beta-(Hidroxibutirato-co-valerato) e Poli-epsilon-(caprolactona) em Solo Compostado. Polímeros, v. 12, p. 311-317, 2002.
- SILVA, E. M. da. Produção e caracterização de filmes biodegradáveis de amido de pinhão. 2011.