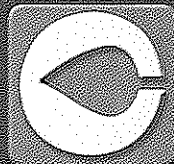




XXI

TECNICELPA

Conference and Exhibition

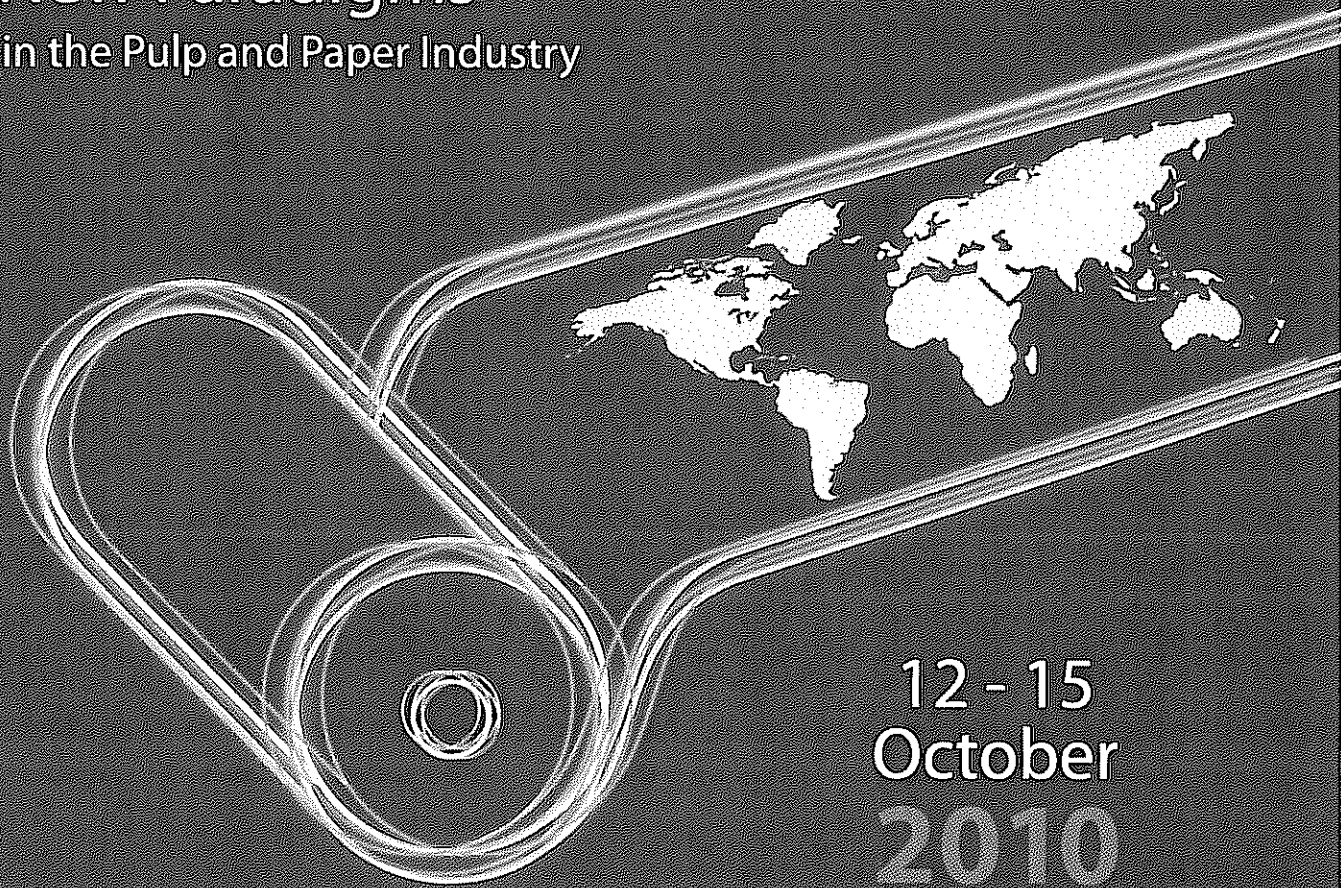


CIADICYP

VI

IBEROAMERICAN CONGRESS
ON PULP AND PAPER RESEARCH

New Paradigms
in the Pulp and Paper Industry



12 - 15
October

2010

LISBON

PORTUGAL

TOPIC: BIOTECHNOLOGY AND BIOREFINERY (cont.)		Pages
P75	Kinetics of Enzyme Hydrolysis of Lignocellulosic Raw Materials <i>Greta V. Radeva, Ivo V. Valchev, Petya Tsekova</i>	353
P76	Effect of the Laccase-Mediator System on The Temperature – Time and Concentration Dependences of Pulp Delignification <i>Greta V. Radeva, Ivo V. Valchev, Eva T. Valcheva</i>	355
P77	Tagasaste Valorization Under Biorefining Processing <i>Ascensión Alfaro, Francisco López, Antonio Pérez, Juan C. García, Minerva A.M. Zamudio</i>	356
P78	Alkaline Extraction of Hemicelluloses from Sugarcane Bagasse. Influence of Operation Variables <i>Juan.C. García, Danila M. de Carvalho, Francisco Lopez, José M. Lino, Jorge L. Colodette, José L. Gomide</i>	358
P79	Influence of Nitren Extraction Prior to Cellulose Dissolution <i>Nuno M. Santos, Patrick Navard, Bodo Saake, Juergen Puls</i>	361
P80	An Integrated Process to Produce High Value-Added Phenolic Compounds from Kraft Lignin <i>Eduardo A. B. da Silva, Miriam Zabkova, José D. Araújo, Carolina A. Cateto, Maria F. Barreiro, Mohamed N. Belgacem e Alirio E. Rodrigues</i>	362
P81	Laccase and Manganese-Peroxidase Enzymatic Activity Produced by two White-Rot Fungi Growing on Veeners of <i>Eucalyptus globulus</i> <i>Ricardo Silva, Román Alarcón, Javier González, Consuelo Fritz</i>	364
