



o papel[®]

MELHORIAS CONTÍNUAS, PROGRESSO CONSTANTE

INDÚSTRIA DE CELULOSE
E PAPEL APOSTA EM
CONHECIMENTO TÉCNICO
E APRIMORAMENTO
TECNOLÓGICO PARA TORNAR
SEU PROCESSO FABRIL CADA
VEZ MAIS ECOEFICIENTE

CONTINUOUS IMPROVEMENTS, CONSTANT PROGRESS

PULP AND PAPER INDUSTRY BETS
ON TECHNICAL KNOWLEDGE AND
TECHNOLOGICAL IMPROVEMENTS
TO MAKE PRODUCTION PROCESSES
MORE AND MORE ECO-EFFICIENT



ENTREVISTA — **Niklas Berglin** e **Anna von Schenck**, porta-vozes do Innventia, e **Paulo César Pavan**, da Fibria, revelam como empresas e instituições acadêmicas sueco-brasileiras avançam nos estudos para a produção de derivados químicos de origem renovável

INTERVIEW — **Niklas Berglin** and **Anna von Schenck**, spokespeople for Innventia, and **Paulo César Pavan**, from Fibria, reveal how companies and Swedish-Brazilian academic institutions are advancing in studies to produce chemical derivatives of renewable origin



HelloBaler™

HelloBaler

é uma das marcas pertencentes à Qingdao SPDF Hello Baler Machinery Co., Ltd. A nossa fábrica é especializada na fabricação de enfardadores na China **desde 1986**. Contando com mais de 27 anos de desenvolvimento, somos atualmente o maior fabricante de enfardadores da China. Temos três plantas de fabricação, com uma área de trabalho superior a 200.000m². Conquistamos uma fatia de 77% do mercado chinês de máquinas enfardadoras, em função da nossa melhor qualidade e da nossa assistência técnica responsável.





A partir de 2013, passamos a nos mobilizar no sentido de ingressar no mercado global.

Portanto, colocamo-nos à disposição de todos os potenciais clientes de máquinas enfardadoras do mundo como fornecedor capaz de prestar o melhor atendimento às suas necessidades de novas aquisições de equipamentos.

Também estamos abertos a unir esforços comerciais com fabricantes internacionais de máquinas enfardadoras, ou com representantes de vendas destes produtos para o setor de celulose e papel em cada país. Contate-nos para estabelecer futuros acordos de desenvolvimento de mercados e negócios.

Os melhores enfardadores chineses, em seu primeiro passo para atender aos clientes mundiais

Produtos HelloBaler

- Enfardadores automáticos
- Enfardadores semi-automáticos
- Desagregadores de sucata
- Cilindros hidráulicos
- Enfardadores de palha
- Enfardadores verticais
- Sistemas de classificação
- Outros produtos afins





7 Editorial

Por um mundo melhor

Por Patrícia Capó

8 Entrevista

Projeto Polynol almeja implantação prática de biorrefinarias

Com Niklas Berglin, diretor adjunto da área de Negócios de Biorrefinaria do Innventia, e Anna von Schenck, gerente sênior de produtos e coordenadora técnica do projeto, juntamente com Paulo César Pavan, gerente de Desenvolvimento de Processo e Produto da Fibria

12 Coluna Radar

Por Patrícia Capó e Thais Santi

17 Coluna Bracelpa

Os desafios dos 4Fs

Por Elizabeth de Carvalhaes

18 Série Técnica Florestal – IPEF

IPEF lança com a revista *O Papel* a série

“O papel na floresta, onde tudo começa...”

21 Coluna Indicadores de Preços

Por Carlos José Caetano Bacha

25 Artigo ABPO

Artigos Técnicos ABPO

Por Juarez Pereira

27 Reportagem Especial

Cenibra: desenvolvimento em quatro décadas

Por Thais Santi

32 Reportagem de Capa



Indústria Ecoeficiente

Players de celulose e papel mostram evoluções tecnológicas e aprimoramento técnico que levaram a um processo fabril mais limpo

Por Caroline Martin – Especial para *O Papel*

49 Normalização Setorial – Missão Cumprida

74 Diretoria



Criação Fmais

Ano LXXIV Nº10 Outubro/2013 - Órgão oficial de divulgação da ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel, registrada no 4º Cartório de Registro de Títulos e Documentos, com a matrícula número 270.158/93, Livro A.

Year LXXIV # 10 October/2013 - ABTCP - Brazilian Technical Association of Pulp and Paper - official divulge organ, registered in the 4th Registry of Registration of Titles and Documents, with the registration number 270.158/93, I liberate A.

Revista mensal de tecnologia em celulose e papel, ISSN 0031-1057

Monthly Journal of Pulp and Paper Technology

Redação e endereço para correspondência

Address for contact

Rua Zequinha de Abreu, 27

Pacaembu, São Paulo/SP – CEP 01250-050

Telefone (11) 3874-2725 – email:patriciacapo@abtcp.org.br

Conselho Editorial Executivo:

Executive Editorial Council:

Claudio Chiari, Cláudio Marques, Darcio Berni, Francisco Bosco de Souza, Gabriel José, Lairton Leonardi, Patrícia Capó e Ricardo da Quinta.

Avaliadores de artigos técnicos da Revista O Papel:

Technical Consultants:

Coordenador/Coordinator: Pedro Fardim (Åbo Akademi Univeristy, Finlândia)

Editores/Editors: Song Wong Park (Universidade de São Paulo, Brasil), Ewellyn Capanema (North Carolina State University, Estados Unidos)

Consultores / Advisory Board: Antonio Aprígio da Silva Curvelo (Brazil), Bjarne Holmbom (Finland), Carlos Pascoal Neto (Portugal), Cláudio Angeli Sansígolo (Brazil), Cláudio Mudado Silva (Brazil), Dmitry Evtuguin (Portugal), Dominique Lachenal (France), Eduard Akim (Russian), Eugene I-Chen Wang (Taiwan), Hasan Jameel (USA), Jaime Rodrigues (Chile), Joel Pawlack (USA), Jorge Luiz Colodette (Brazil), Jose Turrado Saucedo (Mexico), Jürgen Odermatt (Germany), Kecheng Li (Canada), Kien Loi Nguyen (Australia), Lars Wågberg (Sweden), Li-Jun Wang (China), Maria Cristina Area (Argentina), Martin Hubbe (USA), Miguel Angel Zanuttini (Argentina), Mohamed Mohamed El-Sakhawy (Egypt), Orlando Rojas (USA), Paulo Ferreira (Portugal), Richard Kerekes (Canada), Storker Moe (Norway), Tapani Vuorinen (Finland), Teresa Vidal (Spain), Toshiharu Enomae (Japan and Korea), Ulf Germgård (Sweden)

Colaborador para Notas Técnicas: Jayme Nery (Brasil)



Veja em *O Papel* online / See on *O Papel* website:
www.revistaopapel.org.br

O PAPEL IN ENGLISH

- 7 Editorial**
For a better world
- 42 Interview**
Project Polynol targets the practical implementation of biorefineries
- 47 Bracelpa Column**
Challenges of the 4Fs
- 51 Technical Article / Peer-reviewed Article**
The Evolution of Global Paper Industry
- 55 Technical Article / Peer-reviewed Article**
Innovation in the U.S. Pulp and paper industry: lessons for Brazil
- 59 Technical Article / Peer-reviewed Article**
The evolution of South American pulp and paper industry: focus on Brazil, Chile and Uruguay¹

Coluna Gestão Empresarial

O visível e o oculto da administração: uma pesquisa de valor estratégico

Artigo Técnico

A evolução da indústria de papel global

Artigo Técnico

Inovação na indústria de papel e celulose dos Estados Unidos: lições para o Brasil

Artigo Técnico

A evolução da indústria sul-americana de celulose e papel: foco no Brasil, Chile e Uruguai

Cover Story

Eco-efficient industry

Pulp and paper players show technological evolutions and technical improvements that have led to a cleaner production process

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

ALBANY	11
ANDRITZ	4ª Capa
ARJO WIGGINS	3ª Capa
ASHLAND	24
BALG	14
BASF S/A	26
CARBINOX	15
CBTI/KADANT	41
CONTECH	31
CPMAIS	13
ERHARDT LEIMER	25
GL&V BRASIL	46
HELLO BALER MACHINERY	2ª Capa e 3ª página
INTERNATIONAL PAPER	38
METSO AUTOMATION	48
MWN MASCHINENFABRIK GMBH	39
RIOAR AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	35
SPRAYING SYSTEMS	16
TGM INDÚSTRIA	20
VOITH PAPER	6
WEG CESTARI	44

Jornalista e Editora Responsável / Journalist and Responsible
 Editor: Patrícia Capó - MTb 26.351-SP

Redação / Report: Thais Santi MTb: 49.280-SP

Revisão / Revision: Adriana Pepe e Luigi Pepe

Tradução para o inglês / English Translation: Diálogo Traduções e Okidokie Traduções.

Projeto Gráfico / Graphic Design: Juliana Tiemi Sano Sugawara e Fmais Design e Comunicação | www.fmais.com.br

Editor de Arte / Art Editor: Fernando Emilio Lenci

Produção / Production: Fmais Design e Comunicação

Impressão / Printing: Printcrom Gráfica e Editora Ltda.

Distribuição: Distribuição Nacional pela TREELOG S.A. LOGÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO.

Capa impressa em papel especial: Markatto Finezza Impressione Bianco 250gr. 66x96 produzido pela Arjowiggins



Publicidade e Assinatura / Publicity and Subscription: Tel.: (11) 3874-2720 / 2733
 Gomes, Alcebiades e Márcio Galindo
 Email: relacionamento@abtcp.org.br

Representante na Europa / Representatives in Europe:
 Nicolas Pelletier - RNP Tel.: + 33 682 25 12 06
 E-mail: rep.nicolas.pelletier@gmail.com

*Publicação indexada/Indexed Journal: **A Revista O Papel está indexada pelo/ The O Papel Journal is indexed by: Chemical Abstracts Service (CAS), www.cas.org; no Elsevier, www.elsevier.com; e no Scopus, www.info.scopus.com.

Os artigos assinados e os conceitos emitidos por entrevistados são de responsabilidade exclusiva dos signatários ou dos emittentes. É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos sem a devida autorização.

Signed articles and concepts emitted by interviewees are exclusively responsibility of the signatories or people who have emitted the opinions. It is prohibited the total or partial reproduction of the articles without the due authorization.



100% da produção de celulose e papel no Brasil vem de florestas plantadas, que são recursos renováveis.

In Brazil, 100% of pulp and paper production are originated in planted forests, which are renewable sources.



Serviços Voith. Soluções para os seus desafios.

Há mais de um século, a Voith desenvolve tecnologia de ponta. Por isso, possui expertise para prestação de um vasto portfólio de serviços, como programas de manutenção preventiva e corretiva, inspeções e análise de falhas. Destaca-se também a pré-engenharia para viabilidade e operação do projeto.

Alta qualidade e know-how são atributos também necessários para uma boa prestação de serviços.

Antes de tomar uma decisão, consulte nossos especialistas.

www.voith.com.br

VOITH
Engineered Reliability

SERGIO SANTORIO



POR PATRÍCIA CAPO,

COORDENADORA DE COMUNICAÇÃO DA ABTCP
E EDITORA RESPONSÁVEL DE PUBLICAÇÕES

☎.: (11) 3874-2725
✉: PATRICIACAPO@ABTCP.ORG.BR

ABTCP'S COMMUNICATION COORDINATOR
AND EDITOR-IN-CHIEF FOR THE PUBLICATIONS

☎.: (11) 3874-2725
✉: PATRICIACAPO@ABTCP.ORG.BR

POR UM MUNDO MELHOR

É interessante observar na linha do tempo histórica do mundo a evolução da espécie humana, das lideranças e, consequentemente, dos modos de vida em sociedade e nas empresas. Este exercício reflexivo nos permite também avaliar o quanto a velocidade dos acontecimentos aumentou nos últimos anos.

Hoje queremos tudo para ontem, mas ontem tudo acontecia tão lentamente que cada passo para a conclusão de alguma coisa significava anos de espera em nossas vidas pessoal e profissional. Uma nova consciência coletiva vem se refletindo em nossa realidade a partir de atitudes mais nobres dos líderes na gestão de seus negócios, o que representará para as gerações futuras uma perspectiva de viver em um planeta mais sustentável.

Como nossa *Reportagem de Capa* mostra nesta edição, o setor de celulose e papel está avançado perante muitos outros segmentos industriais na questão da ecoeficiência produtiva. A produção mais limpa, como é mais conhecida socialmente, é prática nos processos de muitas empresas de nosso segmento. Tudo levou muitos anos para acontecer, porém o tempo justifica – e continuará justificando – os resultados previstos para garantir a sustentabilidade do ser humano no desenvolvimento tecnológico. **(Confira a matéria completa)**

Mais um registro sobre a futura transformação dos negócios do setor está na *Entrevista* deste mês, sobre o Projeto Polynol, fruto da união de players da indústria de base florestal com universidades e centros de pesquisas sueco-brasileiros em prol de objetivos grandiosos. Iniciado neste ano e com conclusão prevista da primeira fase em 2016, o Polynol pretende encontrar o caminho e a viabilidade econômica da produção de polímeros renováveis, etanol celulósico, fibra de carbono e outros derivados químicos de origem renovável, em larga escala.

Em um encontro exclusivo com a *O Papel*, Niklas Berglin, diretor adjunto da área de Negócios de Biorrefinaria do Innventia, e Anna von Schenck, gerente sênior de produtos e coordenadora técnica do projeto, ambos porta-vozes do Innventia, juntamente com Paulo César Pavan, gerente de Desenvolvimento de Processo e Produto, presidente do comitê do projeto e porta-voz da Fibria, revelam detalhes da parceria e seu desenvolvimento em conjunto com o Centro de Pesquisa e Inovação Sueco-Brasileiro (CISB).

Para completar o universo editorial mais que especial deste mês, com circulação durante o ABTCP 2013, lançamos a série técnica florestal *O Papel-IPEF* (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais) – “O papel na floresta, onde tudo começa...”, com apresentação de Luiz Ernesto Barrichelo, diretor executivo do IPEF. Além dessa novidade, publicamos artigos técnicos sobre a inovação na indústria de celulose e papel dos Estados Unidos e suas lições para o Brasil; a evolução global do segmento papelero; e a evolução da indústria sul-americana setorial com foco no Brasil, Chile e Uruguai, com versões em português, disponíveis no site www.revistaopapel.org.br/artigostecnicos. ■

FOR A BETTER WORLD

It is interesting to observe in the world's timeline the evolution of the human species, leaders and, consequently, life modes in society and companies. This reflection exercise also allows us to assess how much the speed of events has increased in the recent past.

Today, we want everything by yesterday, but yesterday everything occurred so slowly that each step taken towards achieving something meant having to wait years to be concluded in both our personal and professional lives. A new collective awareness is reflecting in our reality based on more noble attitudes on the part of leaders in managing their businesses, which will represent for future generations the perspective of living in a more sustainable planet.

As this month's *Cover Story* shows, the pulp and paper sector is advancing in relation to many other industrial segments in terms of productive eco-efficiency. Cleaner production, as it is better known socially, is a process practiced by many companies in our segment. All this took years to occur, however, time justifies and will continue justifying the projected results to ensure mankind's sustainability in relation to technological development. **(See the full story)**

Another example of future business transformation in the sector is presented in this month's *Interview* about Project Polynol, fruit of the union between forest-base industry players with Swedish-Brazilian universities and research centers with a focus on big objectives. Having started out this year and expected to conclude its first phase in 2016, Polynol intends to find the path and financial feasibility for producing renewable polymers, cellulosic ethanol, carbon fiber and other chemical derivatives of renewable nature in mass scale.

In an exclusive meeting with *O Papel*, Niklas Berglin, deputy director of Innventia's business area Biorefining, and Anna von Schenck, senior project manager and technical coordinator of the project, both spokespeople for Innventia, together with Paulo César Pavan, process and product development manager, chairman of the project board and spokesperson for Fibria, reveal details of the partnership and their joint development with the Swedish-Brazilian Research and Innovation Center (CISB).

To complete this more than special issue of *O Papel*, which will circulate during ABTCP 2013, we introduce the technical forestry series *O Papel-IPEF* (Institute of Forestry Research and Studies) - “The role of forests, where everything begins...”, with a presentation by Luiz Ernesto Barrichelo, IPEF's executive director. Additionally, we are publishing technical articles about innovation in the pulp and paper sector in the United States and its connections with Brazil; global evolution of the paper segment; and the evolution of South America's industry with a focus on Brazil, Chile and Uruguay, available in Portuguese through the following link: www.revistaopapel.org.br/artigostecnicos ■

Por Caroline Martin
Especial para *O Papel*

DIVULGAÇÃO INNVENTIA



PROJETO POLYNOL ALMEJA IMPLANTAÇÃO PRÁTICA DE BIORREFINARIAS

A união de players da indústria de base florestal com universidades e centros de pesquisas sueco-brasileiros resultou em um trabalho com objetivos grandiosos. O projeto Polynol, iniciado neste ano pelo instituto de pesquisa sueco Innventia, deve concluir sua primeira fase em 2016, no intuito de facilitar a produção em larga escala de polímeros renováveis, etanol celulósico, fibra de carbono e outros derivados químicos de origem renovável.

A matéria-prima usada para os estudos é o bagaço e os resíduos florestais das fábricas de celulose. AkzoNobel, Fibria, Novozymes, Sekab, Stora Enso e Kemiinformation são os players que atuam em parceria com o Innventia, universidades e instituições como UFRJ, Unicamp, USP-Esalq, Chalmers University, Processum e UFPR na busca pelo detalhamento do potencial da biomassa de natureza lignocelulósica e de suas inúmeras rotas num processo fabril dentro do conceito de biorrefinarias integradas com a fábrica de celulose.

Em um encontro exclusivo com a **O Papel**, Niklas Berglin, diretor adjunto da área de Negócios de Biorrefinaria do Innventia, e Anna von Schenck, gerente sênior de produtos e coordenadora técnica do projeto, juntamente com Paulo César Pavan, gerente de Desenvolvimento de Processo e Produto, presidente do comitê do projeto e porta-voz da Fibria, revelam detalhes da parceria e seu desenvolvimento em conjunto com o Centro de Pesquisa e Inovação Sueco-Brasileiro (CISB). Na entrevista a seguir, eles contam como as colaborações vêm trazendo resultados fundamentais à tão almejada meta de colocar biorrefinarias em funcionamento.

O Papel – Como surgiu a ideia de realizar um projeto em conjunto e como foi definida a participação de cada player, instituição e universidade no Polynol?

Niklas Berglin – A iniciativa de desenvolver o projeto surgiu há dois anos, durante um workshop de que participamos em São Bernardo do Campo (SP). Na ocasião, levantamos a hipótese do que poderia ser feito em parceria com representantes de diferentes áreas, investidores e institutos de pesquisa. A ideia era seguir o exemplo dos grandes projetos que o Innventia inicia e lidera na Europa, envolvendo players da indústria, universidades e centros de pesquisa. Encontramos alguns players interessados nesse tipo de networking e, então, decidimos dar início aos trabalhos, tentando, primeiramente, identificar as partes em que cada um poderia colaborar. Boa parte dessa iniciativa e da confiança por trás desse trabalho veio da expertise do Innventia no desenvolvimento de pesquisas ligadas à indústria de celulose e papel, porém o enfoque inicial era justamente o de buscar parceiros com competências complementares às nossas.

Paulo Pavan – A época em que o CISB iniciou suas atividades em prol da troca de informações e experiências de empresas e instituições suecas e brasileiras coincidiu com o período em que o Innventia estabeleceu o interesse de desenvolver ainda mais as atividades no Brasil. Nesse cenário em busca de inovação, fortaleceu-se a ideia de desenvolver uma plataforma tecnológica para reunir diferentes companhias e entidades.

O Papel – De que forma os resultados obtidos pelos participantes são compilados?

Anna von Schenck – O Innventia é responsável por toda a pesquisa que está sendo desenvolvida. Costumamos organizar grandes projetos desse tipo, dividindo-os em grupos de trabalho e definindo líderes para cada um deles. A Fibria, por exemplo, atua como líder de um desses grupos, enquanto o Innventia maneja o trabalho desenvolvido por todas as equipes. Na prática, o projeto é organizado em pequenas partes, mas nós disseminamos as informações entre todos os participantes. Cada um está inteirado dos trabalhos realizados pelos demais e os respectivos resultados. Além disso, promovemos dois encontros anuais para trocar ideias e compartilhar descobertas.

Pavan – Essa comunicação contínua se dá por uma plataforma que oferece suporte e todas as informações sobre as descobertas mais recentes a todos os envolvidos. Cada participante pode ter acesso a essa plataforma para saber o que tem sido obtido pelos outros grupos de traba-

lho. Então, não é apenas a cada seis meses que podemos acessar todas as informações e pesquisas que têm sido realizadas no projeto, mas sim em tempo integral.

O Papel – Quais resultados já foram descobertos até o momento e quais caminhos abrem para as etapas futuras do projeto?

Berglin – Nosso foco atual tem sido investigar diferentes componentes da matéria-prima e suas respectivas condições de processo. O intuito consiste em identificar a quantidade que podemos retirar de alguns componentes da biomassa, como celulose e lignina. Especificamente no caso da celulose, a intenção é captá-la e transformá-la em açúcar, já que esse produto pode ser usado como precursor para vários insumos químicos, como etanol e outros produtos renováveis. Basicamente temos desenvolvido este trabalho até o momento. Na etapa seguinte, já com a quantidade e as condições de processo estabelecidas, visamos desenvolver tais produtos advindos do açúcar.

Pavan – A etapa que temos cumprido atualmente é, na verdade, o início do trabalho com a matéria-prima que selecionamos. Basicamente, o estágio atual se resume no desenvolvimento de procedimentos apropriados para separação e processamento do material e na busca por soluções aos gargalos encontrados nesses processos.

O Papel – Com o andamento das pesquisas, algum dos bioprodutos tem apresentado maior potencial e pode ser considerado o mais promissor?

Berglin – A fibra de carbono tem sido bastante comentada, devido ao seu alto potencial. Há um grande interesse da indústria de manufatura em trabalhar mais com fibra de carbono e expandir seu uso além do atual. É o caso da indústria automobilística, por exemplo. Eu diria, portanto, que existe uma espécie de mercado em potencial para diferentes usos da fibra de carbono. Já a lignina se destaca por suas características técnicas: pode ser modificada, separada em diferentes frações de tamanho; enfim, apresenta inúmeras qualidades que geram oportunidades para diversos usos. Fica cada vez mais óbvia a possibilidade de se obter uma lignina mais pura. Por isso, buscam-se novas aplicações a esse componente. A tecnologia usada para separar lignina já existe há muito tempo, mas a técnica para obtê-la de uma forma mais pura e de um jeito economicamente viável tem se fortalecido nos últimos dez anos com o processo LignoBoost, desenvolvido pelo Innventia e pela Chalmers e atualmente comercializado pela Metso.

A união das equipes de trabalho será útil para alinhar o timing entre o desenvolvimento das pesquisas relacionadas ao processo fabril e o entendimento comercial que levará à consolidação de novos mercados

Pavan aposta em vantagens competitivas, como ter produtos verdes com preços acessíveis, para consolidar novos nichos de mercado

O Papel – Os senhores acreditam que em 2016, ao final do projeto, já será possível implantar plataformas de biorrefinarias e ver players da indústria de celulose e papel atuando também com biocombustíveis e bioprodutos?

