

Entretela hidrossolúvel à base de polímeros biodegradáveis

RESUMO

Ana Beatriz da Silva

ana.2012@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

Amanda Ellen Arenhart

amanda_arenhart@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

Alessandra Machado Baron

alessandrab@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

Milena Martins Andrade

milenaandrade@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

Rafael Block Samulewski

samulewski@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

Patrícia Salomão Garcia

patriciagarcia@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

OBJETIVO: O objetivo do presente trabalho é avaliar o efeito de Lauril sulfato de sódio (LSS) em filmes à base de amido de mandioca e álcool polivinílico (PVA) para aplicação como entretela hidrossolúvel. **MÉTODOS:** Amido:PVA (70:30) foram os polímeros empregado para produção de filmes por *casting* (95°C, 2h – solução filmogênica; 40°C, 16h em estufa com circulação de ar – evaporação do solvente, secagem dos filmes). Glicerol foi utilizado como plastificante (25% em relação ao amido) e LSS como surfactante (15% em relação ao amido). Os filmes foram caracterizados quanto às propriedades mecânicas (resistência à tração e alongamento na ruptura), umidade /solubilidade e propriedades estruturais (FTIR). **RESULTADOS:** O filme produzido com LSS apresentou-se mais resistente e flexível que o filme controle (sem LSS). Não houve diferenças significativas na umidade e solubilidade do filme produzido com LSS. A formação de novas ligações no sistema amido-PVA-glicerol-LSS não foi observada por FTIR. **CONCLUSÕES:** Novos estudos estão sendo realizado para avaliar a possível ação plastificante do LSS, em razão dos maiores valores de alongamento na ruptura do filme produzido com este aditivo.

PALAVRAS-CHAVE: Amido. Entretela hidrossolúvel. Surfactante.

INTRODUÇÃO

Para um melhor acabamento e firmamento dos pontos, a entretela mais comumente utilizado para bordado é a TNT (tecido não tecido). No entanto, o uso do TNT está atrelado à desvantagem de que ela é removida da peça final de forma manual. Em contrapartida, existe a entretela hidrossolúvel, eliminada por dissolução em água, porém com maior custo. Assim, o desenvolvimento de uma entretela hidrossolúvel a partir de matéria prima barata, além de biodegradável, se faz necessária. O presente trabalho tem como objetivo a produção de filmes biodegradáveis a base de amido e PVA plastificados com glicerol e incorporados com Lauril Sulfato de Sódio (LSS), para serem empregados como entretelas para bordado. A presença do LSS na formulação dos filmes reduz a tensão superficial da solução, melhorando a adesão do filme, deixando-o com maior hidrofiliabilidade, ou seja, aumentando sua solubilidade em água (RODRÍGUEZ et al., 2016). Além disso, a adição do LSS pode ajudar no processo de lavagem da peça bordada, já que este possui uma espuma rica e estável (DALVIN, 2011).

OBJETIVO

Produzir (por *casting*) e caracterizar (propriedades mecânicas e estruturais, umidade/solubilidade) filmes de amido-PVOH plastificados com glicerol e incorporados do surfactante Lauril Sulfato de Sódio (LSS) para emprego como entretela de bordado.

MÉTODO

Os filmes foram produzidos empregando a técnica de casting (evaporação do solvente). Os polímeros, amido e PVA na proporção 70:30, foram misturados a seco e então adicionados em água destilada contendo glicerol (25% em relação ao amido), à temperatura ambiente. Após a adição de todos os componentes, exceto o LSS, a solução foi aquecida até 95 °C, permanecendo nesta temperatura por 2 horas com agitação magnética. Então, a solução foi resfriada até 40 °C e, sob agitação branda, o LSS (15% em relação ao amido) foi adicionado. A solução filmogênica foi transferida para placas de petri de polipropileno (D=150 mm) e acondicionada em estufa com circulação de ar à 40 °C, até completa secagem do material. A proporção de glicerol e de LSS em relação foi determinada com base no trabalho de ORTEGA-TORO et al. (2014). Foram produzidas duas formulações: St-C (sem LSS) e St-LSS (com LSS). Os filmes foram caracterizados quanto: propriedades mecânicas (ASTM D882-02 (2002) com algumas modificações) – resistência à tração [σ (MPa)] e alongamento na ruptura [ϵ (%):]; propriedades estruturais (FT-IR-ATR) e resistência à água (umidade e solubilidade) (GONTARD; GUILBERT, 1993).

