

INCORPORAÇÃO DE LIGNINA RESULTANTE DO PROCESSO DE LIGNOBOOST™ EM FILMES BIODEGRADÁVEIS¹

Gustavo Kenji Saito Matsuda², Polliana D'Angelo Rios³, Maisa Beatriz Koch Mattos⁴

¹ Vinculado ao projeto “Incorporação de lignina resultante do processo de Lignoboost™ em filmes biodegradáveis”

² Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal – CAV – Bolsista PIVIC/UDESC

³ Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV – polliana.rios@udesc.br

⁴ Mestranda em Engenharia Florestal – CAV

A lignina atualmente é considerada como o segundo polímero mais abundante da terra, onde sua função é manter as fibras de celulose unidas umas às outras, ou seja, ela é responsável por dar rigidez à madeira. Além de oferecer tais propriedades de resistência mecânica, em função de sua estrutura, ela também torna a madeira mais resistente à ataque de agentes xilófagos. É um polímero natural, proveniente da condensação desidrogenativa de três álcoois precursores, sendo eles: trans-coniferílico; trans-sinapílico e p-cumarílico.

Diante da importância da lignina, foi desenvolvido pelo laboratório Sueco, STFI-Packforsk, AB, o processo Lignoboost™. A utilização do processo em fábricas de celulose proporciona a redução do licor negro a ser recuperado, aumentando a capacidade de produção de celulose e a redução de gases do efeito estufa liberados na atmosfera. Para a separação e obtenção da lignina a partir do licor negro, é retirada parte do licor da planta de evaporação. A lignina passa pela precipitação, abaixando seu pH para aproximadamente 9 a 10,5 a partir da injeção de dióxido de carbono. O processo de precipitação pode ter seu rendimento aumentado com a redução do pH, porém, aumenta o consumo de CO₂, aumentando o custo operacional. O precipitado obtido do licor negro possui uma consistência de pasta, na qual precisa passar por um processo de maturação para que possa prosseguir para as próximas etapas de filtração, os tamanhos das partículas de lignina precipitadas variam, e são determinadas pela velocidade dos estágios anteriores, e o tamanho dessas partículas interfere na resistência específica a filtração. Posterior à filtração da lignina é realizada uma lavagem eficiente a fim de recuperar o sódio, importante para reduzir o teor de cinzas na lignina combustível. Após, é realizada a purificação por re-suspensão e diluição, seguida de filtração e lavagem.

Os biopolímeros competem no mercado com polímeros derivados de combustíveis fósseis, onde em termos de propriedades mecânicas e custo as empresas optam pelos concorrentes devidos eles apresentarem maiores funcionalidades aos filmes produzidos, não considerando apenas a biodegradabilidade do produto, pensando nisso o objetivo deste trabalho foi produzir filmes biodegradáveis de poliácido láctico (PLA) com incorporação de lignina Lignoboost™ afim de melhorar suas propriedades mecânicas e dar mais utilidade ao filme.

Para a caracterização da lignina neste trabalho, elas foram codificadas diretamente pela empresa de celulose e papel, como Lig 101 e 102 (distintas especialmente pela forma de obtenção no processo, com precipitação em diferentes pH). Foram realizadas as seguintes análises para a lignina: Determinação do pH com pHmetro de bancada modelo TEC-7 tecnal; Determinação do teor de cinza e quantificação do teor de lignina insolúvel e solúvel (NORMA T211- om-93 (1994); lignina insolúvel pelo método Klason; lignina solúvel pelo método baseado em medição de absorbância da amostra de lignina solúvel). De acordo com os resultados apresentados apenas

a lignina com menor teor de cinzas e menor pH dará sequência para os testes de solubilidade em clorofórmio (CHCl_3) com aquecimento a 60°C , e para o teste de solubilidade em dimetilsulfóxido (DMSO) em temperatura ambiente. Os resultados das análises estão demonstrados na **Tabela 1** e o procedimento está descrito conforme segue o **Organograma 1**.

Foi feito em laboratório análise gravimétrica da solução de lignina solubilizada em CHCl_3 a 5% de peso de soluto para volume de solvente e foi observado que o rendimento da solubilização da lignina em CHCl_3 foi de 47,2%.

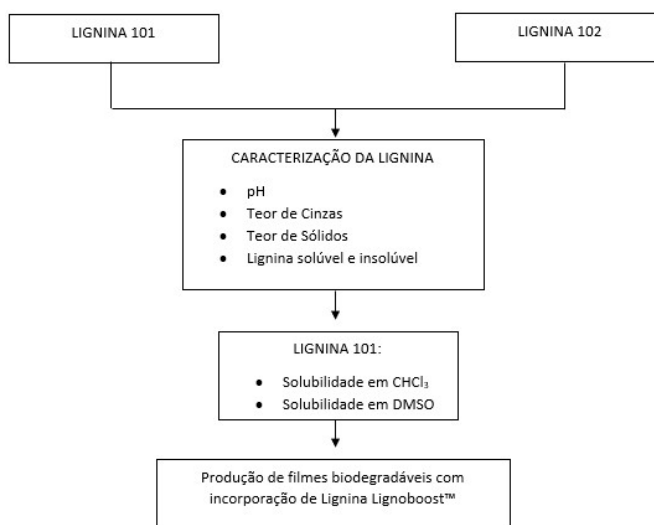
Sabe-se que a lignina é mais solúvel em dimetilsulfóxido, e pode ser comprovado com o experimento em laboratório onde se observou que a lignina foi completamente solubilizada neste solvente, porém quando o DMSO foi testado como solvente na solução de PLA+DMSO não reagiu bem, criando aspecto gelatinoso. Devido o PLA não reagir de forma adequada optou-se em utilizar o clorofórmio como solvente na solução.

Após verificar a solubilidade da lignina em diversos reagentes, foi optado por dissolver a lignina em clorofórmio, para tanto foram produzidos filmes biodegradáveis, onde foram misturados 5 g de PLA em 100 ml's de clorofórmio, permanecendo em agitação mecânica contínua em temperatura ambiente (60 graus) até a dissolução completa do PLA no solvente, logo após a solução foi vertida em placas de petri e deixadas destampadas por 12 horas sob temperatura ambiente até a remoção total do solvente. Portanto, conclui-se que os filmes a base de PLA podem ser produzidos utilizando LIG 101 solubilizadas em cloroformio.

Tabela 1: Caracterização e comparação das ligninas (I e II).

Tratamentos	pH	Teor de Cinzas (%)	Lignina Insolúvel (%)	Lignina Solúvel (%)
Lignina Tipo I	5,45 (0,03)	1,06 (0,171)	92,3 (1,63)	2,27 (0,04)
Lignina Tipo II	6,65 (0,18)	11,27 (0,67)	71,4 (0,46)	5,65 (0,55)

Organograma 1: Organograma – procedimento do trabalho realizado.



Palavras-chave: Biofilmes. Sustentabilidade. Solubilidade. Biopolímero.