

PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE SACHÊS ATIVOS CONFECCIONADOS A PARTIR DE FILMES SOLÚVEIS

Katielle Jesus Soares^{1,2,3} Cristiane Patricia^{1,2,4}, Fabiany Cruz^{1,3,6}

Resumo

A crescente preocupação ambiental com o acúmulo de resíduos sólidos gerados por embalagens plásticas tradicionais tem impulsionado o desenvolvimento de materiais biodegradáveis. Neste contexto, o presente trabalho visou desenvolver e avaliar sachês solúveis e biodegradáveis a partir de filmes de álcool polivinílico (PVA), um polímero sintético solúvel em água, biocompatível e degradável. O filme foi preparado utilizando uma solução 10% de álcool poli vinílico (PVA) com adição de glicerol como plastificante utilizando o método casting. Testes de solubilidade dos filmes foram realizados em diferentes substâncias. Foram confeccionados sachês com os filmes nos quais adicionou-se detergente em pó e álcool 70% para avaliar sua funcionalidade. Os resultados indicaram que o filme possui boa homogeneidade e solubilidade em água. Os sachês foram mais eficientes para conter sólidos do que líquidos. Quando submetidos a teste de solubilidade com agitação e repouso, os sachês demonstraram dissolução completa demonstrando ser adequados para conter líquidos e sólidos e dispersá-los conforme necessário. Os resultados demonstram o potencial do PVA como alternativa sustentável para embalagens solúveis e biodegradáveis, embora sejam necessárias otimizações na formulação para aplicação com líquidos. Este estudo contribui para o avanço de tecnologias limpas e embalagens ecologicamente corretas.

PALAVRAS-CHAVE: biodegradável, embalagem solúvel, filme polimérico, PVA, sachê sustentável, sustentabilidade

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF BIODEGRADABLE AND WATER-SOLUBLE PVA-BASED SACHETS FOR SUSTAINABLE PACKAGING

ABSTRACT

The growing environmental concern over the accumulation of solid waste generated by traditional plastic packaging has driven the development of biodegradable materials. In this context, the present study aimed to develop and evaluate water-soluble and biodegradable sachets made from polyvinyl alcohol (PVA) films—a synthetic, water-soluble, biocompatible, and degradable polymer. The film was prepared using a 10% PVA solution with glycerol added as a plasticizer, using the casting method. Solubility tests were conducted with the films in various substances. Sachets were produced using the films, into which powdered detergent and 70% alcohol were added to assess their functionality. The results indicated that the film had good homogeneity and water solubility. The sachets were more effective at containing solids than liquids. When subjected to solubility tests under both agitation and resting conditions, the sachets demonstrated complete dissolution, showing they are suitable for containing and dispersing both liquids and solids as needed. The findings highlight the potential of PVA

as a sustainable alternative for water-soluble and biodegradable packaging, although further formulation optimization is needed for liquid applications. This study contributes to the advancement of clean technologies and environmentally friendly packaging solutions. packaging, though further optimization is needed for liquid-containing applications.

KEYWORDS: biodegradable, PVA, polymer film, water-soluble packaging, sustainable sachets, sustainability

INTRODUÇÃO

A intensa geração de resíduos sólidos, principalmente plásticos, representa um dos grandes desafios ambientais da atualidade. Embalagens alimentícias descartáveis, feitas de materiais não biodegradáveis, têm agravado a poluição do solo e da água. Nesse cenário, a utilização de materiais solúveis e biodegradáveis, como o álcool polivinílico (PVA), surge como uma alternativa viável. O PVA apresenta propriedades de solubilidade em água, flexibilidade e biocompatibilidade, sendo amplamente utilizado em áreas como farmacologia, agricultura e embalagens. Este trabalho propõe o desenvolvimento de sachês solúveis com base em filmes de PVA, visando a redução do impacto ambiental associado às embalagens descartáveis. O projeto buscou não apenas avaliar a viabilidade técnica da aplicação, mas também investigar a resistência, a selagem e o comportamento em diferentes condições, com vistas a contribuir para soluções sustentáveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