Berglin – É claro que o setor de papel e celulose já produz biomateriais. O projeto Polynol contribuirá para consolidar esse caminho, sendo que o setor já está na direção da produção de produtos intermediários renováveis, tais como a lignina. O Polynol é um projeto de pesquisa e desenvolvimento composto por três etapas. Atualmente, estamos na primeira. A instalação de uma planta piloto representa a segunda fase, e uma demonstração em escala comercial seria a terceira, de encerramento do projeto. Com todo esse escopo de trabalho, é importante frisar que nosso foco é entender como diferentes matérias-primas podem ser processadas em açúcar e, assim, gerar outros produtos. Há, contudo, outras descobertas importantes que almejamos ao longo do trabalho, incluindo as formas como esses produtos intermediários podem ser empregados em diferentes indústrias. A descoberta de quais bioprodutos poderemos oferecer ao mercado norteia o interesse comercial das empresas que estão participando do projeto. Em busca desse macro-objetivo teremos de desvendar, por exemplo, se o produto feito com lignina é mais vantajoso do que os atualmente aplicados nesses processos. O fato é que, só quando conseguirmos entender detalhadamente os processos químicos envolvidos nessas produções de novos bioprodutos, poderemos partir para a etapa seguinte do projeto, em que desejamos montar uma planta piloto. Para chegar a esse estágio, dependemos desse conhecimento detalhado, incluindo a sustentabilidade do conceito e sua atratividade econômica. Dependemos do sucesso dos resultados dessas etapas que antecedem a produção em larga escala.

O Papel – Quais desafios estão envolvidos na implantação prática das biorrefinarias aliadas a indústrias que já estão em funcionamento?

Berglin – Falando sobre desafios mais técnicos, o primeiro deles é desvendar quão puros esses produtos podem ser e quais as características necessárias da biomassa a ser usada nessas plantas para gerar tais produtos. Outro gargalo a ser solucionado será o processamento de resíduos e sua transformação em produtos de maior valor agregado, sendo que já existe um processo produtivo em andamento. O que quero dizer é que esses materiais já são utilizados de maneira eficiente e fazem parte de um ciclo fechado. Então,

a questão é: como integrar o processo atual ao que visamos implementar para gerar novos produtos? Teremos de solucionar essa dúvida nas próximas etapas do projeto, certamente. Já temos algumas ideias no papel, mas teremos de atingir as próximas etapas para ter certeza de que irá realmente funcionar. Mais um desafio prático a respeito da implantação de biorrefinarias: desvendar onde esses novos produtos poderão ser empregados. Essa avaliação foi uma das primeiras que consideramos quando estabelecemos que seria importante contar com diferentes parceiros no desenvolvimento do projeto, pois, com representantes diversos da cadeia de valor, seria mais fácil superar os gargalos entre o conceito e a comercialização.

Pavan – Apenas para completar os desafios citados pelo Niklas, eu destacaria que a questão logística também aparece, já que uma biorrefinaria envolve troca de materiais de processos fabris distintos. As matérias-primas, subprodutos e produtos deverão ser compartilhados. Para isso, teremos de encontrar o modelo mais eficiente para esse fluxo.

O Papel – Os senhores consideram que a consolidação dos mercados que receberão esses bioprodutos está entre os principais desafios dos players interessados em implantar biorrefinarias?

Berglin – Certamente. Há alguns nichos de mercado que sequer existem. Em outros casos, ainda são muito pequenos perto do volume de produtos que poderemos fabricar a partir desse conceito. Mais uma vez, a importância de reunir participantes de diferentes partes da cadeia de valor se mostrará fundamental. A união das equipes de trabalho será útil para alinhar o timing entre o desenvolvimento das pesquisas relacionadas ao processo fabril e o entendimento comercial que levará à consolidação de cada um desses mercados. É uma questão que já está sendo olhada por alguns dos participantes do projeto.

Anna – Teremos de mostrar ao mercado que os processos tradicionais de fabricação de celulose podem recorrer a um tipo de cozimento que gera uma lignina com vantagens competitivas para diferentes fins. Em outras palavras, a intenção é adaptar a técnica tradicional para fornecer, por exemplo, uma lignina aprimorada, pronta para diversas aplicações.

Pavan – Vantagens como ser um produto verde, advindo de um processo fabril sustentável, e ter um preço acessível, por vezes até mais barato do que aqueles disponíveis atualmente, atuarão como grandes contribuintes na consolidação de novos nichos. ■



Quando a tecnologia é da Albany International, sua empresa pode confiar nos resultados.

A Albany International é referência no desenvolvimento de produtos que utilizam a mais alta tecnologia existente no mercado de papel e celulose. Este diferencial é resultado da busca contínua por soluções práticas e econômicas destinadas a gerar mais valor ao cliente. Se você quer reduzir custos e aumentar a produtividade, entre em contato para saber mais a respeito de nossos produtos.

FORMAÇÃO

ULTRA XP: Proporciona uma drenagem mais rápida e ganho no teor seco.

KRAFTEX EL: Excelente resistência, com menor consumo de energia.

MICROLINE XP: Melhor formação, aumento da resistência do papel e menor consumo de energia.

PRENSAGEM

SeamTech 500 Marking: Resultados comprovados na redução de energia durante o processo de secagem.

SeamTech 500 HV: Maior desaguamento nas primeiras prensas.

SeamTech EWR: Excelente resistência ao desgaste em prensas de sapata.

SECAGEM

AEROPULSE K: Alta eficiência de secagem e aumento de produção.

SpiralTop: Excelente durabilidade e desempenho em máquinas de papel de alta velocidade.

SpiralNetics: Proporciona melhor evaporação e durabilidade em posições de calor e umidade extremas.



ABTCP 2013

Livro Celulose

Durante o ABTCP 2013 – 46.º Congresso e Exposição Internacional de Celulose e Papel, o Senai-SP lança oficialmente o livro *Celulose*. Com linguagem simples e didática, a obra se propõe a facilitar o aprendizado sobre os fundamentos dos processos industriais de produção da commodity. Visite o estande do Senai-SP, na rua F8, e confira o lançamento!

Fonte: Senai-SP

Soluções completas

A Contech participa do ABTCP 2013 com muitas novidades. Durante o evento, a empresa apresentará em seu estande novas soluções para tratamento de pitch e stickies através de um novo sistema desenvolvido para controle e acompanhamento completo do processo on-line; um sistema de reaproveitamento de fibras em linhas de rejeito através do conceito de termodispersão; tratamento químico individualizado das vestimentas e tratamento químico das vestimentas via chuveiro agulha. Além disso, a Contech amplia sua gama de serviços, trazendo para a indústria de celulose e papel as soluções tecnológicas da Divisão Ambiental do Grupo Ecotech, por meio da Tratch (provedora de tecnologias sustentáveis) e da Tratch-Mundi (empresa de gerenciamento ambiental e geologia).

Fonte: Contech

AÇÕES INSTITUCIONAIS

Klabin pela inovação

A Klabin participa, juntamente com outras 21 grandes empresas, do primeiro livro elaborado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI): *Inovação em cadeias de valor de grandes empresas*, lançado durante o 5.º Congresso Brasileiro de Inovação na Indústria. A publicação, desenvolvida em parceria com o Movimento Empresarial de Inovação (MEI), reúne as metodologias encontradas pelas empresas, os principais gargalos enfrentados, as lições aprendidas com o processo e os benefícios das inovações para os negócios e para o consumidor. A empresa participa com o case sobre o desenvolvimento de embalagem de papelão ondulado para exportação de frutas frescas.

Fonte: Klabin



Setor na ONU

A Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa) recebeu da Organização das Nações Unidas (ONU) e de seu Conselho Econômico e Social (ECOSOC, na sigla em inglês) o Special Consultative Status, passando a ser a única entidade brasileira do setor de florestas plantadas, celulose e papel a contar com esse reconhecimento. O Special Consultative Status permite que representantes designados pela Bracelpa participem de reuniões da Conferência da ONU para o desenvolvimento sustentável e solicitem sua inclusão em grupos de discussões oficiais da instituição, como o Business and Industry, que representa a indústria global nessas negociações. Esse grupo é coordenado pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), Câmara Internacional de Comércio (ICC) e UN Global Compact. Além disso, a Bracelpa passa a integrar a delegação oficial para as negociações da Conferência Multilateral do Clima, com conclusão prevista para 2015.

Fonte: Bracelpa online/ed.170

Pronatec Brasil Maior



A ABTCP realizou um levantamento com empresas do setor de celulose e papel para definir a demanda dessa indústria por qualificação profissional. O relatório resultante da pesquisa foi recentemente entregue aos Ministérios do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e da Educação (MEC). Em 19 de setembro passado, em Brasília (DF), foi lançado o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) Brasil Maior, que contou com a participação de Darcio Berni, diretor executivo da ABTCP, entre outros profissionais, durante a assinatura do Acordo de Cooperação Técnica entre o MDIC e o MEC, que formaliza o programa. O programa tem por objetivo solucionar gargalos de recursos humanos em setores estratégicos da economia nacional identificados pelo Plano Brasil Maior. Para isso, o governo oferecerá cursos técnicos gratuitos, de acordo com a demanda por qualificação profissional apontada pelos setores produtivos do País. O Pronatec permite tanto a formação de trabalhadores para ocupação de novas vagas quanto a requalificação de colaboradores já em atividade. Para mais informações, acesse www.mdic.gov.br.

Fonte: direto da redação, com informações da Comunicação Social do MDIC



MONICA LAURITO



COMEMORAÇÕES

Embrapa 40 anos: laboratório inédito no País

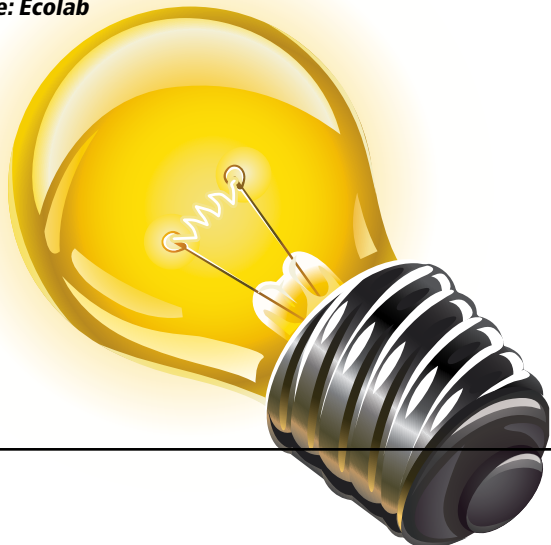
Um espaço inédito no Brasil onde será possível pesquisar e desenvolver equipamentos, sensores, componentes mecânicos e eletrônica embarcada é a mais recente contribuição da Embrapa, que neste ano completou 40 anos, para o fortalecimento da agropecuária. O Laboratório de Referência Nacional em Agricultura de Precisão (Lanapre) foi inaugurado no dia 20 de setembro último, em São Carlos (SP).

Fonte: Embrapa

Ecolab entre as mais inovadoras do mundo

Ocupando a 33.^a posição entre 100 escolhidas, a Ecolab foi nomeada para o *Ranking das Empresas mais Inovadoras 2013*, da revista *Forbes*. Para serem consideradas para essa lista, as empresas precisam ter pelo menos sete anos de informações financeiras públicas e valor de mercado de US\$ 10 bilhões. Só em 2012, a Ecolab investiu US\$ 183 milhões em pesquisa e desenvolvimento. "A inovação é a pedra fundamental do nosso sucesso, sendo vital para alcançarmos nosso objetivo de tornar o mundo um lugar mais limpo, seguro e saudável", disse Douglas M. Baker Jr., presidente e CEO da Ecolab.

Fonte: Ecolab



ITZOL

ESTÁ VENDENDO ESSA PAISAGEM LINDA?

É AQUI QUE A GENTE
TRABALHA.



A CP+ é pioneira no mercado de consultoria ambiental. Há mais de 30 anos, a empresa trabalha para oferecer soluções integradas nas áreas de avaliação estratégica, licenciamento e estudos socioambientais, monitoramento e avaliação de capacidade de suporte ambiental.

No Setor de Papel e Celulose, a CP+ teve participação ativa em projetos de empresas como Suzano, Fibria, Eldorado, Veracel e Cenibra, e todas fazem parte da sua carteira de clientes.

Entre em contato e conheça melhor a CP+.
Vitória: 55 27 2121 6500
Rio de Janeiro: 55 21 3202 9500
www.cpmas.com





Metálicas tipo fole em aço inox



Em borracha



Não-metálicas



Serviços de montagem e reparo

Juntas de Expansão

(21) 2562.5500 | vendas@balg.com.br

FATOS

IP: a melhor empresa para se trabalhar

A International Paper (IP) foi eleita a melhor empresa para se trabalhar no setor de papel e celulose, segundo ranking elaborado pelas revistas *Exame* e *Você S/A*, da Editora Abril, e pela Fundação Instituto de Administração (FIA). Pela nona vez a companhia aparece no guia *Melhores Empresas para Você Trabalhar*, considerado como uma das maiores referências no País sobre gestão de pessoas. A empresa se destacou pelos programas de relacionamento e desenvolvimento de carreira: one on one (conversa face a face entre líder e profissional) e Plano de Desenvolvimento e Performance (PDP), no qual cada profissional alinha com o gestor seus objetivos para o ano.

Fonte: International Paper

Cenibra: Responsabilidade Social e RH

Entre as mais de 500 empresas participantes do processo de pesquisa do *Guia Você S/A – As Melhores Empresas para Trabalhar 2013*, a Cenibra figura entre as 150 melhores empresas no Brasil. Participando pela primeira vez do processo de pesquisa, a Cenibra ficou em segundo lugar no setor de papel e celulose e ainda conquistou a primeira posição nos quesitos de Responsabilidade Social e Recursos Humanos dessa indústria.

Fonte: Cenibra

Situação social dos catadores em SP

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em parceria com a Secretaria Geral da Presidência da República (SG/PR) e Secretaria Nacional de Economia Solidária (Senaes) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), desenvolveu um relatório com dados da situação social dos catadores de material reciclável e reutilizável da Região Sudeste e do Estado de São Paulo. O relatório foi divulgado por Albino Alvarez, técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea, durante a etapa estadual da 4.ª Conferência Nacional do Meio Ambiente, realizada de 20 a 22 de setembro no Memorial da América Latina, em São Paulo. O estudo mostra que, das 387.910 pessoas que se declaram catadores em todo o território brasileiro, 161.417 estão na Região Sudeste, em acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010. São Paulo possui o maior contingente desse total (41,6%), sendo o Estado com a maior quantidade de pessoas nessa atividade no País: 20%. É também o que registra um número abaixo da média nacional no percentual daqueles que contribuem com a Previdência.

Fonte: Ipea

MERCADO

Acordo entre parceiros

A SKF do Brasil e a Suzano Papel e Celulose assinaram contrato válido até 2018 que contempla monitoramento de máquinas, lubrificação, inspeções operacionais, engenharia de confiabilidade e fornecimento de plataforma tecnológica na fábrica da Suzano em Imperatriz (MA). A partir do contrato firmado entre as empresas, a SKF ficará responsável pela adoção de técnicas preditivas e lubrificação em todos os equipamentos rotativos da planta, atuando com 13 de seus profissionais alocados na unidade.

Fonte: SKF

SUSTENTABILIDADE

Índice Dow Jones de Sustentabilidade

A Siemens é a empresa de bens de capital mais sustentável, de acordo com o Índice Dow Jones de Sustentabilidade (Dow Jones Sustainability Index – DJSI). O ranking internacional, formado por uma associação de investidores, reúne empresas com as melhores práticas de sustentabilidade em todo o mundo. O posicionamento destaca a liderança em sustentabilidade da empresa em sete setores. Pelo segundo ano consecutivo a Siemens recebe essa honra – a mais alta que uma empresa pode obter no DJSI.

Fonte: Siemens

MEMÓRIAS
DO SETOR

Dimorvan Carraro, grande colaborador da ABTCP e empresário do conglomerado de empresas – Estrela Papéis, Fapolpa e Estrela Agroflorestal, entre outras atuações –, deixou o setor no último dia 16 de setembro. Tito, como era conhecido no setor entre seus amigos, foi prefeito do município de Palmas, no interior do Estado do Paraná. **Fato comunicado por Jair José Drummond, da LK Comércio de Produtos Químicos Ltda. E-mail: lkquimica.jair@uol.com.br**

Nelton De Zorzi, grande colaborador da ABTCP, diretor presidente da Nobrecel Celulose (SP) e sócio da Cambará (RS), deixou o setor no último dia 8 de setembro. **O comunicado foi feito à revista O Papel por Alicia Eduardo Bottin da Silva, do Sindicato das Indústrias de Celulose, Papel, Papelão, Embalagens e Artefatos de Papel, Papelão e Cortiça do Rio Grande do Sul (Sinpasul). E-mail: aliciebottin@sinpasul.org.br.**

Já pensou se faltar papel?



Estamos presentes na indústria de papel e celulose para que não falte nada em sua vida.

Mesmo que você não perceba, a Carbinox faz parte do seu dia a dia. A empresa possui Tubos, Barras e Conexões em Aço Inoxidável, Aço Carbono e Aço Liga, além de Eletrodutos em Aço Carbono, que estão presentes nas indústrias de papel e celulose em todo o Brasil.

Divisões:

- Inoxidáveis
- Elétrica/Hidráulica
- Trading
- Conexões

☎ Matríz: 11 4795 9000
Filiat: 62 3281 6191

🌐 www.carbinox.com.br

📘 facebook.com/carbinox

🐦 twitter.com/carbinoxoficial

Carbinox
O Brasil passa por aqui.





Elimine a limpeza manual dos tanques de polpa.

Os lavadores automáticos da linha TankJet® reduzem seu tempo de parada e dispensam a lavagem manual, contribuindo para a segurança no trabalho.

- Redução de **80%** no tempo de limpeza e **60%** no consumo de água por ciclo.
- Payback Imediato.
- Confira a tecnologia de nossos Edutores que aprimoram o processo de agitação da mistura dos tanques de fibras, evitando o comprometimento da qualidade final do produto.

Consulte nossos especialistas para calcular os benefícios da linha TankJet® para sua empresa.



Eductor

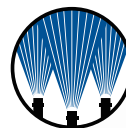
AA290

 [youtube.com/sprayingystemsbr](https://www.youtube.com/sprayingystemsbr)

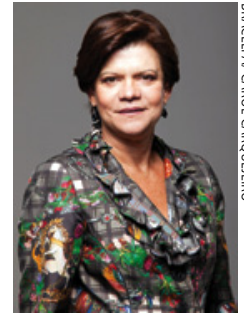
 www.spray.com.br

 11 2124-9500

Veja o poderoso
AA290 em
funcionamento.



Spraying Systems Co.®



POR ELIZABETH DE CARVALHAES,
PRESIDENTE EXECUTIVA DA ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL (BRACELPA)
✉: FALECONOSCO@BRACELPA.ORG.BR

OS DESAFIOS DOS 4Fs

Um dos maiores desafios globais do século XXI é a busca de soluções sustentáveis para atender à crescente demanda por alimentos, combustíveis renováveis e fibras, sem esquecer a necessidade de proteger as florestas e priorizar a inclusão social. A perspectiva de que a população mundial atinja 9 bilhões de habitantes em 2050, segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), levará a um consequente aumento na procura por terra e água, entre outros recursos naturais.

Em relação aos alimentos, por exemplo, estimativas apontam que a demanda deve triplicar até 2050, o que exigirá um aumento da produção de cereais em 67%, ao mesmo tempo que as mudanças climáticas devem reduzir a produtividade agrícola em muitos países.

A partir de 2030, haverá também uma competição intensiva por terras e recursos hídricos para a produção de alimentos, fibras e energia – a demanda por energia, por exemplo, deve dobrar. Até 2050, o déficit acumulado de terras produtivas pode atingir 200 milhões de hectares, enquanto a remoção de madeira (florestas naturais e plantadas) deve ser três vezes maior do que o reportado em 2010, chegando a 13 bilhões de m³.

O grande desafio de produzir energia 100% renovável até 2050 também exigirá um esforço significativo de governantes e da iniciativa privada. Calcula-se que será preciso um adicional de 250 milhões de hectares de culturas agrícolas e plantações florestais para a produção de bioenergia.

A interação de todas essas demandas é o que chamamos de “Desafio dos 4Fs”, que representam alimentos, fibras, combustíveis e florestas (*Food, Fibers, Fuel and Forests*, em inglês), cujos produtos atendem a todas as necessidades fundamentais do ser humano.

O nó da questão reside no equilíbrio dessas necessidades da população com a capacidade de regeneração dos recursos naturais do planeta. Isso exigirá uma mudança global de paradigmas de produção e consumo. O setor produtivo terá de aprimorar o uso desses recursos, conciliando a produção sustentável dos 4Fs.

Nesse cenário, as florestas terão, incontestavelmente, um papel vital. O WWF, por exemplo, ressalta essa importância no relatório *Florestas Vivas*, que analisa as previsões de crescimento popula-

cional e o consequente aumento das demandas por recursos naturais, destacando o papel das florestas – naturais e plantadas – no atendimento dessas necessidades.

Além de reconhecer a importância das florestas como provedoras de produtos e serviços, porém, é necessário que haja uma interação entre o setor de produção de energia e alimentos, assim como a adoção de políticas que integrem os setores de uso da terra no desenvolvimento de estratégias mais sustentáveis.

Esse tema, de extrema relevância para o Brasil e para o setor de plantações florestais, deve estar no centro das discussões sobre o futuro da indústria. Nesse sentido, a Bracelpa vem apoiando iniciativas que promovem o debate e propõem políticas e soluções de negócios que contribuem para a superação dos Desafios dos 4Fs.

A realização do The Forest Dialogue (TFD), em 2012, em Capão Bonito, no interior de São Paulo, é um exemplo desse envolvimento. O evento teve como objetivo discutir o tema com representantes de diversas partes interessadas, como governo, ONGs, empresas e produtores rurais. Os organizadores estudam como avançar, agora, nas discussões.

A conciliação do uso intensivo do solo com a preservação ambiental e florestal, com a inclusão social, esteve entre os principais temas debatidos no decorrer do evento. O diálogo mostrou a necessidade de se buscar maior produtividade para as lavouras, melhores práticas de manejo florestal e garantia de renda para a agricultura familiar e atividades ligadas à floresta, desenvolvidas por comunidades tradicionais.

Outra importante questão abordada diz respeito ao planejamento do uso da terra, de forma integrada e participativa. Nesse sentido, as soluções apontaram para a integração de governos, indústria e outros setores interessados nesse planejamento, a fim de identificar e divulgar os possíveis usos do solo, além de capacitar e sensibilizar esse público.

O setor de celulose e papel sabe da importância e da relevância dos desafios que estão por vir em um futuro próximo e, sobretudo, da inestimável participação que as plantações florestais terão nesse cenário, como alternativa viável e sustentável no atendimento da crescente demanda pelos 4Fs. ■



IPEF lança com a revista *O Papel* a série “O papel na floresta, onde tudo começa...”

Desde sua fundação, em 1968, uma das preocupações fundamentais do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) sempre esteve relacionada com a divulgação dos resultados provenientes de todas as ações relacionadas à integração de suas associadas com o meio acadêmico, de pesquisa e inovação florestal.

Nestes 45 anos de existência da entidade, o Artigo 6.º de seu Estatuto mantém consolidado, entre outros objetivos, “manter e gerenciar uma estrutura de documentação especializada em ciências florestais, destinada à prospecção, organização e disseminação de informações bibliográficas; prospectar, organizar e disseminar informações destinadas à orientação técnica e científica do público em geral, por meio de publicações (livros, revistas, jornais, informativos, etc.) e mídia eletrônica (internet, CD-Rom, etc.)”.

Os principais veículos de mídia técnico-científica para cumprimento desses objetivos têm sido sua revista científica *Scientia Forestalis*, séries e circulares técnicas, livros didáticos e outros. Para a divulgação de notícias e novidades, o Instituto dispõe do *IPEF Notícias* e do *IPEF Express*, informativos específicos de seus programas cooperativos, além do portal no endereço www.ipef.br.

Outra fonte importante de divulgação do Instituto são os parceiros das áreas científica e técnica, envolvendo universidades, centros e institutos de pesquisa, associações e cooperativas. Enfim, a geração de informações é extremamente diversificada, destacando-se aquelas provenientes dos programas cooperativos, em ações que potencializam os esforços de integração entre o IPEF, seus parceiros e, sobretudo, suas empresas associadas.