RESULTADOS

Os filmes produzidos com ou sem LSS apresentaram superfície lisa e homogênea, de fácil manuseio, sem a presença de grumos e fácil desprendimento do suporte. A espessura dos filmes variou de 123 a 197nm. No entanto, em função da espuma gerada pela incorporação de LSS, o filme St-LSS apresentou algumas bolhas mesmo após a secagem.

O filme produzido com surfactante (St-LSS) apresentou valores de resistência à tração e alongamento na ruptura significativamente maiores (3,31

MPa e 71,14%, respectivamente) quando comparado ao filme sem LSS (St-C) (0,58MPa e 11,14%) (Tabela 1).

A possível ação plastificante do terminal éter sulfato do LSS poderia explicar a formação de filmes mais flexíveis.

Tabela 1 – Propriedades Mecânicas

Formulação	σ (MPa)	ϵ (%)
St-C	$0,58 \pm 0,11^b$	$11,14 \pm 2,65^b$
St-LSS	$3,31 \pm 0,41^a$	$71,14 \pm 1,52^a$

Fonte: Autoria própria (2017)

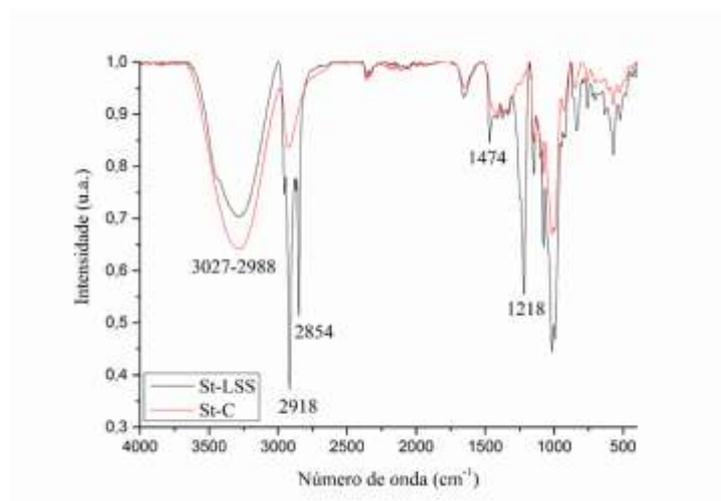
Notas:

a,b Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas com nível de 95% de confiança pelo Teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Segundo Rodríguez et al. (2006) e Zhonga e Li (2011), há um efeito sinérgico aparente entre o glicerol e os surfactantes (em alta concentração). Para o presente trabalho, essa interação significou que o filme com surfactante se comportou mecanicamente como filmes com maior quantidade de plastificantes. Por ser moléculas de pequeno tamanho, os surfactantes podem permanecer entre cadeias de amido, como o glicerol, aumentando a mobilidade da corrente e o efeito plástico inicial. A parte hidrofílica do surfactante pode interagir com glicerol ou água, facilitando sua presença entre as cadeias de amido (ZHONG, Yu; LI, Yunfei, 2011; RODRÍGUEZ et al, 2016).

A banda assinalada na região de $3027-2988 \text{ cm}^{-1}$ (Figura 1), tanto no filme St-LSS quanto no filme St-C, é referente aos grupos hidroxila presente no amido e/ou PVA. A forma mais alargada desta banda sugere que tais hidroxilas participam de interações de hidrogênio intermoleculares, provavelmente entre as cadeias de amilose e/ou amilopectina do amido (PAIVA et al, 2010). As bandas em 2918 e 2854 cm^{-1} podem ser atribuídas à deformação axial de ligações C-H presente em todos os componentes da mistura que compõe os filmes produzidos no presente trabalho. As bandas em 1218 cm^{-1} e 1474 cm^{-1} são atribuídas à deformação axial da ligação S=O de sulfatos orgânicos, por esta razão apenas estão presentes no filme St-LSS.

