

LEONARDO RODRIGO PIMENTA

**COMPORTAMENTO DOS COMPONENTES QUÍMICOS DA
MADEIRA DE EUCALIPTO NA POLPAÇÃO Lo-Solids[®]**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2006

RESUMO

PIMENTA, Leonardo Rodrigo, M.S., Universidade Federal de Viçosa, março de 2006. **Comportamento dos componentes químicos da madeira de eucalipto na polpação Lo-Solids®**. Orientador: José Lívio Gomide. Conselheiros: Jorge Luiz Colodette e Rubens Chaves de Oliveira.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento dos constituintes químicos da madeira de eucalipto nas diferentes fases do processo de polpação kraft Lo-Solids®, simulando em laboratório as diferentes regiões do digestor. A madeira utilizada foi coletada na forma de cavacos na Votorantim Celulose e Papel, que também cedeu o licor branco industrial utilizado no estudo. Foram realizados cozimentos em duplicata com objetivo de obter número kappa $16 \pm 0,5$ e coletadas amostras de cavaco semideslignificado, polpa e licor negro em cinco pontos do processo: final da zona de impregnação (45 min); metade da zona de cozimento superior (90 min); final da zona de cozimento superior (120 min); metade da zona de cozimento inferior (180 min) e no final do cozimento (240 min). Os resultados demonstraram que houve uma intensa degradação dos carboidratos (21,7%), lignina (65,8%), extrativos lipofílicos (87,2%) e total degradação dos grupos acetila quando o cozimento atingiu a primeira metade da zona de cozimento superior, ocasionando um intenso consumo de álcali (69,1%). A deslignificação no cozimento Lo-Solids® ocorreu em quatro fases, sendo a fase de “Deslignificação Principal” dividida em duas fases. Durante a impregnação houve intensa redução no teor de

hemiceluloses (25,4%) e, em menor intensidade, de celulose (3,9%). A maior redução no teor de celulose (6,3%) aconteceu quando foi alcançada a metade da zona de cozimento superior, quando 23,5% das hemiceluloses foram removidas. Na etapa final de cozimento a celulose foi pouco degradada (0,5%) e as hemiceluloses não apresentaram redução em seu teor, fato explicado pela precipitação de xilanas no decorrer desta etapa, compensando a degradação das outras hemiceluloses. Ao final do cozimento foi observada uma redução total de 14,2% no teor de celulose e as hemiceluloses apresentaram uma remoção de 53,9% dos seus constituintes. O processo Lo-Solids[®] foi mais seletivo na segunda metade da zona de cozimento superior, resultado de reduzida degradação dos carboidratos e intensa deslignificação. Na fase de impregnação do cozimento foram removidas ligninas com maior proporção de unidades guaiacila, já na fase de deslignificação principal a lignina removida foi progressivamente mais rica em unidades siringila. Na zona de impregnação houve uma rápida formação do ácido hexenurônico e na primeira metade da zona de cozimento superior o teor de ácido hexenurônico diminuiu, principalmente devido a sua hidrólise das cadeias de xilanas, a partir deste ponto seu teor aumentou até o final do cozimento. O teor de manganês diminuiu durante todo o cozimento, ao contrário o teor de ferro que aumentou, demonstrando a resistência deste elemento a lixiviação alcalina. As análises do licor negro demonstraram que tanto o teor de sólidos, quanto a concentração alcalina, mantiveram-se relativamente homogêneas ao longo do processo. Na etapa final do processo (60 minutos finais), apesar da baixa perda de rendimento (1%) e uma considerável redução do número kappa (5,5 unidades), ocorreu grande queda na viscosidade da polpa (31,8 cP), provavelmente causada por um aumento no rompimento das ligações β (1-4) das cadeias de celulose.

ABSTRACT

PIMENTA, Leonardo Rodrigo, M.S., Universidade Federal de Viçosa, March 2006. **Behavior of chemical components of eucalipto wood in Lo-Solids® pulping**. Adviser: José Lívio Gomide. Committee members: Jorge Luiz Colodette and Rubens Chaves de Oliveira.

The objective of this work was to evaluate the representative chemists' of the eucalyptus wood behavior in the different phases of the process of pulping kraft Lo-Solids®, simulating in laboratory the different areas of the digester. The wood used was collected in the form of shavings in Votorantim Celulose and Paper, that it also gave the industrial white liquor used in the study. Cooking was accomplished in copy with objective of obtaining number kappa 16 ± 0.5 and collected samples of shavings semidelignified, pulp and black liquor in five points of the process: final of the impregnation zone (45 min); half of the zone of superior cooking (90 min); final of the zone of superior cooking (120 min); half of the zone of inferior cooking (180 min) and in the end of the cooking (240 min). The results demonstrated that there was an intense degradation of the carbohydrates (21.7%), lignine (65.8%), extractive lipophilic (87.2%) and total degradation of the groups acetyl when the cooking reached the first half of the zone of superior cooking, causing an intense alkali consumption (69.1%). The delignification in the cooking Lo-Solids® happened in four phases, being the phase of "Main" Delignification divided in two phases. During the impregnation

there was intense reduction in the hemicelluloses text (25.4%) and, in smaller intensity, of cellulose (3.9%). The largest reduction in the cellulose text (6.3%) it happened when the half of the zone of superior cooking was reached, when 23.5% of the hemicelluloses were removed. In the final stage of cooking the cellulose was not very degraded (0.5%) and the hemicelluloses didn't present reduction in its text, fact explained by the xilanes precipitation in elapsing of this stage, compensating the degradation of the other hemicelluloses. At the end of the cooking a total reduction of 14.2% was observed in the cellulose text and the hemicelluloses they presented a removal of 53.9% of its representatives. The process Lo-Solids® went more selective in to second half of the zone of superior cooking, result reduced degradation of the carbohidrates and intense delignification. In the phase of impregnation of the cooking lignines was removed with larger proportion of units guaiacila, already in the phase of main delignification the removed lignine was progressively richer in units siringila. In the impregnation zone there was a fast formation of the acid hexenuronic and in the first half of the zone of superior cooking the text of acid hexenuronic decreased, mainly due to its hidrolise of the xilanes chains, starting from its point text it increased until the end of the cooking. The text of manganese decreased during the whole cooking, to the opposite the text of iron that increased, demonstrating to the resistance of this element the alkaline lixiviation. The analyses of the black liqueur demonstrated that so much the text of solids, as the alkaline concentration, they stayed relatively homogeneous along the process. In the final stage of the process (60 final minutes), in spite of the low revenue loss (1%) and a considerable reduction of the number kappa (5.5 units), it happened great fall in the viscosity of the pulp (31.8 cP), probably caused by an increase in the breaking of the connections (1-4) of the cellulose chains.