Esses programas cooperativos, estabelecidos de comum acordo entre as partes envolvidas, visam, sobretudo, otimizar os recursos humanos, materiais e financeiros na busca de pesquisas de fronteira e inovações de real interesse ao setor



Por Luiz Ernesto George Barrichelo, diretor Executivo do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF)

florestal como um todo. Atualmente, são dez os programas em atividade: Monitoramento Ambiental em Microbacias (PROMAB), Melhoramento Florestal (PCMF), Silvicultura e Manejo (PTSM), Clonagem e Enraizamento de Eucalipto (PECE), Proteção Florestal (PROTEF), Torre de Fluxo (Euflux), Tolerância de *Eucalyptus* Clonais aos Estresses Hídrico e Térmico (TECHS), Produtividade Potencial do Pímus no Brasil (PPPIB), Silvicultura de Nativas (PCSN) e Certificação Florestal (PCCF). Detalhes podem ser obtidos no portal do IPEF: www.ipef.br/pesquisas.

As equipes dos programas cooperativos são bastante diversificadas, possuindo, no mínimo, um coordenador científico – ou geral – e um coordenador técnico. Ressalta-se a presença de um número razoável de alunos de graduação e pós-graduação das entidades de ensino parceiras, que geram relatórios, trabalhos técnicos e científicos, além de dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Esta edição da *O Papel*, que marca a retomada da parceria com a Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP), representa para nós, profissionais do IPEF, o início de uma nova opção para divulgar os trabalhos desenvolvidos pelo



“O papel na floresta, onde tudo começa...”

Confira os artigos desta série especial!

Colaborador	Tema
Israel Gomes Vieira	1- Escolha do genótipo: climas, pragas, doenças e finalidades
Aline Cristina Miranda	2- Importância da conservação da base genética
Paulo Henrique Muller da Silva	3- Melhoramento clássico e a biotecnologia
Israel Gomes Vieira	4- Produção de mudas clonais e seminais
José Carlos Arthur Junior	5- Avanço tecnológico na silvicultura (silvicultura intensiva) e os reflexos na produtividade
Luis Renato Junqueira	7- Aumento das pragas e doenças X produtos registrados
Kaliana Moro Tanganelli	8- Certificação no setor florestal
Carolina Bozetti Rodrigues	9- Monitoramento hidrológico
Clayton Alcarde Alvares	10- Potencial da modelagem e do geoprocessamento na silvicultura
Otávio Camargo Campoe	11- Utilização da Ecofisiologia em florestas plantadas
Maria José Brito Zakia	12- Políticas públicas e as florestas plantadas

Instituto, evidenciando informações geradas em temas considerados prioritários para o setor de base florestal – inclusive o de celulose.

Sob o nome “O papel na floresta, onde tudo começa...”, iniciaremos a publicação de uma série técnica de artigos florestais a serem veiculados nos próximos meses. Os temas escolhidos para abordagem nesta série – e seus respectivos autores – podem ser conferidos no **quadro em destaque**. Não percam!

Enquanto isso, durante o ABTCP 2013, esperamos todos os leitores e visitantes do evento para a inédita Sessão Técnica Florestal do 46.º Congresso Internacional de Ce-

lulose e Papel, para iniciar o envolvimento de todos com os temas da floresta, onde tudo começa na produção da celulose e do papel.

Um grande abraço a todos! Acompanhem nossas publicações desta série nas próximas edições da *O Papel*.

Nota: sugestões e contribuições para esta série de reportagens, bem como artigos sobre assuntos complementares aos programados para abordagem nas próximas edições, poderão ser encaminhadas ao Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) aos cuidados de Luiz Erivelto de Oliveira Júnior, responsável por Comunicação – tel.: (19) 2105-8672, e-mail: ipefnoticias@ipef.br e site: www.ipef.br. ■



DESENVOLVIMENTO INTELIGENTE E RESPONSÁVEL É O NOSSO NEGÓCIO

Para mover o país é necessário gerar energia limpa e sustentável.

Por isso, pesquisamos e investimos em soluções energéticas para que sua empresa seja autossuficiente e comercialize o excedente de energia elétrica.

24h

CUIDANDO
DE
SUA
MÁQUINA

A Assistência Técnica 24h da TGM assegura que os produtos e serviços atendam as expectativas e as necessidades dos clientes nos 365 dias do ano.

GRUPOTGM.COM.BR

TGM

Marca de Confiança.

POR CARLOS JOSÉ CAETANO BACHA

PROFESSOR TITULAR DA ESALQ/USP

✉: CARLOSACHA@USP.BR



EVOLUÇÃO DOS PREÇOS EM DÓLARES DA CELULOSE E DOS PAPÉIS

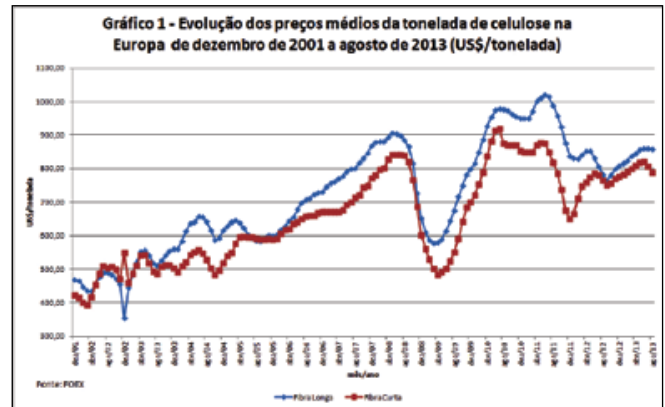
Os preços da celulose, tanto de fibra longa (NBSKP) quanto de fibra curta (BHKP), não são os mesmos nos distintos mercados, a saber: Estados Unidos, Europa, China e Brasil. Por exemplo, em agosto de 2013, o preço médio da tonelada de NBSKP foi de US\$ 949 nos Estados Unidos, US\$ 858 na Europa e US\$ 677 na China. Já a cotação da tonelada de BHKP foi de US\$ 790 na Europa, US\$ 663 na China e US\$ 666 no Brasil (este último válido para o cliente médio).

Alguns comportamentos, no entanto, apresentam similaridades entre os mercados, a saber:

1. houve tendência de alta dos preços internacionais da celulose de 2001 a 2007 (**Gráficos 1, 4 e 6**), devido ao crescimento da demanda ter sido maior do que o da oferta, além da grande especulação com commodities. A capacidade de oferta (capacidade instalada) de celulose cresce a "saltos", ou seja, há aumento da oferta quando novas fábricas entram em operação, sendo que, para tanto, há o lapso de tempo de, no mínimo, sete anos. Já a demanda cresce a cada ano à medida que aumenta o PIB mundial. Como no período de 2001 a 2007 foram poucas as novas unidades que entraram em operação e ao mesmo tempo a demanda cresceu ano após ano, houve pressão de demanda levando ao aumento de preços da celulose;
2. no período de 2001 a 2007, a alta liquidez internacional associada à baixa taxa de juros vigente nos Estados Unidos levaram à grande especulação com commodities, inclusive com celulose;
3. a crise financeira de 2008 e 2009 causou forte impacto sobre o mercado de celulose. Nos Estados Unidos, por exemplo, o preço da NBSKP caiu de US\$ 889 em julho de 2008 para US\$ 640 em maio de 2009 (queda de 28%). Apenas em março de 2010 recuperou-se o patamar de julho de 2008;
4. em condições normais, os preços da celulose aumentam no período do inverno do hemisfério norte (de novembro a fevereiro) devido às dificuldades de extração de madeira e de seu transporte até as fábricas de celulose, bem como de transporte da celulose até os portos. No inverno, também, as fábricas fazem paradas técnicas de manutenção, diminuindo a oferta de celulose.

EUROPA

Normalmente, na Europa, o preço da tonelada de NBSKP é superior ao da BHKP (**Gráfico 1**). Há, porém, períodos em que o desequilíbrio entre oferta e demanda desses produtos (devido ao fechamento de algumas fábricas e/ou ao crescimento desigual da demanda por esses tipos de fibras) leva a igualar os preços de ambos os tipos de celulose. A maior diferença de preços entre NBSKP e BHKP na Europa ocorreu em dezembro de 2011, com o preço da

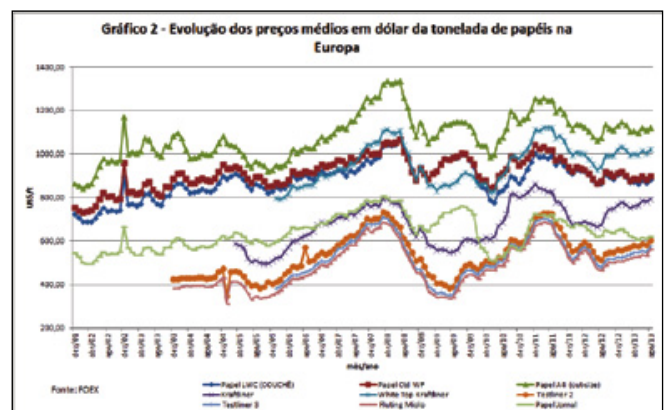


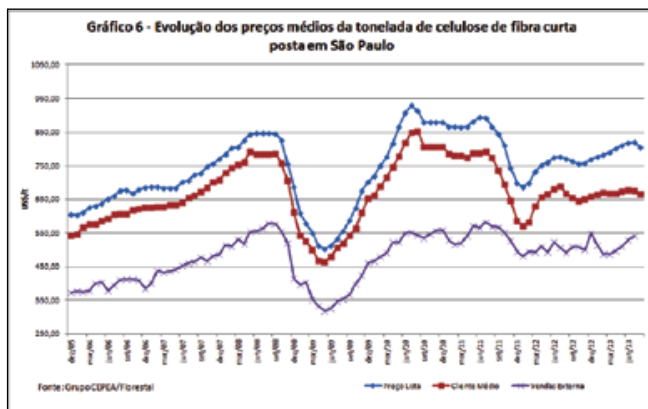
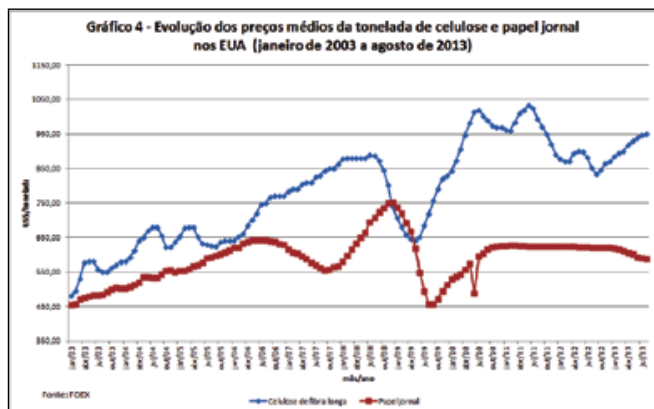
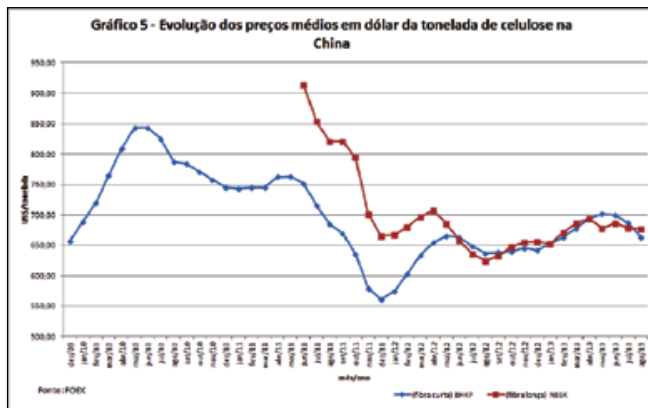
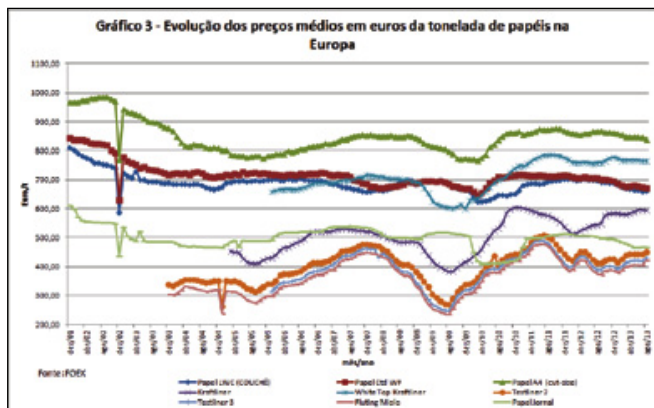
tonelada de NBSKP, sendo US\$ 187 superior ao preço da tonelada de BHKP. Em agosto de 2013, esse diferencial era de US\$ 69 a mais para o preço da tonelada de NBSKP em relação à BHKP.

A análise do recente comportamento do preço da celulose na Europa indica certa estabilidade da cotação em dólares da tonelada de NBSKP e queda do preço da tonelada de BHKP.

O **Gráfico 2** apresenta a evolução dos preços em dólares de diferentes tipos de papéis na Europa. Claramente se observa que esses preços tiveram tendência de aumento de 2004 até meados de 2008, caindo de agosto de 2008 a julho de 2009 (devido à crise financeira mundial então vivida), iniciando novo ciclo de alta de agosto de 2009 a julho de 2011 e tendo nova queda de agosto de 2011 a julho de 2012. Desde agosto de 2012, há nova tendência de alta dos preços em dólares dos papéis na Europa, em especial dos papéis da linha marrom para embalagem.

As flutuações de um mês a outro dos preços em dólares dos papéis na Europa ocorrem, muitas vezes, devido às flutuações da taxa de câmbio dólar





versus euro. Ao se compararem os **Gráficos 2 e 3**, constata-se que as flutuações dos preços em euros dos papéis na Europa são menores do que as oscilações dessas cotações em dólares. Também se constata, no **Gráfico 3**, que apenas os papéis de embalagem da linha marrom apresentam aumentos de preços em euros nos oito primeiros meses de 2013.

EUA

As tendências e flutuações do preço da tonelada de NBSKP nos Estados Unidos não são idênticas às observadas nas cotações do mesmo produto na Europa (**compare os Gráficos 1 e 4**). Por exemplo, nos últimos três meses analisados (de junho a agosto de 2013), a cotação em dólares da NBSKP tem subido nos Estados Unidos, enquanto se mantém estável na Europa.

Digna de nota, nos Estados Unidos, foi a estagnação do preço em dólares da tonelada de papel jornal nos anos de 2011 e 2012 e a continua queda desse preço durante 2013. As reduções de propagandas impressas e do tamanho dos jornais, bem como o avanço da mídia eletrônica, explicam a queda de demanda por papéis imprensa, impedindo seus fornecedores de conseguirem repassar aos preços do papel imprensa os aumentos de custos de produção (em especial, com a aquisição de celulose).

CHINA

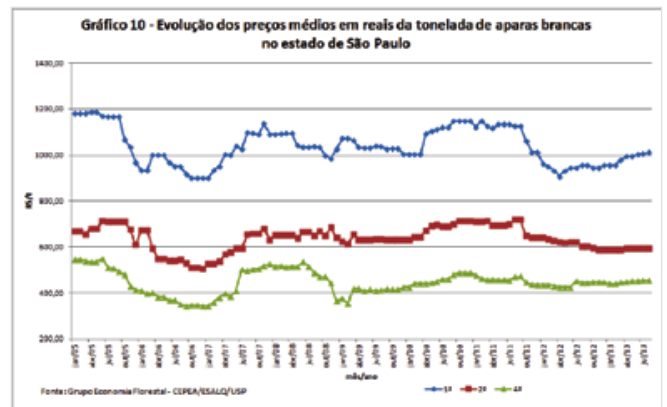
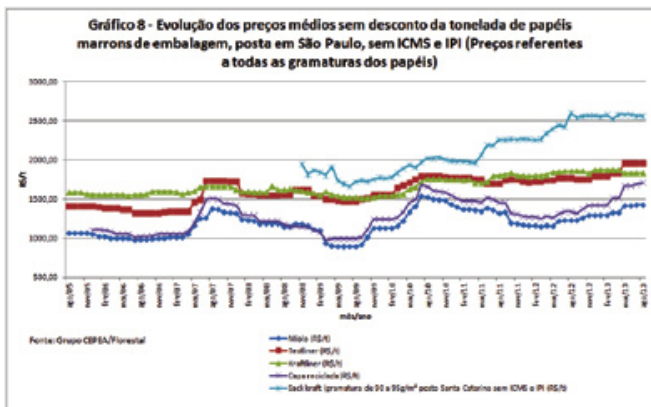
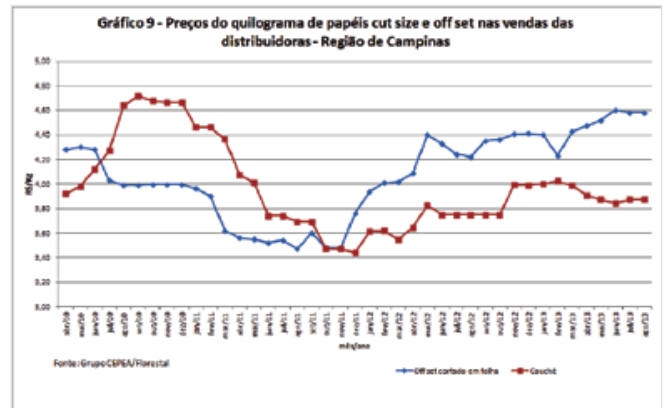
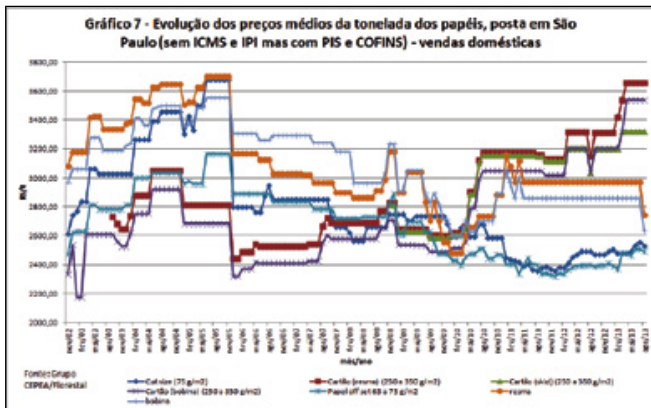
As informações da Foex para as cotações da tonelada de NBSKP e de BHPK na China são mais recentes do que para a Europa e os Estados Uni-

dos. Observando o **Gráfico 5**, constata-se que, desde junho de 2012, as cotações em dólares da tonelada de BHPK e de NBSKP são muito próximas na China, o que não se observa na Europa (**Gráfico 1**). Outro ponto importante a destacar é que os preços da tonelada de NBSKP se estagnaram na China nos três últimos meses analisados (de junho a agosto de 2013), refletindo a mesma dinâmica vigente na Europa, mas diferente do que tem ocorrido nos Estados Unidos.

BRASIL

Os chamados preços listas (sem desconto) da celulose de fibra curta do tipo seca (BHPK) no Brasil seguem as cotações vigentes na Europa (**compare os Gráficos 1 e 6**). Já os preços pagos por clientes médios vêm apresentando aumento dos descontos a partir de novembro de 2011. Neste mês, o preço médio pago por clientes médios era 13% abaixo do preço lista médio. Em agosto de 2013, o cliente médio teve 17% de desconto em relação ao preço lista médio.

O **Gráfico 6** traz, também, as cotações em dólares da celulose exportada pelo Brasil. As flutuações desses preços são bastante similares às flutuações dos preços para as vendas domésticas, mas o diferencial entre o preço lista e o preço de exportação tem se alterado fortemente. Em dezembro de 2005, esse diferencial foi de US\$ 233 por tonelada; no pior da crise financeira 2008/2009 para o mercado doméstico de celulose, em maio de 2009, foi de US\$ 183 e, em julho de 2013, de US\$ 280. Em relação aos preços médios



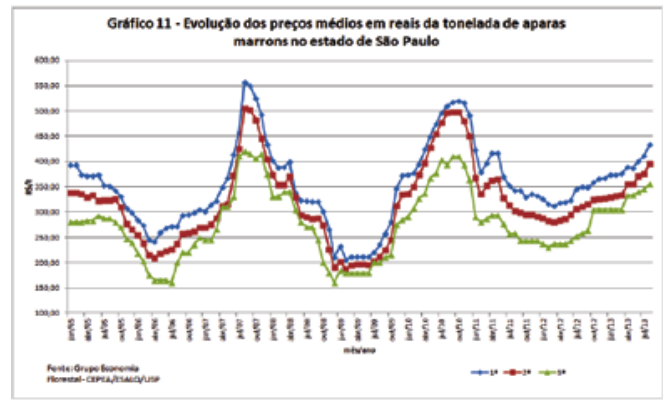
vigentes para clientes médios, esses diferenciais foram, respectivamente, de US\$ 170, US\$ 145 e US\$ 135 por tonelada.

O **Gráfico 7** traz a evolução dos preços em reais dos papéis de base branca, e o **Gráfico 8** mostra as cotações dos papéis de linha marrom nas vendas das indústrias a grandes consumidores. Com a desvalorização do real em relação ao dólar a partir do segundo semestre de 2011 e com a tendência de alta de preços em dólares de papéis na Europa desde agosto de 2012, os preços em reais de diversos tipos de papéis têm aumentado no Brasil em 2012 e 2013.

A desvalorização do real em relação ao dólar tem levado, também, ao aumento das cotações em reais dos papéis couchê e off set nas vendas de distribuidoras a pequenas gráficas e copiadoras em 2012 e 2013 (**Gráfico 9**).

Os **Gráficos 10 e 11** trazem a evolução dos preços em reais das aparas no mercado paulista. Há, claramente, maiores flutuações nos preços das aparas marrons do que nos preços das aparas brancas.

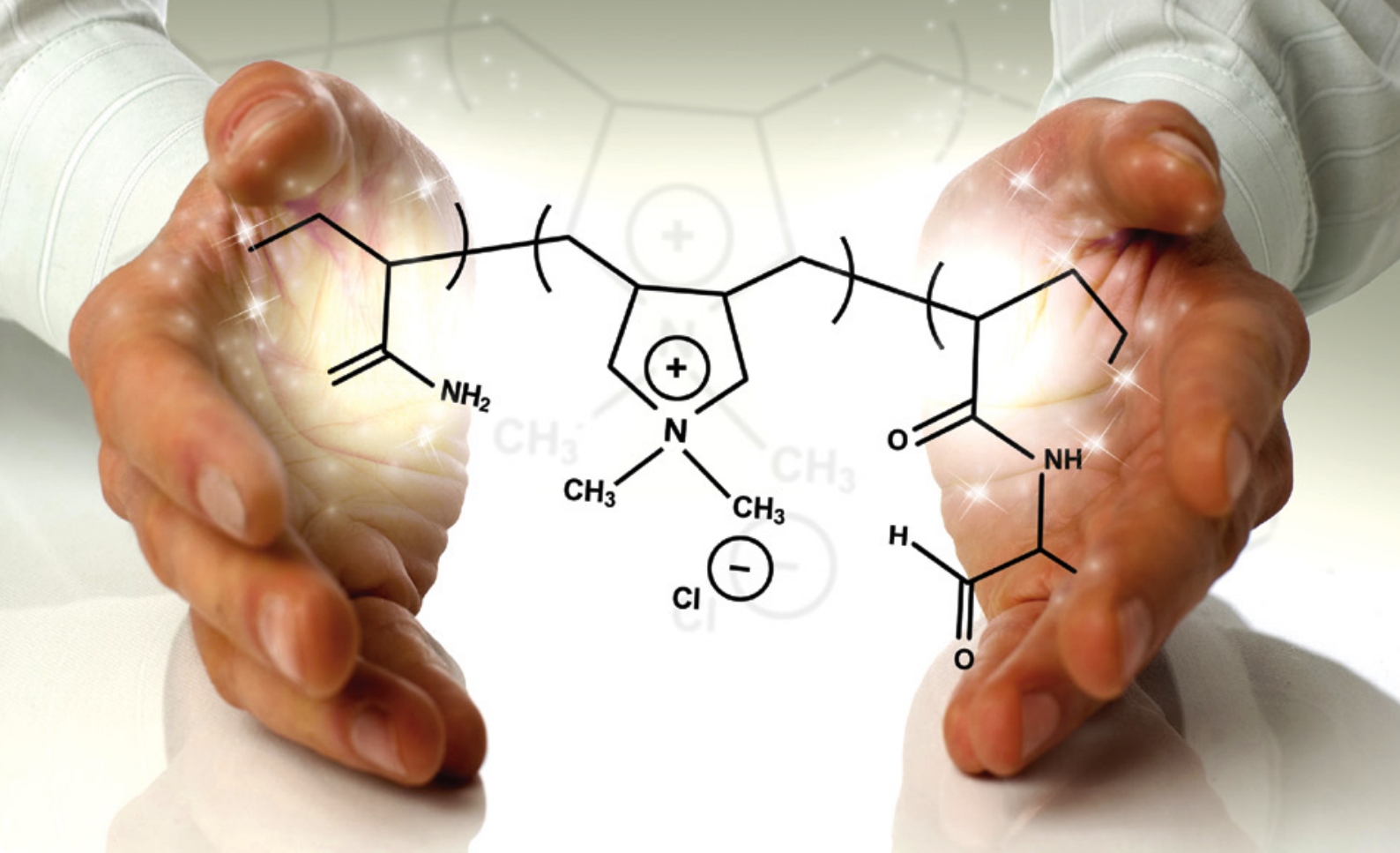
Nos oito primeiros meses de 2013, há tendências de alta dos preços em reais das aparas brancas dos tipos 1 e 4, mas relativa estabilidade dos preços das aparas brancas do tipo 2. O diferencial entre os preços dessas aparas, no entanto, é grande. Em agosto passado, as cotações mé-



dias para a tonelada das aparas brancas dos tipos 1, 2 e 4 eram R\$ 1.011, R\$ 594 e R\$ 453. O diferencial de preço entre os tipos 1 e 4 foi de 123%.

