



QUALIDADE DE PAINÉIS AGLOMERADOS PRODUZIDOS COM ADESIVO LIGNINA-FENOL-FORMALDEÍDO

¹Dias, L.M.S.(livinha_diass@hotmail.com), ¹Mendes, R.F.(rafel_farinassi@hotmail.com), ¹Mori, F.A.
(morif@ufla.br).

¹Universidade Federal de Lavras

DCF, Departamento de Ciencias Florestais. Campus universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras,
MG

RESUMO: A lignina é obtida em larga escala, em todo mundo, como subproduto da polpação. Seu principal aproveitamento é como fonte de energia, no entanto a agregação de valor é baixa. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de painéis aglomerados produzidos com adesivo à base de lignina. A lignina foi obtida da precipitação do licor negro gerado no processo de polpação Kraft de eucalipto. A lignina kraft foi utilizada como substituto parcial do fenol na formulação do adesivo (50% massa). O adesivo foi preparado por reação do fenol e da lignina Kraft com o formaldeído na presença de um catalisador alcalino a altas temperaturas. Posteriormente, utilizando o adesivo lignina-fenol-formaldeído, foram confeccionados aglomerados com partículas sliver de *Pinus oocarpa*, densidade nominal de 0,70 g/cm³, 9% de adesivo e ciclo de prensagem de pressão de 40 kgf/cm², temperatura de 170°C e tempo de prensagem de 8 minutos. Foram avaliadas as propriedades densidade aparente, teor de umidade, absorção de água, inchamento em espessura e ligação interna segundo a norma ASTM D1037 (2006), e Módulo de ruptura e de elasticidade à flexão estática segundo procedimentos da norma DIN 52362 (1982). Os painéis atenderam apenas a norma de comercialização CS 236 (1968) para a propriedade Inchamento em espessura após vinte e quatro horas de imersão em água. Não atendendo nenhum critério quando avaliado as propriedades mecânicas.

Palavras Chave: Adesivo, lignina, painéis aglomerados

QUALITY PARTICLEBOARDS PRODUCED WITH LIGNIN-PHENOL-FORMALDEHYDE ADHESIVE

ABSTRACT: The lignin is obtained on a large scale around the world, as a byproduct of the pulping process. Its main use is as an energy source, but the added value is low. Thus, the aim of this study was to evaluate the quality of particleboard produced with lignin adhesive. Lignin was obtained from the precipitation of black liquor generated in the Kraft pulping process eucalyptus. The kraft lignin was used as a partial substitute of phenol in the formulation of the adhesive (50% weight). The adhesive was prepared by reaction of the kraft lignin and phenol with formaldehyde in the presence of an alkaline catalyst at high temperatures. Subsequently, using the adhesive lignin-phenol-formaldehyde particleboards were prepared with sliver particles of *Pinus oocarpa*, nominal density of 0.70 g/cm³, 9 % of adhesive and pressing cycle of 40 kgf/cm² pressure, temperature of 170 °C and pressing time of 8 minutes. Properties were evaluated bulk density, moisture content, water absorption, thickness swelling and internal bond as ASTM D1037 (2006) standard, and Modulus of rupture and Modulus of elasticity at bending as DIN 52362 (1982) standard. The panels met only CS 236 (1968) standard for property in thickness swell after twenty-four hours of immersion in water. Not meeting mechanical properties.

Keyowrds: Adhesives, lignin, particleboards.

1. INTRODUÇÃO

Os vários componentes químicos da madeira podem ser agrupados em carboidratos, substâncias fenólicas, terpenos e terpenóides, ácidos alifáticos, alcoóis, proteínas, aldeídos, hidrocarbonetos, alcalóides, e outros. No entanto, a fração mais significativa da massa madeira é representada pelos componentes estruturais que são, principalmente, celulose e hemiceluloses e as substâncias fenólicas, especialmente a lignina.

Segundo a BRACELPA (Associação Brasileira de Celulose e Papel, 2011) os altos investimentos ocasionaram impactos expressivos na produção de celulose na última década. O segmento dobrou o volume de celulose produzido, com um crescimento médio de 6,5% ao ano. Em 2011, a produção brasileira de celulose chegou a mais de 14 milhões de toneladas, sendo a maior parte produzida pelo processo sulfato, denominado "Kraft", que é o utilizado na maior parte das indústrias de papel e celulose no Brasil e em todo o mundo (ANDRADE, 2010).

Com o grande crescimento das indústrias de celulose, a quantidade de lignina gerada também aumentou expressivamente. A lignina é um subproduto do processo de polpação, sendo considerada um excedente na fábrica, devido ao fato da indústria não consumir todo licor negro gerado.

Atualmente, o principal aproveitamento da lignina é como fonte de energia, obtida pela queima na própria indústria de celulose, mas existe uma forte tendência mundial em dar-lhe um aproveitamento mais nobre (VELOSO, 1993; LUONG et al., 2011 e LORA e GLASSER, 2002). A lignina possui uma gama de utilizações devido à estrutura química, dentre: dispersantes e aditivos de concreto (JOHNSON et al., 2005); produção de surfactantes (SOUZA, 2006); coque metalúrgico (NASCIMENTO e SCHUCHARDT, 1987; SAMPAIO, 2008); liberação controlada de herbicidas (FERRAZ et al., 2007); quelação de metais (LABAT, 2008); fonte de energia na indústria de celulose e síntese de adesivos para madeira.

Segundo Çetin e Ozmen (2002) e Alonso et al. (2004) a lignina possui um grande potencial para muitos usos industriais e dentre eles destaca-se o uso como substituto do fenol, que possui origem petrolífera. Pizzi (2003) e Alonso et al. (2004) afirmam que, considerando a estrutura polifenólica da lignina na madeira, o adesivo a base de lignina mostra-se bastante promissor.

Mankar et al. (2011) acreditam que o mercado de adesivos para madeira possui altos índices de crescimento e promete aumentos na utilização da lignina em adesivos para compósitos de madeira. Entretanto, para Mankar et al. (2012) os adesivos a base de lignina poderão ser considerados eficazes se conseguirem ser formulados com menores custos, com equipamentos convencionais, reagirem nas mesmas condições de processamento e atenderem a força de ligação exigida. Ping et al. (2012) complementam que para os adesivos "verdes" terem impacto significativo na substituição do material polimérico sintético, vai depender da disponibilidade e do preço do biopolímero, além da necessidade de alta qualidade química, para que estes possuam boa reatividade e origemem um produto final adequado.

Vários estudos já foram realizados com o intuito de adicionar a lignina na composição de adesivo fenólico. No entanto, o estudo de lignina Kraft de eucalipto é bastante escasso. Gothwal et al. (2010) observou que até 15% de substituição do fenol por lignina Kraft de bambu no adesivo fenol formaldeído não altera as propriedades físicas dos painéis compensados, mas as forças de cisalhamento não são boas. Entretanto afirmam, que no geral, os adesivos a base de lignina são comparáveis com o adesivo fenol-formaldeído e podem ser utilizados para a confecção de painéis de madeira.

Abdelwahab e Nassar (2011) utilizando lignina Kraft comercial (Eldo Company, Egito) observaram que com o aumento da concentração da lignina na composição do adesivo houve um aumento na força adesiva. Tal fato foi justificado pelo incremento de ligações de reticulação, devido à grande extensão da molécula de lignina utilizada na síntese do adesivo.