P82	Enzymatic Delignification of <i>Eucalyptus globulus</i> Kraft Pulp <i>Ricardo Silva, Alejandro Martínez, Javier González, Rodrigo Morales</i>	366
P83	Role of Several Vascular System Genes under the Control of Two Class III HD-ZIP Promoters in <i>Arabidopsis thaliana</i> <i>Elisa M. Figueiredo, Rita T. P. Teixeira, Jorge M. Canhoto</i>	369
P84	DNA Barcoding, A Tool for Discriminating Eucalypt Species <i>Victor J. Carocha, Carla Ribeiro, José A. Araújo, Cristina M. P. Marques</i>	371
P85	Enzymatic Reactors Destined the Inking and Bleaching of Cellulose Pulp for Paper <i>Millie A. Gill, Gladys Mogollón, Patricia A. Gil</i>	373
P86	Autohydrolysis as a First Step in the Fractionation of <i>Miscanthus x Giganteus</i> <i>Pablo Ligeró, Alberto de Vega, Johannes C. van der Kolk, Jan E.G. van Dam</i>	375
P87	Kraft Biobleaching Using a New Laccase Produced by <i>Streptomyces ipomoea</i> CECT 3341 <i>Raquel Moya, Manuel Hernández, Maria E. Eugenio, Juan C. Villar, María E. Arias</i>	377
P88	Use of Xylanase and Laccase-Mediator Systems for Bleaching Sisal Pulp – Comparing the Effectiveness of a Natural and a Synthetic Mediator <i>Elisabetta Aracri, Teresa Vidal</i>	379

UM PROCESSO INTEGRADO PARA PRODUZIR COMPOSTOS FENÓLICOS DE ELEVADO VALOR ACRESCENTADO A PARTIR DE LENHINA *KRAFT*

Eduardo A. B. da Silva¹, Miriam Zabkova¹, José D. Araújo¹, Carolina A. Cateto²,
Maria F. Barreiro², Mohamed N. Belgacem³ e Alírio E. Rodrigues^{1, *}