Já o diferencial entre as cotações das aparas marrons é bem menor. Em agosto passado, o preço da tonelada de aparas marrons do tipo 1 era de R\$ 433 e de R\$ 396 e R\$ 355 para as aparas marrons dos tipos 2 e 3. O diferencial de preços entre as aparas marrons dos tipos 1 e 3 foi de 22% em agosto de 2013. ■

Nota: em virtude da antecipação de fechamento desta edição da revista *O Papel*, o colunista fez um artigo de análise geral sobre a evolução de preços e não a tradicional coluna de Indicadores de Preços, com todas as tabelas de valores atualizadas. As análises serão retomadas a partir da próxima edição, continuando com os históricos de evolução de preços tradicionalmente publicados.



Produtos químicos de processo, utilidades e funcionais

Ashland Water Technologies é um fornecedor líder de especialidades químicas para as indústrias de celulose, papel, mineração, alimentos e bebidas, processos químicos, fabricação em geral, mercados institucionais e municipais.

Durante o decurso de nove décadas, nossa empresa desenvolveu um portfólio de produtos de primeira linha e adquiriu a reputação de desenvolver tecnologias inovadoras para atender às necessidades de nossos clientes. Estas tecnologias, que incluem uma ampla faixa de produtos químicos de processo, utilidades e funcionais, são utilizadas, em todo o mundo, pelos nossos clientes para melhorar sua eficiência operacional, melhorar a qualidade dos seus produtos, proteger seus ativos de fábrica e minimizar o impacto no meio ambiente.

Além do nosso amplo portfólio de produtos, também oferecemos um dos maiores e mais especializados serviços de assistência técnica do mundo. Nossos representantes técnicos e especialistas em aplicações trabalham lado a lado com nossos clientes para diagnosticar problemas e customizar soluções que garantam seu sucesso. Através destes profissionais, você terá acesso à linha completa de produtos e serviços que nossa empresa oferece.

Nosso portfólio de produtos inovadores inclui os seguintes tipos:

- Biocidas
- Agentes de limpeza
- Coagulantes e floculantes
- Inibidores de corrosão
- Antiespumantes
- Agentes de controle de depósitos
- Auxiliares de processamento para alimentos e bebidas
- Agentes de colagem internos e superficiais
- Tratamentos de membrana
- Auxiliares de processamento em mineração
- Sistemas de monitoramento e controle
- Inibidores e neutralizadores de odor
- Sequestradores (removedores) de oxigênio
- Aditivos para fábrica de celulose
- Auxiliares de retenção, drenagem e clarificação
- Inibidores de incrustações
- Polímeros de desaguamento de lamas
- Tratamentos superficiais
- Aditivos para fabricação de tissue
- Aditivos para resistência úmida e seca
- Adesivos para madeira

ASHLAND

With good chemistry great things happen.™



* Registered trademark, Ashland or its subsidiaries, registered in various countries
 ** Trademark, Ashland or its subsidiaries, registered in various countries
 *** Trademark owned by a third party
 © 2011, Ashland AD-11366



POR JUAREZ PEREIRA,
ASSESSOR TÉCNICO DA ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DO PAPELÃO ONDULADO (ABPO).
✉: ABPO@ABPO.ORG.BR

ARTIGOS TÉCNICOS ABPO

Recebemos, com certa frequência, consultas sobre vários assuntos técnicos referentes às atividades do setor do papelão ondulado. Muitas dessas questões, entretanto, têm respostas já definidas nos artigos técnicos elaborados pela Associação Brasileira do Papelão Ondulado (ABPO) sob o título *Notas Técnicas*.

Os interessados podem entrar em contato com a ABPO pelo e-mail abpo@abpo.org.br e solicitar informações sobre o *Manual de Notas Técnicas*, que contém uma série de informações relevantes ao setor de papelão ondulado. Para conhecimento dos leitores, relacionamos abaixo os títulos das notas técnicas constantes desse *Manual*:

NT GT-1/01 – Considerações sobre prensas para ensaios de esmagamento

NT GT-1/02 – Considerações sobre o aparelho de ensaios de arrebentamento

NT GT-1/03 – Unidades do Sistema Internacional. Unidades usuais e fatores de conversão aplicados para o papelão ondulado

NT GT-1/04 – Recomendações para desenvolvimento de impressão em embalagens de papelão ondulado

NT GT-1/05 – Papelão ondulado – Especificações

NT GT-1/06 – Papelão ondulado – Dimensões

NT GT-1/07 – Check-list para o desenvolvimento de embalagens

NT GT-1/08 – Papelão ondulado – Código de barras

NT GT-1/09 – Papelão ondulado – Embalagens celulósicas em contato com alimentos

NT GT-1/10 – Convenções em papelão ondulado

NT GT-1/11 – Validade dos produtos de papelão ondulado

NT GT-1/12 – Determinação do Take-up Factor do papelão ondulado

NT GT-1/13 – Papelão ondulado – Embalagens para produtos hortícolas *in natura* – Instrução Normativa 009

NT GT-1/14 – Considerações sobre os procedimentos para a correta execução do ensaio de resistência de coluna

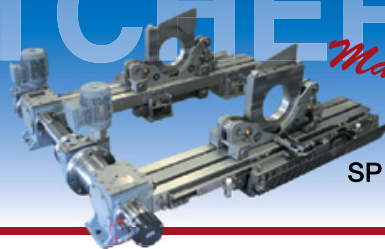
É importante destacar que os mesmos assuntos tratados em *Notas Técnicas* são temas de cursos ministrados pela ABPO. No Treinamento de Laboratório, por exemplo, a execução dos ensaios dá ênfase a detalhes a serem observados, mostrando, na prática, os cuidados que o laboratorista deve ter para não cometer erros de avaliação.

Visite também o nosso site e conheça mais sobre a ABPO: www.abpo.org.br. ■

ELSTRETCHER



SP 1003 T



SP 0803 N

Made in Germany

Esticadores automáticos de tela e feltro para a seção de prensagem e de secagem com medição eletrônica integrada da tensão

SAAP Equipamentos para a Indústria de Papel e Celulose
Eng° Arnaldo Palermo
Avenida das Araucárias, 466, Jardim dos Eucaliptos, Caieiras - São Paulo - Brasil - CEP 07716-200
Tel. +55 11 2803-5200
saap@saapequipamentos.com.br

Erhardt+Leimer Ind. e Com. Ltda.
Rua Eng. Albert Leimer Nr. 237
07140 Guarulhos-São Paulo, Brasil
Tel. +55 11 21 27-2370
info-br@erhardt-leimer.com
www.erhardt-leimer.com.br

Erhardt+Leimer GmbH
Albert-Leimer-Platz 1
86391 Stadtbergen, Alemanha
Tel. +49 (0)821 24 35-230
sales3@erhardt-leimer.com
www.erhardt-leimer.com



eco
VIO



PRÊMIO DESTAQUE DO SETOR - ABTCP | CATEGORIA INOVAÇÃO, P&D E TECNOLOGIA

ecovio® O PLÁSTICO QUE TEM PAIXÃO POR COMPOSTAGEM

ecovio® PS Especialmente desenvolvido para revestimento de PAPEL.

A BASF tem feito um avanço fundamental em plásticos e desenvolveu o **ecovio® PS**, um novo plástico que contém fonte renovável e é completamente biodegradável e compostável*.

ecovio® PS pode ser processado em equipamentos convencionais de revestimento por extrusão para a maioria das estruturas de embalagens de papel. Proporciona uma excelente barreira e oferece uma nova solução de disposição final: compostagem!

Assim, oferecemos aos nossos clientes soluções com **ecovio®** que não somente transformam seus produtos, mas que também criam valor adicional para a sociedade e para o meio ambiente!

*de acordo com normas internacionais, como EN 13432 (Europa) e ASTM D6400 (E.U.A.)



BASF
The Chemical Company



CENIBRA: DESENVOLVIMENTO EM QUATRO DÉCADAS

Cenibra celebra 40 anos de vida no setor baseada na interação cultural Brasil – Japão com o estilo marcante do sotaque mineiro

Mix de culturas: brinde com saquê em comemoração aos 40 anos da CENIBRA. Da esquerda para a direita, o diretor vice-presidente da CENIBRA, Naohiro Doi; o presidente da JBP, Kimiyoshi Uranish; o Secretário de Estado de Gestão Metropolitana, Alexandre Silveira; o diretor-presidente da CENIBRA, Paulo Brant e o presidente e CEO da Oji Holdings, Kiyotaka Shindo

Há 40 anos o Brasil ganhava um dos mais importantes players do setor de celulose. Em 13 de setembro de 1973, com produção expressiva para a época – 200 mil toneladas/ano de celulose fibra curta de eucalipto –, nascia a Celulose Nipo-Brasileira, a Cenibra, em Belo Oriente (MG). Fruto de uma parceria entre a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) e a Japan Brazil Paper (JBP), hoje, ao comemorar suas quatro décadas de atividades em solo nacional, a empresa se consagra como uma das organizações de maior credibilidade do País. **(Confira a Linha do Tempo)**

Esse resultado comprova que as marcas da idade contribuíram para consolidar a experiência da Cenibra desde a fundação e para adquirir know-how, a fim de atuar com muito vigor e fazer muitos planos para o futuro. “O tempo, sobretudo, nos transformou qualitativamente para muito melhor”, orgulha-se Paulo Eduardo

Rocha Brant, atual diretor presidente da Cenibra, ao falar sobre o que representa comemorar todo esse tempo de funcionamento no País.

“Somos uma empresa cada vez mais sólida economicamente e que harmoniza suas ações com a natureza, com os colaboradores, com as comunidades, com os clientes e com nossos fornecedores. Ademais, somos uma empresa que permanentemente está a vislumbrar o futuro, em busca de novas oportunidades e novos desafios”, definiu Brant sobre a Cenibra. **(Veja o Raio X da Cenibra)**

Motivos não faltam para tanto orgulho. A empresa cresceu – e muito – durante suas quatro décadas de vida no setor de celulose. Hoje, a Cenibra entrega ao mercado mais de 1,2 milhão de toneladas/ano de celulose e contabiliza uma receita líquida de R\$ 1,32 bilhão (referência de faturamento em 2012). O segredo

Por Thais Santi

Linha do tempo – Principais acontecimentos

1973 Fundação da Cenibra em 13 de setembro

1974



A Pedra Fundamental do início das obras de construção da Cenibra – 15/07/1974

1975 Empresa participa da 8.ª Convenção Anual da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

1977 Start-up da Linha 1

1989 Inauguração do Sistema de Controle Ambiental

1992 Início de operação da Caldeira de Recuperação 2

1993



Lançamento da Pedra Fundamental do Projeto de Expansão da Fábrica – Linha II 13/09/93

1995 Startup da Linha 2

1996 Digestor da Linha 2

1997 Cenibra recebe a certificação ISO 14001

2000



Inauguração do Viveiro Florestal – 60 mil m²

2001 Japan Brazil Paper and Pulp Resources Development Co., Ltd. – JBP adquire a participação da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), assumindo o controle acionário da Cenibra

2002



Fundação do Instituto Cenibra, que contempla hoje mais de 30 projetos socioambientais

2005 Empresa recebe as certificações do Forest Stewardship Council (FSC) e do Programa Nacional de Certificação Florestal (Cerflor)

2006 Conclusão do projeto que garantiu à empresa ampliar a capacidade de produção para 1,140 milhão de toneladas/ano.

2013 40 anos da Cenibra

para todo esse sucesso? O mix nipo-brasileiro. “Nessa integração evoluiu a Cenibra, com uma conjunção de duas culturas riquíssimas: de um lado, a milenar e admirável cultura japonesa, que nos encanta pela ética e pelo respeito à natureza, às leis, ao interesse público e coletivo; de outro, a jovem, criativa, efervescente e candente cultura brasileira – tudo isso matizado pelo jeito mineiro de ser e de fazer”, comentou Brant.

Dessa cultura também faz parte a busca pela perenidade dos negócios. “Para uma organização manter-se viva, é fundamental visualizar a trajetória percorrida e vislumbrar o horizonte que se revelará”, acrescentou o diretor presidente, que fez referência ao Plano 40-50, apresentado aos acionistas e colaboradores durante a comemoração do aniversário da empresa, em agosto último. O plano determina os compromissos da Cenibra para os próximos dez anos, com o objetivo de garantir excelência aos processos. **(Em destaque, box sobre as principais metas do Plano 40-50)**

Entre os diferenciais que já tornam a Cenibra competitiva, o executivo destacou o rigoroso padrão de qualidade da matéria-prima (madeira); a produtividade de suas florestas com alta qualidade no produto final; as modernas linhas de produção, resultado de investimentos de aproximadamente US\$ 800 milhões na construção da Linha 2 e outros US\$ 298 milhões no projeto de ampliação de capacidade da produção; as negociações positivas e comercialização favorecidas pelo transporte eficiente, realizado por ferrovia até o Portocel, no Espírito Santo, o único porto especializado no manuseio e embarque de celulose; o quadro de profissionais altamente qualificados; os projetos de Responsabilidade Social, por meio do Instituto Cenibra, fundado em 2002, e as ações socioambientais.

Fato é que toda essa determinação tem rendido à Cenibra diversas premiações, que recentemente a colocaram no ranking das 500 Melhores Empresas para Trabalhar em 2013, da revista *Você S/A*, figurando entre as 150 melhores do País, por exemplo. Também neste semestre, a Cenibra ficou em primeiro lugar no setor de papel e celulose nos quesitos Responsabilidade Social e Recursos Humanos na Revista *Istoé Dinheiro* e ocupou o terceiro lugar no ranking geral de empresas.

Segundo Fernando Sérgio da Mata Borel, gerente de Recursos Humanos da Cenibra, a empresa investe significativamente na formação de profissionais e valoriza o crescimento interno. “Do grupo que ocupa cargos executivos, 95% são procedentes da própria

empresa, em aproveitamento interno. Além disso, temos um cuidado especial com a saúde e a segurança dos empregados, garantindo-lhes integridade física e mental por intermédio de um programa de qualidade de vida que incentiva o esporte como uma forma de conquistar uma vida saudável”, destacou. São ações voltadas para todas as fases do empregado na empresa e seus familiares. “É assim que conseguimos um alto comprometimento das pessoas”, enfatizou Borel.

Outro pilar de sustentação da Cenibra que merece destaque é a produção, com foco no crescimento da capacidade, bem como na redução dos custos, integrando anualmente o programa de investimentos da empresa. A modernização dos equipamentos, associada à expansão da capacidade da planta, que representou um crescimento de 37% na última década, permitiu que a empresa ultrapassasse a produção atual. “Em sintonia com esse incremento, temos investido fortemente também em tecnologias para aumento de estabilidade da fábrica, por meio da minimização do consumo de insu-

mos”, destaca Brant, comparando o resultado das tecnologias nas plantas de branqueamento, que, modernizadas, aproximaram o consumo de químicos ao de uma fábrica nova.

No campo, não poderia ser diferente. O aumento da produtividade das florestas representou um investimento em torno de US\$ 140 milhões em 2013, mas com retorno garantido. No início do ano, a empresa anunciou a compra de 50 máquinas a um preço de US\$ 600 mil cada uma para a colheita em áreas montanhosas. No momento, algumas dessas máquinas já estão em operação; o restante virá até 2014. “O objetivo é reduzir os custos de produção em relação aos concorrentes, que já fazem todo o processo de colheita por máquinas”, destacou o diretor presidente. Antes da aquisição, 35% da colheita do eucalipto era realizada manualmente.

As máquinas atenderão a grande parte dos 54 municípios do leste de Minas Gerais, área de produção da Cenibra, que representa 255 mil hectares, sendo 51% de plantio de eucalipto, 41% de preservação permanente e

O melhoramento genético da Cenibra busca o aumento da densidade básica da madeira e do rendimento depurado de celulose com o intuito de tornar seu processo de produção cada vez mais competitivo

Plano Cenibra 40-50

- Desenvolver projetos de inovação tecnológica para eficiência energética, modernização e otimização da planta industrial.
- Aumentar a capacidade produtiva.
- Desenvolver ações efetivas por custos mais competitivos e resultados positivos, principalmente da matéria-prima (madeira).
- Aumentar o rendimento de celulose por hectares plantados.
- Atuar com foco na garantia da disponibilidade hídrica e qualidade da bacia hidrográfica do Rio Doce.
- Otimizar processos com foco na redução da geração e destinação adequada de resíduos.
- Otimizar o uso de recursos naturais com foco na redução dos combustíveis fósseis.
- Intensificar o desenvolvimento e crescimento profissional dos empregados.
- Promover o fortalecimento da cultura de segurança e saúde ocupacional em busca de zero acidente.
- Atuar com foco na qualificação dos fornecedores.
- Desenvolver projetos de geração de trabalho e renda, com foco na promoção de projetos sociais que considerem os benefícios das florestas alinhados aos padrões de sustentabilidade.
- Assumir o papel de incentivador do desenvolvimento dos municípios de atuação por meio de parcerias com o poder público e a sociedade civil, buscando diálogo permanente na atuação socioambiental responsável.
- Atuar com foco na manutenção da biodiversidade das matas nativas da empresa.
- Ampliar a inclusão dos aspectos de sustentabilidade para toda a cadeia de processos.

Brant: “Nessa integração evoluiu a Cenibra, com uma conjunção de duas culturas riquíssimas: de um lado, a milenar e admirável cultura japonesa, que nos encanta pela ética e pelo respeito à natureza, às leis, ao interesse público e coletivo; de outro, a jovem, criativa, efervescente e candente cultura brasileira – tudo isso matizado pelo jeito mineiro de ser e de fazer”

floresta nativa. O restante refere-se a áreas destinadas a infraestrutura e outros investimentos. Além do ganho de competitividade com essa mecanização, o melhoramento genético da Cenibra busca o aumento da densidade básica da madeira e do rendimento depurado de celulose com o intuito de tornar seu processo de produção cada vez mais competitivo.

Atualmente, a produtividade média é de 40,3m³ por hectare/ano, resultado da intensificação do plantio de mudas por clone desde 1998, com a clonagem de seleções nos maciços florestais da própria empresa (clones de espécie pura de *Eucalyptus grandis*). Os clones híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, oriundos do processo de pesquisa por polinização controlada, começaram a ser plantados em 2005, compondo, atualmente, 71% do material genético plantado na empresa, sendo os outros 29% de clones híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* advindos de polinização aberta.

Está prevista para 2015 a utilização de clones híbridos de *Eucalyptus globulus*, iniciando-se com 1% da área plantada e alcançando 9% em 2026. Ainda em 2026 planeja-se plantar 16% da área comercial com clones da segunda geração de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* (polinização controlada), aumentando o percentual para até 50% em 2029. “Essa é a estratégia para manter a produtividade de madeira alcançada e aumentá-la gradativamente nos plantios clonais da Cenibra”, contextualizou Brant.

A gestão ambiental de melhoria contínua também avalia e estabelece metas com o objetivo de buscar maiores estabilidades operacionais, favorecendo a redução do consumo específico de energia, tanto térmico quanto elétrico. O mesmo raciocínio vale para todos os insumos químicos utilizados no processo de cozimento e branqueamento da celulose. Por conta disso, inclusive, recentemente a empresa recebeu o Prêmio Mineiro de Gestão Ambiental (PMGA) – ciclo 2012, em reconhecimento à gestão da organização com foco na sustentabilidade.

Um futuro mais realista

A preocupação em alcançar esse crescimento sustentável fica bem clara no Plano 40-50, mas ao mesmo tempo consiste em um dos grandes desafios para a Cenibra. O diretor presidente justifica que a pressão inflacionária dos custos obriga a empresa a manter o perfil de investimentos. Por esse motivo, o foco foi concentrado nesse projeto de modernização das atividades florestais, fato que mudará o patamar de qualidade e de custos da empresa.

Radiografia da Cenibra:

Empresa: Celulose Nipo-Brasileira S.A. (Cenibra)

Produto: celulose branqueada de fibra curta de eucalipto

Produção: 1,2 milhão de toneladas

Linhas de produção: duas (1977 e 1995)



Área florestal: 255 mil hectares, presente em 54 municípios de Minas Gerais

Funcionários: 7.622 funcionários, sendo 45.500 de empregos indiretos

Principais mercados: 95% de exportação, principalmente para o Japão, os Estados Unidos e países da Europa, da América Latina e da Ásia

Destaque: a empresa detém 49% da participação acionária do único porto do Brasil especializado no manuseio e embarque de celulose, o Portocel, no Estado do Espírito Santo.

(dados 2012)

Além disso, existe a perspectiva de aumento da capacidade produtiva, com a atenção voltada à questão energética. “Alcançaremos um novo patamar de eficiência energética em pouco tempo, com uma matriz preparada para realidades previsíveis do cenário brasileiro, como a elevação dos custos de mão de obra e insumos”, enfatizou Brant.

“O Brasil tem todas as condições para manter seu diferencial competitivo na produção de celulose de fibra curta e, com isso, sediar a maior parte dos projetos de expansão no mundo no futuro próximo. Para isso, é fundamental que o ambiente de negócios melhore de forma significativa”, destacou Brant sobre os entraves causados à competitividade das empresas e indústrias, decorrentes das distorções no campo tributário, trabalhista e de infraestrutura. ■

Expandindo Possibilidades

Reconhecida como inovadora e capaz de transformar as possibilidades em resultados, a Contech cresce através de parcerias estratégicas firmadas para ampliar fronteiras, oferecendo novos produtos, tecnologias e soluções para o mercado interno e global.

Com esta visão, a Contech endossa para o setor de papel e celulose as soluções ambientais do Grupo Ecotech, como o tratamento de efluentes e remediação de solo, trazendo eficiência e equilíbrio para a relação da indústria com o meio ambiente.

Conheça as soluções Contech. Nossa inovação não tem limites

Artbold.com.br




www.contechbrasil.com

Fone: (19) 3881-7200

contech@contechbrasil.com

Uma empresa inovadora oferecendo produtos, sistemas e tecnologias patenteadas e customizadas. Soluções eficazes e econômicas para um mercado em crescimento.

