



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

IRIS ARAÚJO SILVA

DESMETILAÇÃO DA LIGNINA KRAFT DE PINUS PARA PRODUÇÃO DE
ADESIVOS FENÓLICOS PARA COLAGEM DE MADEIRA

VIÇOSA – MINAS GERAIS – BRASIL
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

IRIS ARAÚJO SILVA

**DESMETILÇÃO DA LIGNINA KRAFT DE PINUS PARA PRODUÇÃO DE ADESIVOS
FENÓLICOS PARA COLAGEM DE MADEIRA**

Monografia apresentada ao
Departamento de Química da
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências para a conclusão do
Curso de Bacharelado em Química.

ORIENTADORA: Dr^a Angélica de Cássia Oliveira
Carneiro

VIÇOSA – MINAS GERAIS - BRASIL
2022

IRIS ARAÚJO SILVA

**DESMETILAÇÃO DA LIGNINA KRAFT DE PINUS PARA PRODUÇÃO DE
ADESIVOS FENÓLICOS PARA COLAGEM DE MADEIRA**

Monografia apresentada ao
Departamento de Química da
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências para a conclusão do
Curso de Bacharelado em Química.

APROVADO: 18 de Fevereiro de 2022.

Iris Araújo Silva
(Autora)

Angélica de Cássia Oliveira Carneiro
(Orientadora)

RESUMO

SILVA, Iris, Monografia de conclusão do Curso de Bacharelado em Química. Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro, 2022. **Desmetilação da lignina Kraft de pinus para produção de adesivos fenólicos para colagem de madeira.** Orientadora: Angélica de Cássia Oliveira Carneiro.

Este trabalho teve como objetivo aumentar a reatividade da lignina Kraft de pinus por meio da reação de desmetilação visando a produção de adesivos fenólicos para colagem de madeira. A lignina de *Pinus* sp. foi doada pela empresa Klabin, sendo a mesma caracterizada quanto a suas propriedades químicas. A desmetilação foi realizada adicionando ácido clorídrico à lignina Kraft, em diferentes proporções. As ligninas desmetiladas foram caracterizadas quanto ao pH e à absorção no infravermelho médio. Depois, foram sintetizados os adesivos fenol formaldeído (testemunha) e os adesivos à base de lignina-fenol-formaldeído, utilizando-se a lignina desmetilada como substituta do fenol nas proporções de 25, 50, 75 e 100%. Os adesivos foram caracterizados quanto ao *gel time*, pH, teor de sólidos e viscosidade. Determinou-se também a resistência ao cisalhamento na linha de cola, em condição seca e úmida. Em condição seca, os adesivos produzidos com 75% de lignina desmetilada tiveram seus valores médios de resistência ao cisalhamento superior aos observados para a testemunha. Já em condição úmida, a adição de lignina desmetilada ocasionou redução da resistência ao cisalhamento em todos os tratamentos. Os espectros no infravermelho médio (ATR-FTIR) comprovaram as modificações na molécula de lignina. Todas as propriedades dos adesivos foram afetadas, em maior ou menor grau, pela adição de lignina desmetilada de pinus. Concluiu-se que a reação de desmetilação foi eficiente para promover a substituição dos grupos metoxílicos ($-OCH_3$) por grupos hidroxila ($-OH$). Porém, não foi possível confirmar se essa redução aumentou a reatividade da lignina para síntese adesiva.

Palavras-chave: Biorrefinaria. Reatividade. Renováveis.

ABSTRACT

SILVA, Iris, Undergraduate Final Paper Submitted to the Department of Chemistry in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Bachelor in Chemistry, Universidade Federal de Viçosa, February, 2022. **Demethylation of Kraft lignin from pine for production of phenolic adhesives for wood bonding.** Adviser: Angélica de Cássia Oliveira Carneiro.

This work aimed to increase the reactivity of pine Kraft lignin through the demethylation reaction aiming at the production of phenolic adhesives for wood bonding. The lignin from *Pinus* sp. used in this research was donated by the company Klabin, being characterized as to its chemical properties. Demethylation was carried out by adding hydrochloric acid to Kraft lignin in different proportions. The demethylated lignins were characterized for pH and mid-infrared absorption. Afterwards, phenol formaldehyde adhesives (control) and lignin-phenol-formaldehyde-based adhesives were synthesized, using demethylated lignin as a substitute for phenol in proportions of 25, 50, 75 and 100%. Adhesives were characterized for gel time, pH, solids content and viscosity. The shear strength in the glue line was also determined, under dry and wet conditions. Under dry conditions, the adhesives produced with 75% of demethylated lignin had their average values of shear strength higher than those observed for the control, while under wet condition, the addition of demethylated lignin caused a reduction in shear strength in all treatments. Mid-infrared spectra (ATR-FTIR) confirmed the changes in the lignin molecule. All adhesive properties were affected, to a greater or lesser extent, by the addition of demethyl pine lignin. From this, it was concluded that the demethylation reaction was efficient to promote the replacement of the methoxy -OCH₃ groups by hydroxyl -OH groups, however, it was not possible to confirm whether this reduction increased the reactivity of lignin for adhesive synthesis.

Keywords: Biorefinery. Reactivity. Renewables.