¹ Laboratory of Separation and Reaction Engineering – LSRE, Associate Laboratory LSRE/LCM, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, University of Porto, Rua Dr. Roberto Frias s/n, 4200-465 Porto, Portugal; arodrig@fe.up.pt, phone: +351 22 508 1671; fax: +351 22 508 1674

² Laboratory of Separation and Reaction Engineering – LSRE, Associate Laboratory LSRE/LCM, Bragança Polytechnic Institute, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1134, 5301-857 Bragança, Portugal

³ Matériaux Polymères, École Française de Papeterie et des Ind. Graphiques, 38402 St. Martin d'Hères, France

RESUMO

Considerável investigação é necessária para substituir os principais produtos químicos derivados de petróleo em alternativas derivadas de biomassa. A implementação de biorefinarias para a produção de compostos químicos, bem como materiais e energia, é crucial para garantir um futuro sustentável para a indústria química e afins. O laboratório LSRE investiga a conversão de lenhina há cerca de duas décadas com trabalhos pioneiros. O tema permanece proeminente devido ao campo emergente de biorefinaria de lignocelulósicos, e um programa de Investigação e Desenvolvimento sobre a produção de aldeídos fenólicos, em particular a vanilina, a partir de lenhina *Kraft* tem vindo a ser desenvolvido. Através da proposta de redireccionar parte do licor processual a um processo de valorização da lenhina, procuramos contribuir para a solução de limitações de expansão das Indústrias de Pasta e Papel. Sabe-se que a queima do licor negro elimina definitivamente a possibilidade de recuperação de muitos compostos orgânicos com potencial para produção de químicos ou materiais. Assim, a extracção da lenhina de licores processuais parece ser mais racional e atractiva, seja para a produção de energia ou para a produção de compostos químicos de valor acrescentado.

Neste trabalho, apresenta-se a estratégia que combina a engenharia de reacções e processos de separação para converter lenhina, obtida de licores processuais, em aldeídos de elevado valor acrescentado. O principal resultado é um processo integrado de produção de vanilina a partir de lenhina *Kraft*. O processo de integração é baseado em três etapas principais. A primeira etapa consiste na oxidação alcalina da lenhina em um reactor de borbulhamento com leito estruturado. Previamente, um extenso trabalho sobre a oxidação de lenhina em reator descontínuo, incluindo a determinação das leis cinéticas de oxidação da lenhina e a optimização das condições de reacção, foi realizado. Importantes informações para decidir sobre as melhores condições para a produção de vanilina foram publicadas. O projecto, a construção e a operação de um reator contínuo para a oxidação de lenhina foram executados. A produção de vanilina parece ser dependente das características estruturais da lenhina e limitada pela taxa de transferência de oxigénio para o líquido no reator. Considerando-se a etapa de recuperação da vanilina da solução oxidada, resultados importantes foram alcançados no âmbito do processo de ultrafiltração (UF), e estudos de adsorção de equilíbrio e cinética.

Em nossa proposta, a tecnologia de membranas é a primeira etapa de separação. A mistura do reator passa por uma unidade de UF, onde as moléculas de lenhina degradada são retidas e as espécies de baixo peso molecular vão para a corrente de permeado. Um estudo sobre o fracionamento contínuo de misturas de lenhina e vanilina foi realizado. Em uma etapa seguinte, o permeado escoo através de um leito de resina ácida para converter os fenolatos a forma fenólica: um método viável para a recuperação de vanilina, sem necessidade de acidificação. Nesta operação, a influência da alcalinidade e da concentração de vanilato de sódio sobre a troca iónica foi investigada. Finalmente, existe uma etapa de cristalização. A lenhina degradada resultante dos processos pode ser considerada para a obtenção de poliuretanos à base de lenhina. Estes processos têm um papel fundamental na competitividade económica de biorefinarias à base de lenhina, e os avanços nesta área trará grandes impactos positivos para a sua expansão no cenário industrial.

Palavras-chave: Processo Integrado, Lenhina *Kraft*, Oxidação, Compostos Fenólicos, Ultrafiltração.