 GRUPO ECOTECH



CONTECH[®]

A química da inovação

Por Caroline Martin
Especial para O Papel

FMAIS DIVULGAÇÃO CELULOSE IRANI

Indústria ecoeficiente



Players de celulose e papel mostram evoluções tecnológicas e aprimoramento técnico que levaram a um processo fabril mais limpo

A indústria de celulose e papel e o meio ambiente têm uma ligação intrínseca. São recursos naturais, como florestas e água, que dão base a todo o processo fabril. Levando ao pé da letra a máxima “sabendo usar, não vai faltar”, o setor conquistou inúmeros progressos em minimização de impactos ambientais ao longo dos últimos anos, colocando em prática e consolidando o conceito de sustentabilidade.

Por trás desse macro-objetivo de fortalecer o tripé sustentável, formado por ganhos financeiros, ambientais e sociais, está a prática de

outros dois conceitos: o da ecoeficiência e o da produção mais limpa. “Ser ecoeficiente significa fazer mais com menos e de forma melhor, ou seja, usar mais eficientemente os recursos naturais nos processos econômicos”, explica a engenheira Rosele Wittée, do Centro Nacional de Tecnologias Limpas Senai (CNTL).

Ela ressalta que, apesar dos nomes distintos, o significado é basicamente o mesmo para ecoeficiência e produção mais limpa. A distinção apenas acontece pelo fato de os termos terem sido criados por entidades diferentes. “Enquanto o World Business Council for Sustainable



De 2005 a 2012, o MDL-ETE e o MDL-Biomassa da Celulose Irani permitiram uma redução na emissão de GEE de 1,3 milhão de toneladas de CO₂ equivalente

BANCO DE IMAGENS ABTCP



Apesar dos muitos benefícios almejados com a implantação prática das biorrefinarias, algumas particularidades exigem cuidado, salienta Foelkel

Development (WBCSD) e suas ramificações em diversos países privilegiam o termo *ecoeficiência*, a United Nations Industrial Development Organization (Unido) e a United Nations Environment Programme (Unep) promovem o conceito de produção mais limpa”, afirma, evidenciando que existe uma metodologia de implementação da produção mais limpa para alcançar a eficiência produtiva.

Independentemente da tênue diferença conceitual, a produção mais limpa e a ecoeficiência devem ser entendidas como ferramentas no menu de opções gerenciais que visam à redução de poluição e à melhoria da eficiência operacional, conforme sublinha Celso Foelkel,

consultor e escritor da Grau Celsius e presidente do 46.º Congresso e Exposição Internacional de Celulose e Papel, promovido anualmente pela ABTCP. “São estratégias para melhorar continuamente os processos, produtos e serviços, a partir de eficiência nas operações e também nos conceitos de aplicação de tecnologias. A intenção é atenuar impactos ambientais, aumentar resultados econômicos por meio de redução de custos, melhorar a felicidade das pessoas envolvidas e, assim, permitir que o caminho em direção ao desenvolvimento sustentável seja traçado”, define.

A indústria brasileira vem apostando nesse vetor estratégico há anos. Não à toa, atualmente as plantas industriais de celulose de mercado se posicionam entre as mais modernas do mundo. “São fábricas extremamente eficientes, no estado da arte tecnológico, voltadas à fabricação de celulose branqueada de eucalipto”, pontua Foelkel sobre o diferencial dos players brasileiros.

Processo fabril mais ecoeficiente

Entre os avanços em ecoeficiência mais significativos dos últimos anos está o uso de água. A evolução desse aspecto pode ser nitidamente mensurada pelo menor consumo no processo. “Em virtude de ser um setor altamente dependente de água, a redução do consumo do insumo com processos cada vez mais eficientes é certamente um grande ganho ao setor”, salienta Rosele.

Para exemplificar tal avanço, ela informa que, na dé-



ZIG KOCH

Em 2012, aproximadamente 80% da matriz energética da Klabin teve origem de recursos naturais renováveis, como lignina, biomassa e energia hidráulica

cada de 1990, o consumo de água variava em torno de 90 a 140 m³/tonelada para celulose branca de eucalipto, enquanto atualmente no Brasil esse consumo varia entre 20 a 40 m³/tonelada para as fábricas mais modernas de celulose branqueada de eucalipto.

Em 2012, a Fibria – uma das três finalistas da categoria Sustentabilidade do Prêmio Destaques do Setor ABTCP deste ano – incluiu o gerenciamento dos recursos hídricos em suas Metas de Curto Prazo. O objetivo consistia em finalizar o trabalho de identificação da pegada hídrica (*water footprint*) do produto celulose para as unidades florestais e industriais. Com a conclusão do estudo, a meta foi atingida conforme proposto para a base florestal e para as fábricas de Jacareí, Aracruz e Três Lagoas, de acordo com a metodologia da Water Footprint Network, da qual a Fibria é membro associado.

A redução do consumo de água vem acompanhada de mais um benefício ao setor e ao meio ambiente: o fechamento de circuitos. Na Klabin – outra finalista da categoria Sustentabilidade do Prêmio Destaques do Setor ABTCP deste ano – o fechamento de circuitos de água posiciona-se entre as metas de ecoeficiência. Recentemente, a Unidade Otacílio Costa concretizou um investimento que levou a fábrica a operar com valores abaixo de 30 m³/t papel, número significativo para uma fábrica de papel kraft. A maior unidade da empresa registra um consumo específico de água de 36 m³/t papel e está entre as melhores práticas em nível mundial no segmento de fábricas integradas.

“Acompanhamos os indicadores de Benchmarking de Fábricas de Papel e Celulose (um produto da ABTCP) e temos observado a evolução de ganhos de eficiência dos processos produtivos para os seguintes indicadores: consumo específico de madeira, produtividade de equi-

pes, consumo específico de vapor, eficiência da evaporação, redução da geração de resíduos sólidos, volume específico de efluente e eficiência global de máquinas”, lista Leandro Farina, gerente de Gestão para Excelência da Celulose Irani.

A redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) é mais uma conquista importante da indústria de celulose e papel. Hoje em dia, as fábricas modernas trabalham com afinco na minimização da geração desses gases. A Celulose Irani situa-se entre essas fábricas. De 2005 a 2012, o MDL-E TE (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – Estação de Tratamento de Efluentes) e o MDL-Biomassa permitiram uma redução na emissão de GEEs de 1,3 milhão de toneladas de CO₂ equivalente e um retorno financeiro de R\$ 17,5 milhões com a venda de créditos de carbono. “A gestão ambiental é focada na gestão de emissões atmosféricas, resíduos, efluentes, energia elétrica, educação ambiental, biodiversidade, qualidade de solo, recursos hídricos e avaliação do ciclo de vida dos produtos”, detalha Farina, completando que projetos de Inventário de GEEs, Programa Despoluir, Protetor Ambiental, Reciclagem de Resíduos de Plástico do Hidrapulper, Projeto Compartilhando Valor, Relatório de Sustentabilidade e Certificação FSC também guiam a gestão da empresa, gestão essa que resultou na posição de finalista da categoria Sustentabilidade do Prêmio Destaques do Setor deste ano.

A Fibria destaca-se como mais uma empresa que dedica atenção e esforços à mitigação de GEEs. A empresa realiza seu inventário de emissões utilizando como base os meses de janeiro a dezembro do ano anterior. Para o levantamento, são consideradas as operações industriais e florestais das três unidades da empresa, bem como suas operações logísticas de exportação de celulose. O inventário é realizado de acordo com vários protocolos de cálculo, incluindo o do Instituto de Recursos Mundiais (WRI, na sigla em inglês) e o do WBCSD, ambos adaptados pelo Conselho Internacional das Associações de Florestas e Papel (ICFPA) para o setor de celulose e papel. Em 2013 (ano base 2012), o resultado mostrou um saldo positivo nas emissões: 0,8 tonelada de CO₂ equivalente sequestrado por tonelada de celulose produzida. Houve redução nas emissões: 3% nas diretas e 1% nas totais.

Entre os ganhos em ecoeficiência apresentados pelos parques de celulose e papel, o uso da eletricidade é mais um componente que passou por grandes melhorias em comparação a algumas décadas atrás. Na prática, vemos os parques atuais não apenas usando a energia elétrica de forma mais racional, mas também gerando o

insumo para o próprio processo fabril e ainda produzindo excedentes destinados à rede, a partir da biomassa florestal e do próprio licor preto.

A otimização do uso de energia está cada vez mais presente no dia a dia operacional da Klabin. A empresa tem como meta limpar sua matriz energética. Em 2012, aproximadamente 80% da matriz energética teve origem de recursos naturais renováveis, como lignina, biomassa e energia hidráulica. A expectativa é de que nos próximos anos a empresa atinja autossuficiência em energia elétrica, com a construção de uma usina termelétrica movida a biomassa na nova planta de celulose, localizada em Ortigueira (PR).

Em paralelo, na busca pela redução de consumo de combustível fóssil, a Klabin realiza investimentos em caldeiras de biomassa que auxiliam na otimização da produção de vapor e possibilitam significativa diminuição do consumo do combustível. Desde 2004 (ano base do acompanhamento das emissões de GEEs) já foi obtida uma redução de mais de 60% no específico de emissões ($\text{CO}_2\text{eq/t}$).

O conjunto de méritos das últimas décadas resulta em uma eficiência operacional completa, que passa por todas as etapas do processo fabril e culmina em pouquíssimas perdas em produção. "As fábricas modernas atuam com poucas paradas, levando a um impacto ambiental menor e a um resultado financeiro melhor", avalia Foelkel.

O gerente de Gestão para Excelência da Celulose Irani credita boa parte desses incrementos à disponibilidade de tecnologia para promover troca de equipamentos por outros mais modernos, mas também ressalta a participação dos profissionais do setor, que, com capacitação técnica e treinamento, contribuíram para que a indústria evoluísse e chegasse a níveis de maior competitividade, além de conseguir atenuar os impactos ambientais dos processos produtivos.



DIVULGAÇÃO CELULOSE IRANI

Otimização do uso de energia está cada vez mais presente no dia a dia operacional dos parques atuais, que não apenas geram o insumo para o próprio processo fabril, como também produzem excedentes destinados à rede

Em busca de progressos constantes

Os parques que compõem a indústria nacional de celulose e papel são, em sua maioria, certificados em conformidade com as normas ISO de gestão ambiental e de qualidade. Praticamente todas essas empresas também possuem florestas certificadas de acordo com os princípios do Forest Stewardship Council (FSC) e do Cerflor (ABNT/Inmetro), incluindo tanto o manejo florestal como a cadeia de custódia de seus produtos.

Rosele comenta que "muitas empresas certificadas nos sistemas de gestão ambiental por vezes entendem que os conceitos de produção mais limpa já estão contemplados, pois já possuem certificação". A engenheira do CNTL defende que a implementação de um sistema de gestão ambiental deve incluir formas metodológicas de evidenciar a adoção de conceitos de prevenção ou produção mais limpa nas avaliações dos processos, enfatizando que, muito mais do que a aplicação de uma metodologia de prevenção, a produção mais limpa proporciona uma mudança de paradigmas na empresa.

- Acionamentos e painéis de comando;
- Sistemas de proteção de tela;
- Osciladores de chuva;
- Controle de discos de refinadores.



RIOAR

Automação Industrial

Soluções voltadas para a indústria de papel e celulose

+5547-35251486 <http://www.rioar.ind.br>



Oscilador de chuva Ro300

- Alimentação monofásica e baixa tensão em campo.
- Corpo externo totalmente em aço inox;
- Deslocamento por fuso de esferas recirculantes;
- Facilidade de montagem, ligação e parametrização;
- Componentes padrão de mercado;



ABTCP
2013

VENCEDORES DA EDIÇÃO 2013 DO PRÊMIO DESTAQUE PAPEL E CELULOSE

PARABÉNS!

ALBANY INTERNATIONAL TECIDOS TÉCNICOS LTDA
FABRICANTES DE VESTIMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO

ASHLAND ESPECIALIDADES QUÍMICAS LTDA
FABRICANTE DE PRODUTOS QUÍMICOS

BASF SA
INOVAÇÃO, P&D E TECNOLOGIA

CELULOSE IRANI SA
SUSTENTABILIDADE

FIBRIA CELULOSE SA
DESENVOLVIMENTO FLORESTAL

FIBRIA CELULOSE SA
FABRICANTE DE CELULOSE DE MERCADO

INTERNATIONAL PAPER DO BRASIL LTDA
FABRICANTE DE PAPÉIS GRÁFICOS

KLABIN SA
FABRICANTE DE PAPEL PARA EMBALAGEM

MD PAPEIS LTDA
FABRICANTE DE PAPÉIS ESPECIAIS

METSO AUTOMATION DO BRASIL LTDA
AUTOMAÇÃO

OJI PAPÉIS ESPECIAIS LTDA
FABRICANTE DE PAPÉIS ESPECIAIS

PÖYRY TECNOLOGIA LTDA.
PRESTADORES DE SERVIÇOS
(MANUTENÇÃO, ENGENHARIA E CONSULTORIA)

SANTHER – FÁBRICA DE PAPEL SANTA THEREZINHA S.A.
FABRICANTE DE PAPÉIS COM FINS SANITÁRIOS

SUZANO PAPEL E CELULOSE SA
RESPONSABILIDADE SOCIAL

VOITH PAPER MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA.
FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS

Os prêmios serão entregues durante o
JANTAR ABTCP 2013, dia 9 de outubro às 20h,
no **TRANSAMÉRICA EXPO CENTER**

Av. Dr. Mário Villas Boas Rodrigues, 387
Santo Amaro - São Paulo/SP - Brasil
Tel.: 55 11 5643-3000



MAIS INFORMAÇÕES:
RELACIONAMENTO@ABTCP.ORG.BR
FONES: 3874-2720 E 3874-2733

Ainda de acordo com Rosele, a metodologia de PmaisL pode contribuir significativamente para as metas dos programas ambientais estabelecidos pela empresa. "Acredito que os principais players do setor deveriam investir profundamente na avaliação de seus processos, na realização de balanços confiáveis e no conhecimento das melhores tecnologias que podem ser empregadas, já que as mudanças de paradigmas adquiridas com o trabalho de PmaisL se traduzem muito rapidamente em benefícios ambientais e econômicos, além de modificarem profundamente a percepção geral dos colaboradores sobre as questões ambientais."

A visão de Umberto Cinque, gerente geral de Meio Ambiente Industrial da Fibria, é semelhante quanto à união de ganhos ambientais e financeiros. "Trata-se de processos graduais e contínuos, de longo prazo, sempre embasados em dois pilares indispensáveis: menor impacto ambiental e consequente ganho econômico. Isso quer dizer que, atuando de forma ecoeficiente, a indústria ganha simultaneamente na diminuição dos riscos ao meio ambiente e no balanço financeiro."

Cinque crê que o setor está engajado com os programas e processos envolvidos na sustentabilidade. A Fibria, por exemplo, segue um programa de ecoeficiência desde a antiga VCP. "É um programa que traz ganhos ambientais e econômicos significativos, ao qual dedicamos bastante atenção e esforços, pois sabemos que, ao regular os impactos ao meio ambiente, buscando menores perdas, deixamos de perder matéria-prima e insumos, conquistando um valor adicional de receita", descreve. O gerente exemplifica os ganhos citando que, para cada real investido em produção mais limpa, o retorno é de, em média, R\$ 10, conforme a área em que os investimentos são feitos.

Farina, gerente de Gestão para Excelência da Celulose Irani, reforça que produzir mais com os mesmos ou menos recursos é, sem dúvida, uma questão de sobrevivência. "Aproveitar melhor os recursos disponíveis, evitar desperdícios e diminuir os resíduos torna a empresa mais eficiente e, com isso, mais competitiva."

Oportunidades se espalham entre as diversas etapas do processo fabril

Cientes da necessidade de melhorias progressivas, os players da indústria de celulose e papel seguem atentos às etapas fabris que mais apresentam oportunidades de avanços. Na verdade, o potencial para melhorias tem início na floresta, conforme evidencia Foelkel. "Madeiras de melhor qualidade, mais homogêneas, aceleram o processo de polpação e de branque-



amento. É por esse e outros motivos que as empresas líderes têm dado um grande enfoque ao desenvolvimento de pesquisas de âmbito florestal", contextualiza o escritor e consultor da Grau Celsius.

Partindo para o processo industrial, Foelkel vislumbra excelentes oportunidades para reduzir o consumo de água. Para ele, a verdade é que os valores praticados, embora muito melhores que no passado, ainda oferecem margem para significativas melhorias. O gerente de Gestão para Excelência da Celulose Irani concorda com essa afirmação e aponta o caminho para obter tais avanços: "Certamente ainda haverá muito espaço para reduzir o consumo de água na fabricação de celulose e papel. Projetos e investimentos em fechamentos de circuito dos processos são necessários para reduzir o uso desse recurso".

No entendimento da engenheira do CNTL, outra área com grande oportunidade de incrementos é a geração de aparas internas. "Há empresas que produzem de 10% a 20% de aparas internas. Incentivando melhorias, ela levanta a seguinte questão: será que há sustentabilidade em fábricas que refugam e mandam de volta ao processo essa quantidade do produto pronto, ao qual se adicionaram enormes quantidades de valor e que, depois, são descartadas como se não tivessem custos significativos?"

Cinque diz que os resíduos sólidos industriais, de fato, refletem uma meta de curto, médio e longo prazos, à medida que é possível conquistar reduções graduais dentro do processo fabril que trazem benefícios consideráveis à empresa. "Vale lembrar que, mesmo quando atingimos uma baixa quantidade de resíduos, é possível reutilizá-los fora do processo, a partir da reciclagem", comenta ele sobre o conceito dos 4 Rs: Repensar o eco-design, Reduzir na fonte, Reutilizar ou Reciclar. Concor-

Fibria segue um programa de ecoeficiência que traz ganhos ambientais e econômicos desde a antiga VCP



Reconhecimento e admiração: os maiores prêmios que a International Paper pode receber.

Somos o melhor Fabricante de Papéis Gráficos, de acordo com a Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP). Demonstrações de reconhecimento como essa nos motivam a trabalhar cada vez mais investindo em tecnologia, inovação e sustentabilidade, para produzir papéis de alta qualidade e atender nossos clientes com excelência, sempre expressando o que temos de melhor.

Muito obrigado.

dando em relação à importância de aproveitar melhor essa janela de oportunidade, o gerente da Celulose Irani lembra que a redução de resíduos gerados terá papel de destaque na nova Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A etapa de efluentes desponta como mais um espaço para mudanças positivas. Hoje em dia, ainda perde-se de 0,5% a 2% de fibras no efluente, cita Rosele. "É mais um ponto que pode trazer grande retorno para a empresa, já que a perda de fibras no efluente reduz a utilização dessa matéria-prima no processo, aumentando o custo ambiental de tratamento e disposição", orienta a engenheira do CNTL.

Para ela, os fornecedores de equipamentos e produtos químicos dão uma importante contribuição na busca por avanços em ecoeficiência. "Os setores de máquinas, equipamentos e fornecedores de produtos químicos em geral devem estar cada vez mais envolvidos nas questões de produção mais limpa. O aumento da eficiência dos equipamentos, a otimização do desempenho dos processos, o design das máquinas e o desenvolvimento de produtos químicos cada vez menos agressivos, mais "verdes", poderão fazer toda a diferença entre uma empresa ecoeficiente ou não", defende.

Ao que tudo indica, os fornecedores estão bastante engajados nesse processo contínuo. "Eles são os principais alavancadores do aprimoramento tecnológico que leva à fabricação mais limpa. São empresas globais que reúnem centros de tecnologias em diversos países e não apenas realizam pesquisas próprias, como também fazem parcerias com os players que atendem", avalia Foelkel.

Devido a tamanha importância, no final de 2012 a Klabin expandiu seu olhar sobre a cadeia de valor e iniciou um projeto piloto de mapeamento e monitoramento da cadeia de fornecedores. A ação, direcionada aos mais de 4 mil fornecedores da empresa, foi desenvolvida em quatro etapas complementares: 1.ª) oficialização de compromissos e diretrizes sociais e ambientais essenciais para a Klabin em uma Política de Contratação de Fornecedores; 2.ª) inclusão de compromissos sociais e obrigações ambientais nos contratos de prestação de serviço firmados com os fornecedores; 3.ª) criação de uma matriz de criticidade que analisa e classifica os fornecedores da empresa utilizando critérios econômico-financeiros, sociais e ambientais e 4.ª) desenvolvimento de um programa de

Maiores eficiências operacionais e energéticas, crescimento em escala, fechamento de circuitos e redução de cargas poluentes unitárias refletem o futuro da indústria de celulose e papel

SOLUÇÕES PREMIUM FEITAS À MEDIDA

Rolos de Sucção

Rolos Guia Tela / Feltro

Rolos de Calandra e Estangas

Rolos com estrutura em fibra de carbono

Rolos Abridores

Rolos para todos os tipos de aplicação – Projetados e fabricados de acordo com as necessidades específicas de cada cliente. Assistência Técnica 24hs

mwn
M A S C H I N E N F A B R I K

MWN Niefern
Maschinenfabrik GmbH
Bahnhofstr. 51 - 53,
75223 Niefern, Germany
Telefon: +49(0) 7233 / 75 - 0
Internet: www.mwn-niefern.de
Email: info@mwn-niefern.de



Biorrefinarias podem alavancar ainda mais a ecoeficiência, em especial se forem criados processos que utilizem os resíduos que hoje são gerados nas operações industriais e florestais

auditoria presencial de fornecedores, a ser implementado em 2014, que acompanhará as práticas sociais e ambientais dos fornecedores apontados como os de maior criticidade pela matriz.

As melhorias advindas das parcerias entre fornecedores e players, contudo, apresentam alguns desafios. Os incrementos demandam alterações significativas em equipamentos e instalações, o que requer recursos financeiros elevados. "Ainda é preciso maior incentivo governamental para que todos possam ter acesso a esses recursos e tornar as organizações mais limpas e mais eficientes", aponta Farina. Ele acredita que uma boa alternativa para facilitar a busca por inovação é a aproximação de empresas e instituições de ensino e pesquisa.

O gerente geral de Meio Ambiente Industrial da Fibria chama a atenção para outra dificuldade: a morosidade dos licenciamentos ambientais. "Avaliamos com cautela todos os riscos envolvidos na área em que alocamos o capital, a fim de ter o melhor retorno possível, seja de uma manutenção, seja de uma melhoria. É preciso, no entanto, fazer projeções de longo prazo, pois muitas vezes os licenciamentos ambientais são morosos." Cinque sublinha que, embora a questão burocrática que envolve as agências ambientais brasileiras não seja empecilho para avanços, acaba atrasando o desenvolvimento de projetos que visam a ganhos.

Quanto à velocidade das mudanças positivas que competem diretamente aos players da indústria de celulose e papel, Foelkel analisa: "Somos um setor que trabalha com tecnologias bem estruturadas e consolidadas, sem arriscar em demasia. Essa característica peculiar faz com que as chances de aprimoramento não aconteçam em grandes proporções, de formas radicais, mas sim em etapas progressivas, seguindo um crescimento e uma melhoria contínua. São, a meu ver, aspectos compreensíveis de uma indústria de capital intensivo".

Biorrefinarias: o trunfo da ecoeficiência

Tema bastante recorrente entre representantes diversos da cadeia produtiva de celulose e papel, ultimamente as biorrefinarias têm ficado com os holofotes. "A possibilidade de integrar as fábricas kraft com unidades acessórias destinadas ao aproveitamento de materiais gerados e não consumidos nas fábricas de celulose e papel para gerar novos produtos, como biocombustíveis, biomateriais, nanocelulose e outros, agregaria valor ao negócio", resume Foelkel sobre o grande interesse.

Na prática, a integração dos parques com finalidades distintas tende a ser um grande trunfo da ecoeficiência. "As biorrefinarias podem alavancar ainda mais a ecoeficiência, em especial se forem criados processos que utilizem os resíduos que hoje são gerados nas operações industriais e florestais", diz Rosele. "Se houver responsabilidade socioambiental, bem como comprometimento com a ecoeficiência, os resultados para o setor poderão ser, inclusive, bem melhores que os alcançados atualmente", acredita.