O filme foi produzido com 10 g de PVA dissolvidos em 100 mL de água deionizada, sob aquecimento e agitação, com adição de 3 g de glicerol como plastificante. A mistura foi vertida em placas de Petri e seca a 60 °C por 3 horas. Após a secagem, foram realizados testes de solubilidade em diferentes soluções, como água destilada, álcool 70%, detergente, entre outros. Em seguida, confeccionaram-se sachês com diferentes espessuras e dimensões, utilizando seladora térmica. Avaliaram-se resistência mecânica, capacidade de vedação e solubilidade dos sachês sob agitação (simulação de máquina de lavar) e em repouso. O peso dos sachês antes e após o enchimento foi registrado, a fim de calcular o rendimento do conteúdo acondicionado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os filmes obtidos apresentaram boa uniformidade visual e flexibilidade. A selagem foi mais eficiente em sachês contendo produtos sólidos, como detergente em pó. Para líquidos, como álcool 70%, observou-se dificuldade de vedação, principalmente em filmes mais finos (Figura 1) A espessura do filme teve impacto direto na resistência e

eficácia da selagem. Nos testes de solubilidade, o sachê dissolveu-se completamente em água, tanto em repouso quanto sob agitação, sendo mais rápido neste último (Figura 2). Os resultados indicam que o material é promissor para aplicações em embalagens biodegradáveis de produtos sólidos e, com adaptações, para líquidos. A resistência seletiva do filme a determinados solventes sugere potencial para uso em sistemas de liberação controlada.



Figura 1: Sachês montados



FIGURA 2: Teste de solubilidade em diferentes substâncias

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

O desenvolvimento de filmes à base de PVA resultou em um material com boas propriedades físicas e ambientais, especialmente para acondicionamento de produtos sólidos. O filme apresentou solubilidade satisfatória em água e resistência adequada quando bem selado. Entretanto, desafios permanecem na aplicação com líquidos voláteis, exigindo ajustes na espessura e técnica de selagem. Os resultados obtidos confirmam o potencial do PVA como alternativa sustentável para embalagens, contribuindo para a redução de resíduos plásticos e incentivo ao uso de tecnologias ambientalmente responsáveis. A continuidade dos testes é fundamental para aprimorar a formulação e validar o uso comercial em larga escala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BHARDWAJ, T. R. et al. Polyvinyl alcohol-based drug delivery systems: A review. *International Journal of Pharmaceutics*, 2021.
2. CHOI, J. S. et al. Water-soluble biodegradable films: Preparation and characterization. *Journal of Applied Polymer Science*, 2019.
3. FERREIRA, A. et al. *Desenvolvimento de filmes biodegradáveis à base de amido e PVA*. Universidade Federal de Viçosa, 2017.
4. JESUS, M. F. F. de. *Desenvolvimento de filmes biodegradáveis utilizando amido de feijão-caupi e PVA*. UNESP, 2024.
5. OLIVEIRA, L. C. et al. *Avanços tecnológicos em filmes de PVA*. Revista Brasileira de Ciência dos Materiais, 2019.
6. PEREIRA, A. L. S. et al. *Aplicações biomédicas do álcool polivinílico*. Ciência & Saúde, 2017.
7. POLA, C. C. *Nanocompósitos biodegradáveis à base de amido de milho e PVA*. Universidade Federal de Viçosa, 2017.
8. ROCHA, G. O. *Filmes biodegradáveis com amido de mandioca e extrato de soja*. UFRRJ, 2009.
9. SANTOS, J. R. et al. *Propriedades e aplicações do PVA em embalagens*. Revista Brasileira de Engenharia Química, 2018.
10. SILVA, C. M.; LIMA, R. S. *Solubilidade e aplicação de filmes de PVA*. Revista de Ciência e Tecnologia, 2017.
11. SILVA, T. F. et al. *Uso de PVA em sensores e eletrônica flexível*. Journal of Materials Science, 2019.
12. XU, Y. et al. Controlled release from PVA films in aqueous media. *Journal of Environmental Polymer Degradation*, 2020.