Figura 1- Espectro FT-IR-ATR (Infravermelho com Transformada de Fourier e Refletância Total Atenuada)



Fonte: Autoria própria (2017)

A adição de LSS à matriz de amido-PVOH formou filme com capacidade aparentemente maior de retenção de umidade, porém sem diferenças significativas quando comparado ao filme St-C. Os valores de solubilidade em água dos filmes com ou sem surfactante não exibiram diferenças significativas (Tabela 2).

Tabela 2 – Umidade e Solubilidade dos Filmes

Formulação	w (%)	Sw(%)
St-C	10,74 ± 0,07 ^a	92,26 ± 1,88 ^a
St-LSS	12,12 ± 0,54 ^a	91,08 ± 2,25 ^a

Fonte: Autoria própria (2017)

Notas:

a,b Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas com nível de 95% de confiança pelo Teste Tukey ($p \leq 0,05$)

CONCLUSÃO

A adição do surfactante na formulação do filme pode ser favorável considerando a proposta de aplicação para entretela de bordado hidrossolúvel. Os filmes com LSS apresentaram-se mais resistentes mecanicamente, com maior flexibilidade, embora a solubilidade em água do filme com e sem LSS não tenha apresentado diferenças significativas. Não foi possível inferir, por meio do espectro de FT-IR-ATR que houve formação de novas ligações no material contendo LSS. Mais estudos estão sendo realizados para elucidação dos mecanismos de ação do LSS e sua possível função plastificante nos filmes de amido-PVOH plastificados com glicerol.

Water-soluble interlayer based on biodegradable polymers

ABSTRACT

OBJECTIVE: The objective of the present work is to evaluate the effect of sodium lauryl sulfate (SSL) in cassava starch and polyvinyl alcohol (PVA) films for application as a water-soluble interlayer. **METHODS:** Starch: PVA (70:30) were the polymers used for the production of films by casting (95°C, 2h - filmogenic solution, 40°C, 16h in the oven with air circulation - solvent evaporation, drying of the films). Glycerol was used as plasticizer (25% in relation to starch) and LSS as surfactant (15% in relation to starch). The films were characterized in terms of mechanical properties (tensile strength and elongation at break), moisture / solubility and structural properties (FT-IR-ATR). **RESULTS:** The film produced with LSS was more resistant and flexible than the control film (without LSS). There were no significant differences in the moisture and solubility of the film produced with LSS. The formation of new bonds in the amido-PVA-glycerol-LSS system was not observed by FTIR. **CONCLUSIONS:** New studies are being carried to evaluate the possible plasticizing action of SSL, due to the higher elongation values at the rupture of the film produced with this additive.

KEYWORDS: Starch. Water-soluble interlayer. Surfactant.

REFERÊNCIAS

DALTIN, Décio. **Tensoativos**: Química, propriedades e aplicações. São Paulo: Blucher, 2011. 327 p.

GONTARD, N; GUILBERT, S; CUQ, J, L. Water and glycerol as plasticizers affect mechanical and water vapor barrier properties of an edible wheat gluten film. **Journal of Food Science**, v.58, n.1, p.206-211, 1993.

ORTEGA-TORO, Rodrigo et al. Effect of the incorporation of surfactants on the physical properties of corn starch films. **Food Hydrocolloids**, [s.l.], v. 38, p.66-75, jul. 2014.

PAVIA, Donald L. et al. **Introdução à espectroscopia**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2010, 700 p.

RODRÍGUEZ, Maria et al. Combined effect of plasticizers and surfactants on the physical properties of starch based edible films. **Food Research International**, [s.l.], v. 39, n. 8, p.840-846, out. 2006.

ZHONG, Yu; LI, Yunfei. Effects of surfactants on the functional and structural properties of kudzu (*Pueraria lobata*) starch/ascorbic acid films. **Carbohydrate Polymers**, [s.l.], v. 85, n. 3, p.622-628, jun. 2011.

Recebido: 31 ago. 2017.

Aprovado: 02 out. 2017.

Como citar:

SILVA, A. B. et al. Entretela hidrossolúvel à base de polímeros biodegradáveis. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 22., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2017/index>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Ana Beatriz da Silva
Rua Marcílio Dias, 635, Apucarana, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este resumo expandido está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