Ainda vislumbrando o futuro, a engenheira do CNTL aposta em maiores eficiências operacionais e energéticas, crescimento em escala, fechamento de circuitos e redução de cargas poluentes unitárias. Rosele também crê na criação de aglomerados produtivos de multinegócios, associados sempre ao conceito de ecoparques.

Apesar dos muitos benefícios almejados com a implantação prática das biorrefinarias, algumas particularidades exigem cuidado, conforme salienta Foelkel. "Caso não sejam bem desenvolvidos, esses projetos de biorrefinaria podem gerar consumos maiores de energia, acarretando desperdícios", exemplifica. "Qualquer mudança no processo fabril adotado atualmente precisa ser muito bem balanceada e realizada de forma criteriosa, baseada em conhecimentos adequados de engenharia, tecnologia e eficiência", concluiu, incentivando o amadurecimento de estudos na área. ■

Tecnologias obrigatórias para parques que almejam o estado da arte

De acordo com Celso Foelkel, escritor e consultor da Grau Celsius e presidente do 46.º Congresso e Exposição Internacional de Celulose e Papel, é consenso que certas tecnologias são indispensáveis para qualquer nova fábrica kraft de celulose branca.

Entre as obrigações tecnológicas Foelkel cita: cozimento kraft modificado com pré-impregnação dos cavacos, deslignificação com oxigênio, branqueamento ECF, lavagem eficiente da polpa, caldeira de recuperação do tipo *low odor*, evaporação com multiestágios para cerca de 80% de sólidos no licor preto concentrado, tratamento secundário ou terciário no efluente, uso de biomassa como combustível em substituição a combustíveis fósseis, secagem *flash* da lama de cal ao forno, caldeira de força de leite fluidizado, sistema de destilação de condensados e queima dos gases voláteis.

Foelkel lembra ainda que não basta deter as melhores tecnologias; é preciso também operá-las bem, com muita responsabilidade e compromisso em relação às partes interessadas – destacando-se, entre elas, as pessoas e a natureza.

Novos ventos... Novos rumos...

Há 30 anos no mercado brasileiro e reconhecida por sua excelência no fornecimento de serviços, suporte técnico e produtos de qualidade, a CBTI construiu um sólido relacionamento com o mercado de papel e celulose.

A partir desta reputação, operando com os mesmos profissionais, serviços e foco, mas com o benefício adicional de acesso mais amplo ao conhecimento de aplicações e atividades em pesquisa, a CBTI e a Kadant Johnson Latin America se unificam e passam a atender ao mercado da América do Sul como KADANT SOUTH AMERICA.

A Kadant é um fornecedor global que opera 14 fábricas em todo o mundo, com centros de serviços e vendas de produtos e tecnologias para indústrias de papel e celulose, tendo seus equipamentos um papel crítico em quase todas as fases de fabricação de papel, aumentando a eficiência do processo, economizando energia e a qualidade final.

A partir de agora, o mercado de Celulose e Papel conta com o fornecimento de uma linha completa para todo o processo.

KADANT AN ACCENT ON INNOVATION

● Acessórios

*Raspadores / Porta Lâminas / Lâminas /
Lâmpadas Estroboscópicas-Unilux /
Réguas de Vedação Grafitadas-Coldwater*

● Águas Industriais

*Filtros / Formação e Drenagem / Limpeza e
Condicionamento*

● Secagem Industrial

Capotas / Secadores / Sistemas de Ar

● Preparação de Massa

Linha completa de sistemas e equipamentos

● Serviços

*Planejamento, Montagem, Execução
(Assistência Técnica), Identificação de problema
e Acompanhamento*

● Sistemas de Vapor e Condensado

● Tanques Separadores montados em skids

● Bombas de Condensado (Liqui-Movers®)

● Termocompressores e Desuperaquecedores

● Uniões Rotativas

● Sifões Estacionários e Sifões Rotativos

● Turbolators Bars

KADANT SOUTH AMERICA LTDA.

Via Anhanguera, km 83,5

13278-530 | CP 353/351 | Valinhos | SP | Brasil

Fone 55 (19) 3849.8700 Fax 55 (19) 3871.0093

www.kadant.com

By Caroline Martin
Special for *O Papel* Magazine

INNVENTIA DISCLOSURE



PROJECT POLYNOL TARGETS THE PRACTICAL IMPLEMENTATION OF BIOREFINERIES

The union of forest base industry players with Swedish-Brazilian universities and research centers resulted in a project of big objectives, called Polynol. The project, initiated by the Swedish research institute Innventia, began this year and will conclude its first phase in 2016. It aims to facilitate the large-scale production of renewable polymers, cellulosic ethanol, carbon fiber and other chemical derivatives of a renewable nature and other sugar chemicals.

The raw materials used for studies is bagasse and forestry waste from pulp mills. AkzoNobel, Fibria, Novozymes, Sekab, Stora Enso, and Kemiinformation are the players working in partnership with Innventia, universities and institutions such as UFRJ, Unicamp, USP-ESALQ, Chalmers University, Processum and UFPR in seeking to detail the potential of biomass of lignocellulosic nature and its many paths in a production process within the concept of biorefineries integrated with the pulp mill.

In an exclusive meeting with ***O Papel***, Innventia spokespeople, Niklas Berglin, deputy director of Innventia's business area Biorefining, and Anna von Schenck, senior project manager and technical coordinator of the project, together with Fibria's representative, Paulo César Pavan, process and product development manager and chairman of the project board, reveal details of the partnership and how it was developed together with the Swedish-Brazilian Research and Innovation Center (CISB). In the interview below, they tell how mutual cooperation is providing fundamental results to the highly aspired goal of putting biorefineries in operation.

O Papel – Where did the idea come from to carry out this joint project and how was the participation of each player, institution and University defined in Polynol?

Niklas Berglin – The initiative of developing the project came about two years ago during a workshop we participated in São Bernardo do Campo (SP). At the time, we raised the hypothesis of what could be done in partnership with representatives from different areas, investors and research institutes. The idea was to follow the example of big projects that Innventia initiates and leads in Europe, involving industry players, universities and research centers. We found some players interested in this type of networking and, from there, we decided to kick off work activities, trying at first to identify the parts in which each one could contribute. A major part of this initiative and confidence behind all this work came from Innventia's expertise in developing research associated to the pulp and paper industry, however, the initial focus resided in identifying partners with competencies complementary to ours.

Paulo Pavan – At the time when CISB started its activities aimed at exchanging information and experiences between Swedish and Brazilian companies and institutions, it also coincided with the period in which Innventia established the interest of further developing activities in Brazil. In this scenario of seeking innovation, came the idea of developing a technological platform composed of different companies and entities.

O Papel – How are the results obtained by each participant compiled?

Anna von Schenck – Innventia is responsible for all the research being developed. We tend to organize large projects of this type dividing them into workgroups and defining leaders for each one of them. Fibria, for example, is the leader of one of these groups, while Innventia manages the work developed by all teams. In practice, the project is organized into small parts, but we disseminate information among all participants. Each one is kept informed about the work carried out by the others and the respective results. Additionally, we promote two meetings annually to exchange ideas and share discoveries.

Pavan – This continuous interaction is done through a platform that offers support and all the information about the most recent discoveries to all those involved. Each participant can access this platform to find out what has been achieved by the other workgroups.

So, it isn't just every six months that we can access all the information and research that's being carried out in the project, but rather in real-time.

O Papel – What results have already been learned so far and what doors do they open for future stages of the project?

Berglin – Our current focus has been to investigate different components of the raw material and its respective process conditions. The objective is to identify the quantity we can remove from some biomass components, such as cellulose and lignin. Talking specifically about cellulose, the intention is to capture it and transform it into sugar, since this product can be used as the precursor for various chemical materials, such as ethanol and other renewable products. This is basically the work we've been developing so far. In the next stage, already with the quantity and process conditions established, we aim to develop such products from sugar.

Pavan – The stage we've been currently executing is, in fact, the beginning of work with the raw material we selected. The current stage can basically be summarized as the development of appropriate procedures for separating and processing the material, and the search of solutions for bottlenecks found in these processes.

O Papel – With the research conducted so far, has any of the bioproducts presented greater potential and be considered the most promising?

Berglin – Carbon fiber has been commented quite a bit due to its high potential. There is considerable interest on the part of the manufacturing industry to work more with carbon fiber, expand its use beyond what it is currently used for. The automotive industry is a good example. I would say, therefore, that there exists a sort of potential market for different types of carbon fiber. In turn, lignin stands out for its technical characteristics. It can be modified, separated in different fraction sizes, so it presents numerous qualities that generate opportunities for various uses. It is becoming more and more obvious that it is possible to obtain a purer lignin, so new applications are being pursued for this component. The technology used to separate lignin has existed for a long time, but the techniques for obtaining it in a purer and economically viable manner have intensified in the last ten years with the LignoBoost process developed by Innventia and Chalmers and now commercialized by Metso.

The union of work teams will be useful for aligning the timing between research development related to the production process and the commercial understanding that will lead to the consolidation of new markets



Temos orgulho de ser parceira das
"Maiores Empresas do Setor de Papel e Celulose"

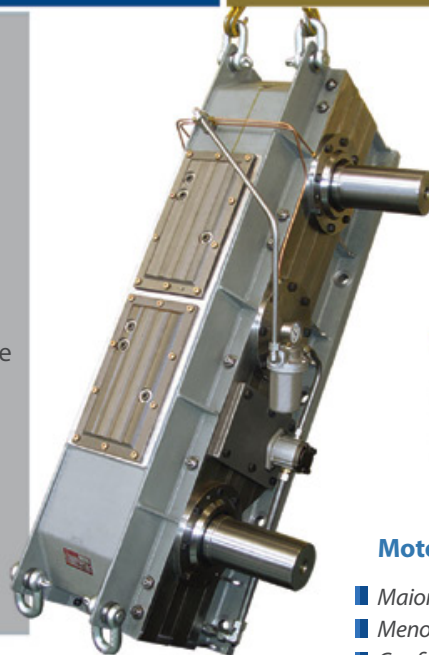
Redutores e Motorredutores **WEG-CESTARI.**

Soluções completas em acionamentos para o
setor de papel e celulose

A WEG-CESTARI oferece uma ampla gama de redutores e motorredutores para todas as aplicações, além de acessórios e periféricos e ainda, soluções customizadas de acordo com o projeto e necessidades do cliente.

Conte também com o **SERVICE WEG-CESTARI**, uma área exclusiva de serviços para manutenção e repotenciamento de redutores (WEG-CESTARI e outras marcas) com assistência técnica à sua disposição 24 horas por dia, 365 dias por ano.

**CONFIABILIDADE COMPROVADA NO
SETOR DE PAPEL E CELULOSE.**



Projetos Especiais:
Redutor para forradeira
onduladeira de papel
(Posição de operação: 60°)



Motorreductor WELL

- Maior durabilidade em todas as aplicações
- Menor custo de manutenção
- Configurações para alta eficiência energética
- Confiabilidade à toda prova para indústrias de processamento contínuo

Pavan bets on competitive advantages, such as having green products with affordable prices, for consolidating new market niches

O Papel – Do you believe that in 2016, at the end of the project, it will already be possible to implement biorefinery platforms? Will it be possible to see players in the pulp and paper industry also competing as biofuel and bioproduct players?

Berglin – The pulp and paper industry is, of course, already a producer of biomaterials. The Polynol project will contribute to strengthen this path, as the industry is already moving towards production of renewable intermediate products such as lignin. Polynol is a research and development project composed of three stages. At present, we are in phase one. Installation of a pilot plant represents phase two, and a demonstration in commercial scale would conclude the project, characterizing phase three. With this work scope, it is important to point out that our focus is on understanding how different raw materials can be processed into sugars and, thus, generate other products. However, there are other important discoveries we aim to obtain throughout the process, including ways how these intermediary products can be employed in different industries. This discovery of which bioproducts we can offer the market is what guides the commercial interest of companies that are participating in the project. In pursuing this macro objective, we will have to discover, for example, if a product made with lignin is more advantageous than the products that are already applied in these processes today. The fact is that, only when we are able to fully understand the chemical processes involved in these productions of new bioproducts, will we be able to start the following stage of the project, in which we intend to set up a pilot plant. To reach this stage, we depend on this detailed knowledge, including sustainability of the concept and its economic attractiveness. We depend on the success of results from this stage that precedes large-scale production.

O Papel – What challenges are involved regarding the practical implementation of biorefineries at industries already operating?

Berglin – With regards to the more technical challenges, the first one is to discover how pure these products can be and what are the necessary characteristics of biomass that will be used at these plants to generate such products. Another bottleneck to be resolved will be the processing of waste and its transformation in value-added products, whereby there already exists an ongoing productive process. What I'm trying to say is that these materials are already utilized in an efficient manner and are part of a closed cycle. So

the question is: how to integrate the current process to the one we aim to implement to produce new products? It is a question we will have to solve in the next stages of the project without a doubt. We already have some ideas on paper, but we need to reach the next stages to be certain that they will truly work. Another practical challenge regarding the implementation of biorefineries is to discover where these new products can be employed. This analysis was one of the first we considered when we defined that it would be important to count on different partners in the project's development, since, with different representatives in the value chain, it would be easier to overcome bottlenecks between concept and marketing.

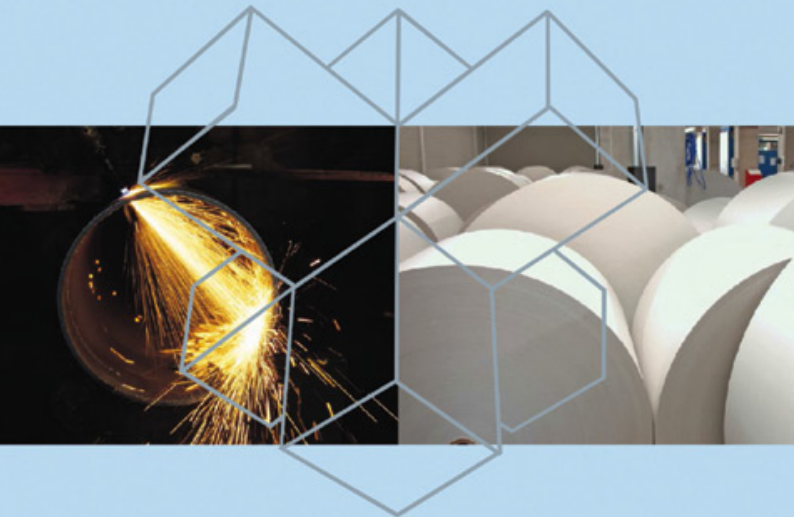
Pavan: Just to complement the challenges mentioned by Niklas, I would say that logistics is also another challenge, since a biorefinery involves substituting materials from different production processes. The raw materials, subproducts and products will be shared and, for such, we have to identify the most efficient model for this flow.

O Papel – Do you consider that the consolidation of markets that will receive bioproducts will be one of the main challenges of players interested in implementing biorefineries?

Berglin – Certainly. There are some market niches that don't even exist. In other cases, they are still too small compared to the product volume we will be able to produce based on this concept. Once again, the importance of gathering participants from different parts of the value chain is fundamental. The union of work teams will be useful for aligning the timing between research development related to the production process and the commercial understanding that will lead to the consolidation of each one of these markets. It is a question that's being analyzed by several project participants.

Anna – We have to show the market that traditional pulp production processes can resort to the type of cooking that generates lignin with competitive advantages for different uses. In other words, the intention is to adapt the traditional technique so that it can provide, for example, a perfected lignin, ready for various applications.

Pavan – Advantages such as being a green product, stemming from a sustainable production process, and being affordable, and sometimes even cheaper than those currently available, will contribute to the consolidation of new niches. ■



We care for your performance...

Refinadores



DD6000® Refiner

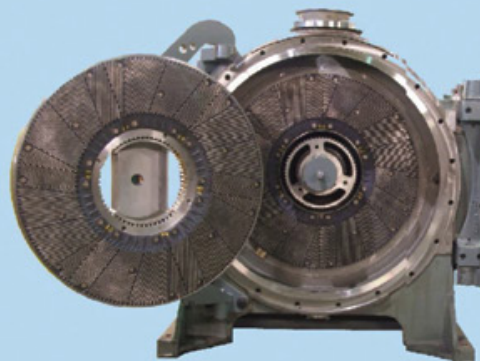
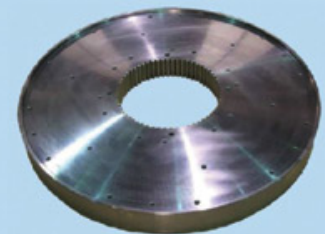
- Melhor desempenho
- Maior Capacidade Produtiva
- Consumo Energético Reduzido
- Custo Operacional Baixo



Discos para Refinadores

- Baixa e Ultra Baixa Intensidade
- Reposições Cônicas para Refinadores

Disco e Cubo Ranhurado Sistema Equ-Flo®



Refinadores

- Reformas
- Peças de Reposição
- Assistência Técnica
- Auditoria
- Melhorias



BY ELIZABETH
DE CARVALHAES,
EXECUTIVE PRESIDENT OF
THE BRAZILIAN PULP AND
PAPER ASSOCIATION (BRACELPA)
✉: FALECONOSCO@BRACELPA.ORG.BR

CHALLENGES OF THE 4Fs

One of the biggest global challenges of the 21st century is the pursuit of sustainable solutions for satisfying the growing demand for food, renewable fuels and fibers, without forgetting the need to protect forests and to prioritize social inclusion. Estimates by the United Nations' Food and Agriculture Organization (FAO) that the world population will reach 9 billion inhabitants by year 2050 will lead to an increase in the search for land and water, among other natural resources.

In relation to food, for example, expectations show that demand shall triple by 2050, which will require a 67% increase in grain production, while at the same time climate change will reduce agricultural productivity in many countries.

As of 2030, there'll also be intense competition for land and water resources to produce food, fiber and energy – demand for energy, for example, will double. By 2050, the accumulated deficit of productive land could reach 200 million hectares, while wood harvesting (natural and planted forests) shall be three times greater than that reported in 2010, totaling 13 billion m³.

The main challenge of producing 100% renewable energy by 2050 will also call for a significant effort on the part of governments and private initiative. It is calculated that an additional 250 million hectares of agriculture crops and forest plantations will be needed for bioenergy production.

The interaction of all these demands is what we call "challenges of the 4Fs" (Food, Fibers, Fuel and Forests), which products satisfy all the fundamental needs of humans.

Balancing these needs of the population with the regeneration capacity of Earth's natural resources is the center of the problem. This will call for a global change in production and consumption paradigms. The productive sector will have to perfect the use of these resources, reconciling sustainable production of the 4Fs.

Within the scenario, it is undeniable that forests will play a vital role. WWF, for example, underscored this importance in the "Live Forests" report, which analyzes population growth forecasts and the

resulting increase in demand for natural resources, highlighting the role of forests, both natural and planted, in satisfying these needs.

However, in addition to acknowledging the importance of forests as providers of products and services, it is also necessary for there to be an interaction between the energy and food production sector, as well as the adoption of policies that integrate the sectors that use land towards developing more sustainable strategies.

This is a theme of extreme relevance for Brazil and for the sector of forest plantations, and should be at the core of discussions regarding the future of this industry. For such, Bracelpa has been supporting initiatives that promote debates and propose business policies and solutions that help master Challenges of the 4Fs.

The Forest Dialogue (TFD) event in 2012, in Capão Bonito, inner São Paulo state, is an example of this involvement. The event aimed to discuss the theme with various stakeholder representatives, such as NGOs, businesses and rural producers. The organizers are analyzing how to advance, at present, in these discussions.

Reconciling the intensive use of land with environmental and forest protection, as well as social inclusion, was one of the main things discussed throughout the event. Dialogue showed the need to seek greater productivity for crops, better forest-management practices and guaranteed income for family agriculture and forest related activities, developed by grassroots communities.

Another important issue addressed refers to the planning of land use in an integrated and participative manner. Towards this end, solutions point to the integration of governments, industry and other sectors interested in this planning, in order to identify and divulge possible land uses, as well as qualify and raise awareness of the public.

The pulp and paper sector is aware of the importance and relevance regarding the challenges that are to come in the near future and, especially, the huge importance that forest plantations will have in this scenario. A viable and sustainable alternative for satisfying the growing demand for the 4Fs. ■



Metso é destaque
em Automação do
prêmio "Destaque
do Setor" 2013

Automação

A Metso agradece a seus clientes e parceiros da Indústria de Celulose e Papel por ter sido novamente uma das empresas preferidas ao prêmio Destaque do Setor, promovido anualmente pela ABTCP. A Metso foi vencedora nessa categoria pelo 7º ano consecutivo, demonstrando o seu grande comprometimento e responsabilidade com o setor de automação.

Nosso compromisso é fornecer resultados aos nossos clientes.

Metso, Av. Independência, 2500 • CEP 18087-101 • Éden • Sorocaba - SP
Tel.: +55 15 2102-9700 • www.metso.com.br

 **metso**
Expect results

MISSÃO CUMPRIDA

CE de Ensaio Gerais para Papéis e Cartões de Segurança conclui antecipadamente sua agenda do ano

A Comissão de Estudos (CE) de Ensaio Gerais para Papéis e Cartões de Segurança do ABNT/CB 29 – Comitê Brasileiro de Normas Técnicas para Celulose e Papel concluiu, durante sua reunião em 11 de setembro último, a revisão das normas previstas em seu planejamento para 2013.

Entre as atividades dessa CE destaca-se a revisão da Norma ABNT NBR 14928:2003 – Papéis de segurança sobre determinação da presença de marca d'água. A norma auxilia a identificação da presença de marcas existentes no papel, classificadas em quatro tipos: claras, escuras, claras/escuras e multitonais.

Agora, a CE aguarda apenas o encerramento da consulta nacional sobre essa norma, previsto para o dia 30 de setembro. Após a publicação da ABNT NBR 14928, a Comissão solicitará o cancelamento da Norma ABNT

NBR 14802:2002, uma vez que suas terminologias já estão contempladas na versão revisada do texto.

Durante essa reunião da CE, os presentes também analisaram e confirmaram as últimas normas de papéis de segurança que seguirão para consulta nacional de confirmação (**veja lista abaixo**). Não havendo objeções, a publicação ocorrerá sem necessidade de uma nova reunião para validar seus respectivos conteúdos.

A CE de Papéis e Cartões de Segurança encerrou suas atividades com perspectivas de produzir notas técnicas para difusão do conhecimento sobre papéis e cartões de segurança a todo o setor, definindo outros tipos e processos de marca d'água. A ideia, proposta por Maria Luiza Otero D'Almeida, coordenadora do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e também dessa CE, será retomada para aprovação pelos participantes da Comissão em encontro marcado para o dia 4 de dezembro próximo, em atividade extra a ser realizada pela CE. ■

Papel de Segurança - Normas em Consulta Nacional de Confirmação

Norma	Título
14982:2008	Determinação da presença de substâncias sensíveis à ação de agentes físicos
14983:2008	Determinação da presença de substâncias reativas a agentes químicos
14894:2008	Determinação da presença, concentração e comprimento de fibras de segurança
14895:2008	Determinação da presença e concentração de confetes
14927:2008	Determinação da presença de fio de segurança

Notas:

1. O ABNT/CB 29 envolve diversas Comissões de Estudos (CEs), que estão abertas à participação de todo o setor de celulose e papel. Para participar e obter mais informações, basta ligar para (11) 3874-2709/2729 ou enviar um e-mail para cb29@abnt.org.br. A agenda de reuniões do Comitê está disponível para consulta no site da ABTCP: www.abtcp.org.br.
2. Para conferir as atas das reuniões das CEs e acompanhar os demais assuntos que estiveram em discussão, os interessados poderão consultar os documentos disponíveis no site da ABNT: www.abnt.org.br/livelink.

Uma nova História começa a ser escrita. Unipar Carbocloro.

***A UNIPAR foi constituída em 1969 sob a denominação
Unipar Participações Industriais Ltda.***

***Ao longo desses mais de 44 anos, a UNIPAR sempre se manteve fiel
ao seu legado inicial através de suas participações na indústria nacional.***

***A Carbocloro, fundada em 1964, tem posição de destaque no cenário
nacional como produtora de cloro-soda e seus derivados.***

***O nascimento da Unipar Carbocloro é um passo natural, afinal, desde 1969
a UNIPAR mantém participação no capital da Carbocloro assumindo 100%
do seu controle acionário no dia 03 de maio de 2013.***

***A Unipar Carbocloro é uma empresa com vendas de mais de R\$ 1 bilhão,
com mais de 1200 empregos diretos e indiretos e geração de impostos
que excede os R\$ 300 milhões. É uma empresa que gera riqueza para o país,
seus acionistas, seus colaboradores e suas famílias, para a comunidade
em que está inserida, e para as inúmeras empresas com as quais se relaciona.***

***Hoje essa nova História que se inicia tem alicerces fortes baseados
em conquistas passadas e um futuro promissor.***



THE EVOLUTION OF GLOBAL PAPER INDUSTRY²

Authors*: Jari Ojala, Juha¹
Juha-Antti Lamberg²
Mirva Peltoniemi³
Timo Särkkä⁴
Miikka Voutilainen⁵

ABSTRACT

Industries are assumed to follow a specific life cycle characterized by stages of nascence, growth, maturity and decline apparent in firm numbers, production volume and technological activity. Pulp and paper industries not exceptions to this rule. Quite the contrary. The history of these lines of business seems to follow similar path dependent evolution in any given country. Constrained with market growth, available resources and technology, pulp and paper industry has experienced stages of growth, maturation, and even decline in a numerous mature economies.

LIFE CYCLES IN PULP AND PAPER INDUSTRY

The underlying assumption in the economic history of industries is the deterministic nature of the industry life cycle. That is, industries are assumed to follow a specific life cycle characterized by stages of nascence, growth, maturity, and decline apparent in firm numbers, production volume, and technological activity. At a high level of abstraction the evolution of any industry is a function of changes in product market demand, technology, the surrounding institutional environment and organizational solutions. A new industry emerges as a result of a technological opportunity that encourages the entry of a large number of firms. As the winner, i.e. the dominant design (e.g. Anderson and Tushman 1990; Murmann and Frenken 2006; Suarez 2004), emerges, a shakeout in firm numbers takes place (e.g. Klepper and Miller 1995; Willard and Cooper 1985). Thereafter, the industry shifts to an era of incremental change and stagnation in firm numbers (e.g. Abernathy 1978; Kim and Pennings 2009; Roy and McEvily 2004).

Even though there is a conceptual agreement on the life cycles of industries, with certain metrics like number of active firms (Hannan and Freeman 1989; Klepper 1996, 2002; Murmann 2003; Nelson

and Winter 1982), earlier studies usually concentrate on the issue only at the level of one country, analyzing either one or several branches of industry. Our study on paper industry history of the past 200 years suggests that these kinds of evolutionary patterns can be found in the case of this specific industry from a number of countries (Lamberg & al. 2006; Lamberg & al. 2012).

Paper industry has been among key businesses for economic and societal development during the period of industrialization; one may argue that paper has been more important for global economic growth than the steam engine – although the latter has usually been emphasized in economic history (Kuisma 2008). The industry has also experienced a rapid period of growth – at least until the turn of the Millennium. In the USA alone, the total industry capacity increased 20 per cent between 1978 and 1992 (Pesendorfer 2003).

The pulp and paper industry has gone through periods of growth, maturation and decline in different segments, technology and use of raw materials during the past 200 years. The development has been relatively incremental and predictable. Even though major innovations, such as the beginning of the mechanical production of paper or the introduction of wood fiber as raw material, created revolutionary business opportunities, it took decades rather than years before these major innovations were implemented. Therefore, shifts in global industry dominance have been slow. The first industrializing countries, like Britain, France, and Germany dominated paper industries at the very beginning of mechanized production. During the latter half of the nineteenth century, Northern hemisphere countries (North America and the Nordic countries) acquired dominance for the following century, whereas the dominance shifted around the turn of the new millennium to the Southern hemisphere and to the Far East. By and large, pulp and paper industry has followed the international trends of industrial globalization, though depending on

* Authors' references:

1. Dr. Jari Ojala, Professor of Comparative Business History, Department of History and Ethnology, University of Jyväskylä, Finland
2. Dr. Juha-Antti Lamberg, Professor of Strategy and Economic History, Department of History and Ethnology, University of Jyväskylä and Jyväskylä School of Business and Economics, Finland
3. Dr. Mirva Peltoniemi, Academy of Finland Research Fellow, Institute of Strategy, Aalto University School of Science, Finland
4. Dr. Timo Särkkä, Academy of Finland Postdoctoral Researcher, Department of History and Ethnology, University of Jyväskylä, Finland
5. MA, MSc (Econ), Miikka Voutilainen, Doctoral Student in Economic History, Department of History and Ethnology, University of Jyväskylä, Finland

2. This overview is based on following articles published by Springer in 2012, with kind permission of the publisher: Lamberg, Juha-Antti, Ojala, Jari, Peltoniemi, Mirva and Särkkä, Timo, *Research on Evolution and the Global History of Pulp and Paper Industry: An Introduction*, in Juha-Antti Lamberg, Jari Ojala, Mirva Peltoniemi and Timo Särkkä (eds.), *The Evolution of Global Paper Industry 1800–2050: A Comparative Analysis*. World Forests, Vol. 17. Dordrecht: Springer 2012, pp. 1–18; Ojala, Jari, Voutilainen, Miikka and Lamberg, Juha-Antti; *The Evolution of the Global Paper Industry: Concluding Remark*, in Juha-Antti Lamberg, Jari Ojala, Mirva Peltoniemi and Timo Särkkä (eds.), *The Evolution of Global Paper Industry 1800–2050: A Comparative Analysis*. World Forests Vol. 17. Dordrecht: Springer 2012, pp. 345–363.

specific raw materials and markets. Therefore, purely market factors such as demand and raw material supply explain significantly the evolution of pulp and paper industry in the respective countries.

We analyzed pulp and paper industry life-cycles in a global context by comparing the entries and exits of new companies in each country during certain cross cutting years. The data used was mainly compiled from specific industry directories (Phillips 1910; 1950; 1971; 1974; 2000). These directories include, at least in theory, information on *all* paper industry companies in the world². The data consists of cross-sectional information on pulp and paper industry's population variables from 15 countries and its spans from the early nineteenth century to 2000. Following the previous empirical studies, we traced down the entries and exits in pulp and paper industry in each analyzed country in order to isolate the periods of turbulence (high rates of entries and exits) from the population. According to previous studies (Agarwal and Gort 1996; Baldwin and Gorecki 1991) the levels of turbulence should be highest during the early phases of the life cycle, leveling off towards industrial maturity.

According to our analysis, the population of the European pulp and paper industry grew until the beginning of the Second World War, although the highest rates of turbulence are measured during the period 1851–1875. Figure 1 suggests that the exits passed entries in European pulp and paper industry during the early decades of the 20th century. Similar patterns of development can be found from other areas as well (detailed analysis and figures in Ojala, Voutilainen, and Lamberg 2012).

Furthermore, our analysis suggests that the paper industry producing countries can be roughly divided to pioneers and latecomers (Ojala, Voutilainen, and Lamberg 2012). The pioneering countries include Finland, Norway, Sweden, France, and Britain. Russia, South Africa, the USA and Canada can also be included to this pioneering group with emerging paper industry and initial stages of high-turbulence (entries and exits) before the First World

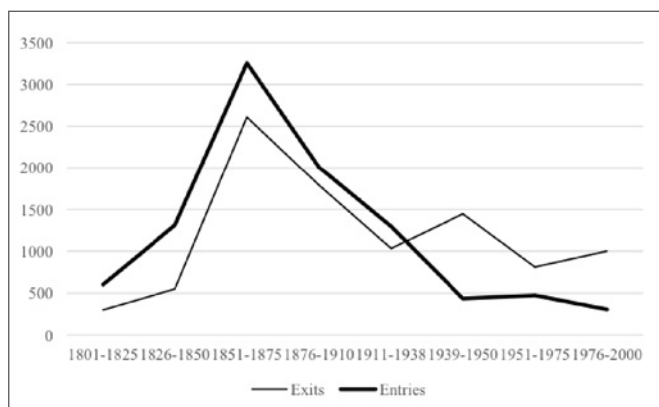


Figure 1. Entries and exits in pulp and paper industrial development in Europe 1800-2000 (number of firms)
Source: Ojala, Voutilainen, and Lamberg 2012.

War. The latecomers include countries that experienced the peak-population phase after the First World War, including countries such as Italy, the Netherlands, Japan, China, Brazil, Portugal, and Spain. The three last mentioned countries experienced maturity phase only after the 1970s.

INDUSTRY DOMINANCE IN PULP AND PAPER INDUSTRY: TECHNOLOGY, RAW MATERIALS AND MARKETS

The life cycles of pulp and paper industry are interrelated with the technology development, raw material acquisition, markets, and products produced at any given time and in any given country. In an international context the relationships between technology transfer and leadership, raw material dependence and products varies globally. The crucial question is whether the international dominance in the pulp and paper industry is a function of technological leadership or if technological leadership is a co-product of rapid market growth.

The major technological change in paper industry occurred in the early nineteenth century with the advent of machine based papermaking. However, it took almost one hundred years for machine based papermaking to supersede traditional manual papermaking (Munsell 1980; Salzman 1911; Spicer 1907). The basic technology of making paper continuously has not changed dramatically in 200 years, although the size of the machines has increased. Besides the paper machine itself, a number of other important innovations were also implemented during the nineteenth century, such as the use of wood fiber as a source of pulp, and sulfite and sulfate pulp technologies

The availability of raw materials is probably the single most important determinant for the geographical location and dominance of pulp and paper industry. Northern conifer wood proved to be both technically and economically the most suitable choice for large-scale papermaking during the latter part of the nineteenth century. The use of wood fiber changed the industry dominance for over one hundred years to the Northern hemisphere countries with their larger forest resources, namely to the USA, Canada, and the Nordic countries. (Järvinen & al. 2012; Kuhlberg 2012; Toivanen 2012). The lack of wood based raw material is among the most important reasons for the decline of the British paper industries (Särkkä 2012). Since the early 1990s the use of eucalyptus has moved the industry dominance to South America and Southern Europe (Gutiérrez-Poch 2012; Lima-Toivanen 2012).

Industry dominance has also been closely linked to technology dominance in papermaking. The early technology development occurred in the Netherlands, France and Britain, then spread to Germany and later to the USA (Bouwens 2004, 2012; Toivanen 2004, 2012; Turunen 2012). After the Second World War the technological development has occurred especially in North-European countries, most notably in Finland and Germany.

² On limitations of these sources, see Ojala, Voutilainen, and Lamberg 2012 and Lamberg and Ojala 2006.

Besides raw materials and technology, markets play a crucial role in the geographical location of pulp and paper industry. Today, when the bulk of investments in the industry are made in China with fast growing demand for paper products, markets have become ever more important. During the early history of mechanical papermaking, Britain, Germany and France possessed not only technical skill and know-how, but had relatively large domestic markets for paper. In fact, for a number of countries, such as Germany, Russia, the USA, Britain and Japan, domestic markets have played important role in the development of the industry (Kurosawa and Hashino 2012; Mashkina 2012; Särkkä 2012; Toivanen 2012; Turunen 2012). For the Nordic countries and Canada especially, the export markets have been more significant than domestic markets (Järvinen, Ojala *et al.* 2012; Kuhlberg 2012). For the demand for paper products fairly simple variables are the most important ones: population growth, GDP *per capita*, consumption patterns, and literacy rate. Thus, demographic development does not alone explain paper consumption. Rise in income, witnessed in GDP *per capita* growth, led the way to modern consumerism that created various uses for paper products.

The industry life cycle in different countries is also determined by the institutional development, including governmental policies and regulation. In turn, an unfavorable institutional environment may be an obstacle to the industry development, as can especially be seen in the case of Germany (Turunen 2012). In such countries where pulp and paper industry was a dominant line of business, attention was paid to creating a favorable regulatory environment, as the companies had bargaining power in governmental policies. The Nordic countries are primary examples of this kind of pattern (Hazley 2000; Järvinen, Ojala *et al.* 2012; Kuisma 2008; Lamberg 2005). The environmental legislation affecting the opportunities to exploit raw materials has grown in importance globally during the last decades of the second millennium. In emerging pulp and paper industry countries, most notably in South America, increasing attention has been paid to environmental regulation (Lima-Toivanen 2012), which is a new challenge and different phenomenon than any faced by the first entrants in the nineteenth century.

CONCLUSIONS

Longitudinal analysis allows us to witness several changes in industry dominance defined as the agglomeration of production capacity, technological knowledge, and management and marketing capabilities (cf. Chandler 1990; Murmann 2003). In the beginning of the twentieth century the industry dominance changed from Britain to the USA and Germany; in the mid-twentieth century from the USA and Germany to Canada and Japan and to the Nordic countries; in the beginning of the new millennium the dominance has slowly shifted to China and to South America. In these changes, the dominance has always shifted to the region with the highest market potential in terms of population size and speed of economic growth. These markets may be domestic or export oriented. The industrial growth and the accumulation of technological knowledge require a certain maturity of political systems, regulation and organization of research and development. Equally, similarities between regions that lose their competitive advantage are characterized by saturation of demand, thereby weakening incentives to invest in production capacity. Germany, Japan, China and the USA are examples of countries with large market potential in terms of proximity of potential customers. Furthermore, the Nordic countries, Canada and to some extent South America represent settings in which the main competitive advantage is the availability of forests suitable for harvesting and use in industrial production. This competitive advantage affects many aspects in industrial evolution: focus of research and engineering knowledge, organization of market activities and structure of industrial populations.

Transitions of competitive advantage from one region to other regions used to be comprehensive: as a result of changing market dynamics new firms emerged in regions, local producers catalyzed new types of technological inventions, and so the dominance shifted regularly and predictably. Globalization has radically changed this dynamic. The evolution of regional firm populations takes a different shape than it has historically, as we have increasing number of multinational corporations that may expand to any emerging market, thus bypassing the nascent domestic firms. ■

REFERENCES

1. Abernathy W. (1978) - *The productivity dilemma: roadblock to innovation in the automobile industry*. Johns Hopkins Press, Baltimore
2. Agarwal R., Gort M. (1996) - *The evolution of markets and entry, exit and survival of firms*. Rev Econ Stat 78(3):489-498
3. Anderson P, Tushman M.L. (1990) - *Technological discontinuities and dominant designs - a cyclical model of technological change*. Adm Sci Q 35(4):604-633
4. Baldwin J.R., Gorecki P.K. (1991) - *Firm entry and exit in the Canadian manufacturing sector, 1970-1982*. Can J Econ 26(2):300-323
5. Bouwens B. (2004) - *Op papier gesteld. De geschiedenis van de Nederlandse papier- en kartonindustrie in de twintigste eeuw*. Boom, Amsterdam
6. Bouwens B. (2012) - *The paper and board industry in the Netherlands, 1800-2000*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) - *The evolution of global paper industry 1800-2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrech
7. Gutiérrez-Poch M. (2012) - *Is there a Southern European model? Development of pulp and paper industry in Italy, Spain and Portugal (1800-2010)*. In: Lamberg J-A, Ojala J.,
8. Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) - *The evolution of global paper industry 1800-2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht
9. Hannan M.T., Freeman J. (1989) - *Organizational ecology*. Harvard University Press, Cambridge, MA
10. Hazley C. (2000) - *Forest-based and related industries of the European Union: industrial districts, clusters and agglomerations*. Taloustieto, Helsinki

11. Järvinen J., Ojala J., Melander A., Lamberg J-A. (2012) - *The evolution of pulp and paper industries in Finland, Sweden and Norway 1800–2005*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht
12. Kim H.E., Pennings J.M. (2009) - *Innovation and strategic renewal in mature markets: a study of the tennis racket industry*. *Organ Sci* 20(2):368–383.
13. Klepper S. (1996) - *Entry, exit, growth, and innovation over the product life cycle*. *Am Econ Rev* 86(3):562–583
14. Klepper S. (2002) - *Firm survival and the evolution of oligopoly*. *Rand J Econ* 33(1):37–61
15. Klepper S., Miller J.H. (1995) - *Entry, exit, and shakeouts in the United States in new manufactured products*. *Int J Ind Organ* 13(4):567–591
16. Kuhlberg M. (2012) - *An accomplished history, an uncertain future: Canada's pulp and paper industry since the early 1800s*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht
17. Kuisma M. (ed) (2008) - *Kriisi ja kumous. Metsäteollisuus ja maailmantalouden murros 1973–2008. Metsäteollisuuden maa 5*. SKS, Helsinki
18. Kurosawa T., Hashino T. (2012) - *From Non-European tradition to a variation on the Japanese competitiveness model: the modern Japanese paper industry since the 1870s*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht
19. Lamberg J-A. (2005) - *Evolution of strategic action. Path dependence in a global industry*, Helsinki
20. Lamberg J-A., Näsi J., Ojala J., Sajasalo P. (eds) (2006) - *The evolution of competitive strategies in global forestry industries. Comparative perspectives*. Springer, Dordrecht
21. Lamberg J-A., Ojala J. (2006) - *Evolution of competitive strategies in global forestry industries: introduction*. In: Lamberg J-A., Näsi J., Ojala J., Sajasalo P. (eds) *The evolution of competitive strategies in global forestry industries: comparative perspective*. Springer, Dordrecht, pp 1–29
22. Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (2012) - *Research on evolution and global history of paper and pulp industry: an introduction*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht, pp. 1–18
23. Lima-Toivanen M.B. (2012) - *The South American pulp and paper industry: cases Brazil, Chile and Uruguay*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht
24. Mashkina O. (2012) - *The pulp and paper industry evolution in Russia. A road of many transitions*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht
25. Munsell J. (1980) - *Chronology of the origin and progress of paper and paper-making*. Garland Publishing, New York/London
26. Murmann J.P. (2003) - *Knowledge and competitive advantage: the coevolution of firms, technology, and national institutions*. Cambridge University Press, Cambridge, MA
27. Murmann J.P., Frenken K. (2006) - *Toward a systematic framework for research on dominant designs, technological innovations, and industrial change*. *Res Policy* 35(7):925–952
28. Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, MA: Harvard University Press
29. Ojala, J., Voutilainen, M. and Lamberg, J-A (2012) - *The Evolution of the Global Paper Industry: Concluding Remarks* In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht, pp. 345–363.
30. Pesendorfer M. (2003) - *Horizontal mergers in the paper industry*. *Rand J. Econ* 34(3):495–515
31. Phillips (1910) - *Phillips' paper trade directory of the world 1909–1910*. S.C. Phillips & Co, London
32. Phillips (1950) - *Phillips' paper trade directory of the world 1950*. S.C. Phillips & Co, London
33. Phillips (1971) - *Phillips' paper trade directory of the world 1971*. S.C. Phillips & Co, London
34. Phillips (1974) - *Phillips' paper trade directory Europe/mills of the world 1974*. Benn Brothers Limited, London
35. Phillips (2000) - *International Phillips 2000 Paper Directory*. Miller Freeman UK Ltd, Kent
36. Roy R., McEvily S.K. (2004) - *Incumbent survival during market fusion in matured industries: the influence of component and architectural capabilities on the survival of US machine tool manufacturers during 1975–1995*. In: Baum J.A.C., McGahan A.M. (eds) *Business strategy over the industry life cycle*, vol 21. Elsevier, Amsterdam/Oxford, pp 199–224
37. Salzman F. (1911) - *Die Papierindustrie. Ihre wirtschaftliche Entwicklung und heutige Lage*. Franz Siemenroth, Berlin
38. Särkkä T. (2012) - *The British paper industry, 1800–2000*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht
39. Spicer AD (1907) - *The paper trade. A descriptive and historical survey of the paper trade from the commencement of the nineteenth century*. Methuen & Co, London
40. Suarez F.F. (2004) - *Battles for technological dominance: an integrative framework*. *Res Policy* 33(2):271–286
41. Toivanen H. (2004) - *Learning and corporate strategy: the dynamic evolution of the North American pulp and paper industry, 1860–1960*. Unpublished dissertation, Georgia Institute of Technology, Georgia
42. Toivanen H. (2012) - *Waves of technological innovation: the evolution of the U.S. pulp and paper industry, 1860–2000*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht
43. Turunen O. (2012) - *The paper industry in Germany, 1800–2000*. In: Lamberg J-A., Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds) *The evolution of global paper industry 1800–2050. A comparative analysis*. Springer, Dordrecht
44. Willard G.E., Cooper A.C. (1985) - *Survivors of industry shake-outs – the case of the United States color-television set industry*. *Strateg Manag J* 6(4):299–318



INNOVATION IN THE U.S. PULP AND PAPER INDUSTRY: LESSONS FOR BRAZIL

Author*: Hannes Toivanen¹

Technological innovation, big and small, as well as domestic and global, has played critical role for the evolution of the modern United States pulp and paper industry since its origins in the early 19th century. New technological knowledge and its implementation, more than anything else, gave entrepreneurs, firms, industries, and whole regions, the ability to create or capture new markets or erect new production hubs, and to forge ahead competitors.²

The history of innovation in the U.S. pulp and paper industry offers some important lessons for the currently emerging Brazilian pulp and paper industry. Most importantly, it shows that sustained domestic capacity to produce innovations is a critical strategic resource for the long-term national and firm-level competitiveness, and for the industry's survival altogether. Given industry's global woes today, this is far from self-evident, as over-production and capital expenditures often dictate what companies set to do. This lesson reiterates the importance of building broad and embedded sectoral innovation system for the industry, which encompasses variety of actors, objectives and mix of private and public policies.

Other key insights shed light on the organizational behaviour of the industry, especially the way it expands in size, gives rise to new specialized sectors, and migrates from one region to another. In the U.S., successive waves of technological innovations in products and process gave rise to the different branches of the pulp and paper industry, and, combined, brought about industry's tremendous expansion over two centuries. Following similar pattern, but differing in scale and span, these waves were set in motion by pioneering technological departures and gained powerful - often global - momentum with business success.

Sometimes, new technological skills allowed entrepreneurs to seize or create new markets missed by others. At other times, perseverant technological research, development, and learning allowed whole regions to turn long-neglected natural resources into bonanza, basically spearheading a strategy later replicated by Brazil and Brazilian firms with eucalyptus. The largest waves of innovations enveloped powerful relocalational dynamics in the U.S. Several times technological breakthroughs transformed neglected natural resources into valuable industrial raw material, literally

turning waste into money. Most important such events concerned northern spruce and southern pine, but touched upon also other regions and species. Upon a discovery of new regional source of pulp wood timber, the industry started migration by building new regional industrial system, and sometimes fundamentally altering the national structure of the industry.

The history of U.S. pulp and paper industry is particularly good case to learn from the industry, as the industry there has passed fully from being a nascent high-tech industry to large incumbent manufacturing base to finally its current state of decline and survival struggle. Indeed, when moving from nascent to mature industry, pulp and paper industries and their relation to innovation often follows similar paths. All too often a gold rush followed new promise, and sooner or later the new industry branch suffered from persistent and ever growing overcapacity, leaving capital expensive mills and factories with deteriorating profits. Typically, the U.S. industry responded with bureaucratic search for production efficiency and industry consolidation, which supplanted technological creativity and entrepreneurship - often already exhausted - as competitive strategies.

While this phase is yet to be seen in the Brazilian context, the resulting struggle to survive provided often important incentive to innovate in the U.S. More than few times, managers turned to disciplined research and development to combat challenges such as new political economy, grinding economic depression, or the gradual decline of demand for their existing products. In these cases, industry fended off a death-spell with its capacity for renewal, but rarely produced triumphant and lasting victories.

In what follows, I will provide condensed and stylized history of the U.S. pulp and paper industry, evaluate the role of technological innovation for its long-term evolution, and attempt to draw some lessons for Brazil.

Radical innovation in raw materials: the birth of modern pulp and paper industry

A recurrent theme in the history of pulp and paper industry is major radical innovation in raw material processing, often giving

* Author's references:

1. Innovation and Knowledge Economy, VTT Technical Research Centre of Finland - P.O.Box 1000, 02044 VTT, Finland. Tel. +358 40 186 3882, Fax +358 20 722 7604
Email: hannes.toivanen@vtt.fi

2. This article draws extensively on my more comprehensive and detailed article: Toivanen, H. 200; Toivanen, H. 2012.
For more detailed research on Brazilian pulp and paper industry, see: Toivanen, H; Barbosa Lima-Toivanen, M 2009.

rise to completely new technical and regional branch of the industry and offsetting the global pulp and paper industry too. Exactly such a remarkable innovation gave rise to the modern U.S. pulp and paper industry during the nineteenth century, and later the phenomenon has been repeated with industry's transition into U.S. South, growth of new regional industry clusters in Scandinavia, and, importantly from the perspective of this article, in Brazil.

The emergence of the modern pulp and paper industry in the U.S. consisted of three key phenomenon: the complete transition from rags to wood as raw material for pulp, embodied in the proliferation of sulphite pulp process as the main production technology. Secondly, wide adoption of vertically integrated mill and company organization introduced superior economies of scale. Thirdly, the adoption of the organizational structure of large-scale enterprise by industry leaders enabled them a sophisticated bureaucratic control of all aspects of papermaking, from forestry to marketing to critical technological knowledge and beyond.

Certainly, many other factors played role too. Improvements in the paper machine and other equipment were significant, and so were many other factors. But none of these amounted to something as potential as wood pulp technologies, vertical integration, and the organizational structure of large scale enterprise did.

The transition from rags to wood fiber during the last half of the 19th century marked the beginnings of modern pulp and paper industry. Departure from rag-based pulp occurred in overlapping phases and constituted broad U.S.-European wave of innovation. In the U.S., a particular problem fuelling search for wood-based fibers was acute problems in securing steady and affordable supply of rags.

Through various inventors and experiments, a new innovation was visioned in mid-19th century, which consisted of placing pieces of wood under pressure against a grindstone with a water source to take the fibers away to make the pulp for paper. Soon this revolutionary ground wood technology was put under careful patent protection by its inventors, who also licensed and commercialized it, only to discover that it did not work on industrial scale.

Growing demand for paper, mostly due to the rise of newspapers as mass media, prompted further technical innovation, which arrived in the form of chemical pulp process, namely sulphite pulp in the closing decades of 19th century. The sulphite process was a chemical, acid cooking process that consumed non-resinous wood in even larger quantities than the ground wood pulp process, but required relatively little energy. The demand for cheap power and a large supply of non-resinous wood, such as spruce, directed these processes towards the Northeast U.S. where hydropower and forests were ample in the vicinity of major markets.

The development of sulphite pulp marked a leap forward in the quality of wood pulp papers, and thus completed the transition away from rag pulp. Moreover, improvements and changes brought about by introduction of sulphite pulp process fuelled the surge of the whole

paper industry, as it proved capable of catering the needs of fast expanding newsprint industry and other markets. Again a feverish patent race in sulphite pulp technologies ensued, as entrepreneurs tried to reap the bonanza.

Although it was mostly Europeans who advanced the sulphite technology, the vast spruce stands of the North East U.S. and Canada, as well as the metropolitan U.S. newspaper markets, directed entrepreneurs attention there. Such market opportunity attracted entrepreneurs and investment, and quickly the industry leaped from nascent to mature industry. The competitive advantage of sulphite pulp and newsprint technology prompted significant structural and organizational changes in the turn of the century U.S. pulp and paper industry. The new technology swept through the industry rapidly, as new firms and incumbent ones rushed to invest in superior production technology and best mill sites. New mills were in rule vertically integrated, that is, they combined pulp processing and paper machine into single production line, often extending backwards to large pulp wood timber stands and forward to delivery networks, often railways.

Within a decade, the industry underwent fundamental transition, whose central feature was vertical integration of pulp and paper production. Combined annual U.S. production of paper doubled to 4,2 million tons between 1899 and 1909, as did the production of pulp. Most growth occurred within vertically integrated pulp and paper mills. Production of pulp at vertically integrated mills increased about 300 per cent in 1899-1909, and production of groundwood and sulphite pulp at vertically integrated mills 284 and 397 per cent. Thus, sulphite pulp and vertical integration played critical complementary role in the transformation of firm and industry level structures.

The innovation of large scale enterprise allowed managers an efficient way of dealing with the increased complexity of pulp and paper making, as well as better leverage over technology and critical knowledge. Several of the newly born large scale pulp and paper companies were also an answer to tightening antitrust climate, when accusations of cartels and government investigations intensified.

Radical innovation in raw materials II: the emergence of sulphate pulp and paper industry, 1930-1960

Radical innovation in raw material processing in mid-20th century gave rise to wholesale re-organization of the U.S. and the global pulp and paper industry. This innovation was the sulphate process that over few decades replaced the sulphite process as the dominant pulping technology. In the U.S., between 1914 and 1959, the annual production of sulphate pulp increased over 232-fold from 53 tons to over 12,000 - averaging thirteen percent annual growth over almost half a century. This growth accounted for most of the expansion of whole U.S. pulp and paper industry, as the share of sulphate pulp from the national annual production increased from about two per cent to almost 60 per cent within the same period. The new chemical

pulp technology enabled the paper industry to use resinous trees, such as southern pine, as raw material, and, when complemented with other innovations, practically erased the sulphite pulp process from the global industry.

The development of the sulphate pulp process technology was launched in mid-1930s in direct response to persistent economic woes of the industry, which stemmed from persistent overcapacity and depressed demand and prices. Some visionary inventors and companies recognized that with the right technology, neglected forests in the South and elsewhere could be used for papermaking, and opened the possibility to lower production costs significantly. A vision that echoed closely that of Brazilian pulp and paper pioneers in late 20th century.

The new innovation was championed by the International Paper Company and its Southern Division. After the expansion of southern sulphate industry by International Paper and other companies, American and global engineering community embarked on research and development effort that transformed the sulphate pulp and paper processes into industry standard, practically eradicating other pulp processes. American sulphate innovation had concentrated on overcoming problems to pulp highly resinous southern pine, but subsequent innovations focused on establishing economies of scale, applying the process to all kinds of fibre sources, and to produce new types of high value quality papers from sulphate process.

Sulphate pulp leveled most of the growth of U.S. pulp and paper industry since 1950s. It is illustrative that the production of bleached sulphate pulp increased 80,000-fold in the U.S. between 1931 and 1958, and almost 100,000-fold if one includes the semi bleached pulp, too. The share of sulphate pulp from the total U.S. pulp production increased from 42 per cent in 1939 to 45 per cent in 1947, and to 59 per cent by 1958. By 1960, the sulphate revolution in American pulp and paper industry was completed. It had unfolded in three waves, each triggering fundamental organizational changes in the industry. During maturation of the sulphate pulp process, technology gave rise to industry's emergence in the South, whose pine belt and newly built industrial infrastructures gave important economic advantages. In the second wave, after 1934, further maturation of sulphate pulp process and good experiences released massive relocation and investment to the South. Finally, the completion of continuous cooking provided further scale economies, and perfection of bleaching processes made the sulphate process viable for production of all types of papers. The last two innovations narrowed the advantage enjoyed by the South, and consolidated sulphate pulp as the industry standard in the U.S. and worldwide. In the later half of the 20th century, sulphate pulp simply marginalized all other pulp processes.

Learning in product innovation

Whereas radical innovation in raw material processing in the U.S. offers direct analogy with the Brazilian experience in innovation with

papermaking from eucalyptus, the U.S. industry's history in production innovation is quite different case. Few national industries have been able to replicate the long wave of product innovations that were developed from mid-19th to mid-20th century in the U.S., and in many aspects the U.S. based companies have lost this capability too.

The late 19th century witnessed feverish introduction of all kinds of paper production innovations, ranging from boxes to cups to envelopes to towels to toilet paper, and so forth. The context of these innovations was the expected emergence of huge demand for all sorts of paper products, but much of these activities were eclipsed by the rise of the newsprint industry. However, when the newsprint industry hit the usual troubles caused by over-investment in production capacity, and further hit by tough antitrust regulation and removal of protective import tariffs, the industry found itself in the need of reinventing itself.

Thus, a wave of unprecedented product innovation was launched around 1900. Within a couple of decades, much of industry migrated from newsprint into new paper products and markets, such as corrugated shipping containers and sanitary papers. This transition was fuelled by struggle to survive.

The surge of the sanitary paper product industry showcases best how the industry responded to the shock. The industry was pioneered by the Kimberly-Clark Company, which intensified its research and development program on cellulose, and succeeded to produce Cellucotton, a cotton like absorptive material derived from wood cellulose in 1915. The product suited especially for hygienic and sanitary use in hospitals and surgery, and U.S. participation to the First World War created enormous demand for the new innovative product, commercialized first as surgical dressings.

This product was followed by series of other products, including the famous cleansing tissue Kleenex, in the subsequent decades. These products were huge successes, leveraging Kimberly-Clark into one of industry's major companies, soon to be followed by others. These innovations laid basis for the expansion of pulp and paper industry into consumer nondurables market, a phenomenon that increased steadily demand for tissue papers and many other types of wood cellulose based products, such as baby diapers. The importance of these product innovations was great: in the case of tissue paper, its production tonnage doubled every decade since 1914 until 1947, when it surpassed newsprint. In value, it has passed newsprint much earlier, of course.

Another important nexus for product innovation was the paper container industry, which had evolved relatively slowly from the inventions of folding box and that of corrugated paper in the mid-nineteenth century. In the 20th century, innovation in corrugated paper and board concentrated to Ohio and some other major national mass distribution centers. The single most important factor for the growth of these two segments was the establishment of the paper box as the standard shipping container in the early

20th century. The paper box completed the emergence of American mass consumer markets and mass distribution infrastructure, and yet it took two decades to have it universally accepted. By the onset of the World War I, these early obstacles were overcome by entrepreneurs, and the paper shipping container industry boomed.

Boom times brought about also the familiar troubles of imitation, over-investment, and overcapacity, alike in newsprint industry few decades earlier. Leading paper container firms responded to these challenges by adopting clear corporate strategies of vertical integration, economies of scale, and internalization of research and development. Most importantly, leading firms turned to intensified production innovation, and attempted to prevent imitation and tone down competition with rigid intellectual property rights enforcement, as well as with continued pace of innovation. To some degree, this worked for about 2 decades, but the strategy collapsed during the war economy regulation introduced in 1940s.

The innovation of paper box in early 20th century was one of the fundamental innovations spearheading industry's expansion. Paper containers established paperboard as the most important industry branch by the teens, and despite of its leading position, its growth rates were second only to much smaller tissue paper segment. Its weight among the key paper grades increased steadily and it account for half of all production by 1929 and much more in 1939 and 1947. Most importantly, corrugated paper and other paper box inventions fostered also especially fruitful culture of innovation, and thereby helped the industry to venture into many new areas.

Lessons from looking back

I have offered above very condensed and stylized history of innovation in the U.S. pulp and paper industry, ignoring some important areas of innovation (such as magazine papers or LWC), as well as such critical issues as labor, environment, and political economy. However, my point here is to consider the lessons that we may draw from this history for the emerging global pulp and paper industry hubs, such as Brazil.

One evident lesson is that innovation in pulp and paper technology is determined by the overall economic structure

encompassing the industry. Waves of intense innovation in raw material processing or paper products have always been in response to either the promise of great bonanza, or threat of bankruptcy. Importantly, absence of innovation can often be explained by the economic structure as well. Persistent overcapacity and depressed prices have the capacity to take the wind out of the sails of innovation if companies lose faith in the possibilities of technological innovation and focus on narrow financial engineering as corporate strategy, as has often happened in the past and continues to be reality today. Similarly, protective tariffs and antitrust regimes all bear upon innovation, but in ways that are complex to understand. In other words, the risk of market failure and system failure are always present, necessitating careful and forward looking public policy for forests industries, and emphasizing that the senior management in pulp and paper companies must have deep understanding about the role of technological innovation for industry's future.

Brazilian pulp and paper industry is enjoying a tremendous boom due to its competitive advantage and innovation in eucalyptus fibre, and the national industry is becoming a key global hub for pulp production. To this end, the country and the industry have also built extensive sectoral innovation system (Toivanen and Barbosa Lima Toivanen, 2009), which secures frontier innovation in the sector.

Another key lesson from the history of U.S. pulp and paper industry is to look beyond the current wave of success, and similarly the Brazilian industry and government should actively to contemplate in what markets and technological areas the industry can actively growth and develop. If neglected, the risk of inheriting an industry struggling to survive among overcapacity and global cut-throat competition in pulp production is great.

It is obvious that economic and industrialization processes do not replicate themselves exactly at different points in time or place. Yet, the history of modern pulp and paper industry showcases that its challenges and boom times unfold in relatively analogous manner what comes to dynamic forces and structural determinants, and Brazilian companies and government can draw lessons from industry's history. ■

REFERENCES

1. Toivanen, H. 2004; *Learning and Corporate Strategy: Policy, Organization, and Innovation in the North American Pulp and Paper Industry, 1860-1960.* Unpublished Ph.D. dissertation, Georgia Institute of Technology.
2. Toivanen H. 2012; *Waves of Technological Innovation: The Evolution of the US Pulp and Paper Industry, 1860-2000.* In: Lamberg J-A, Ojala J., Peltoniemi M., Särkkä T. (eds). *The Evolution of Global Paper Industry 1800-2050.* Springer, 49-80.
3. Toivanen H.; Barbosa Lima Toivanen M. 2009: "*Learning, Innovation and Public Policy: The Emergence of Brazilian Pulp and Paper Industry*". In Malerba F.; Manil S. eds; *Sectoral Systems of Innovation in Developing Countries: Actors, Structure and Evolution.* Edward Elgar, 99-127.



THE EVOLUTION OF SOUTH AMERICAN PULP AND PAPER INDUSTRY: FOCUS ON BRAZIL, CHILE AND URUGUAY¹

Author*: Maria Barbosa Lima-Toivanen²

INTRODUCTION

Investments in technology to achieve higher yield from, mainly, eucalyptus plantations is one of the central reasons to get to know the evolution of the pulp and paper industry in South America. The region has emerged as a world class manufacturer of high-quality - mostly hardwood pulp from eucalyptus - and through very productive cultivation standards and leadership in costs and productivity, although its history is recent, going as far back as the mid-twentieth century. Three countries, Brazil, Chile and Uruguay, especially have invested in the industry and are worth discussing in more detail. These three countries are successful cases, different from other countries in the region, which potentially have the same comparative advantages, such as similar natural resources, as Argentina, Colombia and Venezuela (Katz *et al.* 1999).

The evolution of PPI in South America is linked to a trend in Latin American economies away from import substitution industrialization and toward the large-scale production and export of industrial commodities based on natural resource endowments (Herbert-Copley 1998). The expansion of investments in the PPI in Latin America is directed at external markets and uses basically planted forests of *Pinus radiata* and *Eucalyptus* as raw materials. The introduction of these two species, exogenous to Latin America, has received much condemnation as well as appreciation (Toivanen and Lima-Toivanen 2009; Lima-Toivanen and Mikkilä 2006).

Regarding technological development and production output, PPI in South America has evolved unevenly. Common to almost all the countries is the fact that the industry has benefited from government policies that boosted forestation based on high-yielding species for use mainly in pulp production. The region has therefore become very attractive to foreign investment, and its history is considered a successful experience regarding to the production of market pulp. This success is the result of a combination of natural resource advantages, promotional policies, improvements in productivity levels due to new capital investment and the increasing scale of plants (Herbert-Copley 1998), and innovation in forestry cultivation and management (Toivanen and Lima-Toivanen 2009).

During the late 1980s and early 1990s, investments in the forest sector were based mostly on domestic direct investment. Since the

opening of many of the Latin American economies, FDI (Foreign Direct Investment) has started to play a more significant role. For strategic reasons regarding the maintenance of fiber supply, the FDI and also local companies have chosen to establish business in a vertically integrated way, starting with the forest plantations, which have been a motive of government incentive policies.

The region is foreseen as increasing its area of planted forests from 12.5 million hectares in 2006 to 17.3 million in 2020 (FAO 2009). Due to the availability of suitable land and a favourable investment climate, South America will maintain its competitive advantage in plantation forestry, as well as in pulp production, considering the investments made recently.

A country approach follows, demonstrating how the industry has evolved in Brazil, Chile and Uruguay, although this is not a complete account of this evolution. In a continuum of development of the industry and the forestry technologies developed, the countries could be ranked from low, the case of Uruguay, to medium, the case of Chile, to high, the case of Brazil. The cases of Chile and Brazil are discussed in more detail, and the case of Uruguay is used as an example of contemporary challenges the industry, especially FDI, may face in the region.

PPI in Chile

Chilean PPI is heavily export oriented, markedly of pulp and newsprint. Production of higher value-added paper products is less important, and the domestic paper machinery and equipment industry is relatively weak by international standards (Herbert-Copley 1998). Two groups alone, Angelini and Matte, dominate the industry, and are rather powerful for having major investments in various other economic sectors, and political influence in the country. In the PPI they have a dominant position, namely pulp and sawn pine boards, the main products exported by the sector (Fazio 2000).

The study of Chilean PPI can be justified for its success in exploiting its comparative advantages for the production of timber, the government's economic reforms to attract private investment to the sector and by introducing tree-planting incentives, a labor cost lower than the international average, the capacity of the industry to adapt to international market forces, proximity to water transport, and a set of highly trained managers able to define business strategies

* Author's references:

VTT – Technological Research Centre of Finland, Espoo, Finland. - E-mail: maria_limatoivanen@yahoo.com

1. This article is based on Lima-Toivanen (2012).

2. The author would like to thank the Brazilian Pulp and Paper Technical Association (ABTCP) for allowing virtual access to its Nucleus of Technical Information and Risiinfo for the sharing of data on countries outputs, though these institutions are not liable for the use of any of the information they have provided or allowed access to.

based on local advantages and external opportunities (Borregaard *et al.* 2008; Gonzales 2005 in Catalán and Cozzens 2009). Despite its success, there has been no formation of a complex productive chain, industry network or important interactions among the actors and components of the socio-productive space (Katz *et al.* 1999).

The surge of export-oriented growth in Chile for the past three decades, to end of the 1990s, is commonly attributed to strict *laissez-faire* policies: macroeconomic stability, avoidance of an excessively high exchange rate, and a dismantling of trade barriers. These were crucial factors, but they cannot be isolated from the government's role in the promotion of export-oriented growth already before 1973 and the policies that fostered and sustained the growth of exports (Herbert-Copley 1998).

The forest industry developed in Chile thanks to the introduction of two exotic tree species to refurbish the country's land that was degraded due to intensive cereal cultivation: pine (*Pinus radiata*) and eucalyptus (*Eucalyptus globulus* and *Eucalyptus nitens*). These two species make up about 70% of the forest plantations in Chile. *Pinus radiata*, also known as Monterey pine, was introduced to Chile from California at the end of the nineteenth century with no industrial application planned, rather a lucky event. It was the originally German Arturo Junge, owner of a park in Concepción, Chile, who was carrying out experiments with many American conifers and received by mistake a lot of *Pinus radiata*. Because this species grew faster than the ones he had ordered, he acquired more of them. The German forester entrepreneur Conrad Peters, impressed by the yield of the species, decided to adopt the plant as a source of pitprops for the coal mining operations in the Zone of Coronel y Lota, in the XIII Region. Between 1907 and 1912, he planted 400 ha of *Pinus radiata*, the first industrial plantation in Chile. Around 1865, the first eucalyptus trees were introduced to Chile. The species *Eucalyptus globulus* was planted alongside the paddocks in the agricultural regions of Central Chile (Morales 2003). Extensive cultivation of eucalyptus was introduced in the 1960s followed by experiences with other species of minor importance (Luraschi 2007).

The first paper company installed in Chile, in the year 1920, was Papeles Cordillera, property of Campaña Manufacturera de Papeles y Cartones S.A. (CMPC). It was created by the merger between Comunidad Fabrica de Carton, established in 1918 by Luis Matte Larrain, a local entrepreneur, and the La Esperanza paper and cardboard factory, owned by the German Ebbinghaus (Encyclopedia of Business 2003). Papeles Cordillera had an initial capacity of 2,200 ton/year of packaging and cardboard paper produced by two paper machines. Already by that time, a style of austerity and reinvestment was implemented in the company. In 1923, investments in machinery and facilities raised the company capacity by 50%. CMPC's aim was to supply the Chilean demand of all kinds of paper (CMPC 2011). The evolution of the industry can be followed in the subsequent periods.

Laying of the foundations of forestry and PPI in Chile: 1931–1973

This period ranges from the development of plantations to the establishment of first companies and to the institutional arrangements that supported the industry. The government played the main role, even if the private sector was opposing to some of its initiatives. Foundations of the industry started in 1931, when Forestry Law N.º 4363 was enacted. This law dealt with environmental aspects of forest operations, the definition of forestlands, and was a first attempt to promote plantation forestry, allowing tax exemption on declared forestlands for a period of 30 years (Morales 2003). Moreover, other regulation instruments were put in place (on forest typology and exploitation of indigenous forest), the first schools of forest engineering³ were founded in the 1950s, and two forest service institutions (INFOR and CONAF) were established (Donoso and Otero 2005).

The government acted by directly promoting the PPI mainly between 1940s and 1973. Its policies proposed a protectionist intervention against external competition, imposing high taxes on imports of forest products, allowing benefits on imports of machineries, prohibiting the export of raw wood and falling of young forests (Carmona and Garretón 2004), as well it carried out most of the forestation and the research activities (Carmona and Garretón 2004). After this period, from 1974 onward, the policy has been more of an indirect promotion.

CORFO, Corporación de Fomento de la Producción (Development Corporation), founded in 1939, played an essential role in the promotion of the forest sector and its related industries (Luraschi 2007; Katz *et al.* 1999). In 1942, based on findings of American forest experts hired to evaluate the potential utilization of Chilean forest in industrial operations, CORFO established the Forest Sector Development Plan, which included the installation of permanent sawmills, a chemical plant for processing of long fiber pulp, a fiberboard plant, and a wood impregnation plant (Katz *et al.* 1999). However, the Forest Sector Development Plan did not receive support from the private sector. Especially in the case of the pulp plant, CMPC, the only company that could have undertaken the enterprise, found it too risky. The proposed plant was required to supply first the internal market, as a means of implementing an import substitution strategy (at the time almost all the pulp was imported from Sweden and Finland). CMPC, however, was envisaging a plant of medium-high capacity, contrary to global standards of the time. CORFO's role in the negotiation with the World Bank for funding was decisive in pushing the CMPC⁴ to build the pulp plant Laja and the newsprint plant Bío Bío in the mid-1950s (Herbert-Copley 1998; Katz *et al.* 1999). With CORFO's mobilization and support, other plants and companies were built, such as the newsprint plant INFORSA, the wood impregnation plant Impregna, Forestal Pilpilco, Laminsa, and Masisa (wood board),

³ The two schools were established at the Universidad de Chile (University of Chile) and at the Universidad Austral de Chile (Southern University of Chile). They were fundamental to the creation of the institutional arrangements and the forest industry in Chile (Donoso and Otero 2005).

⁴ CMPC belongs to the Matte Group, which, because of a conservative investment policy and being concentrated in productive and export operations, survived until the major economic crisis of the 1980s. This crisis occasioned important changes of ownership in the forest sector.

and the major initiatives, the construction of chemical long fiber pulp plants Arauco and Constitución (Katz *et al.* 1999).

The State became directly involved with the plantations through the CONAF, Corporación Nacional Forestal (National Forest Corporation), created in 1970 as Reforestation Corporation, linked to the Ministry for Agriculture. Between 1970 and 1973, CONAF owned 67% of the 112,847 ha of the reforested area of the country (Katz *et al.* 1999). The Law Decree 18348 of 1984 defined as its objective to contribute to the conservation, protection, management and increase of utilization of the country's renewable natural resources (CONAF 2011).

INFOR, the Instituto Forestal (Forest Institute), resulted from the support of strong collaboration between FAO, the United Nations Fund for Food and Agriculture, and CORFO. While in the 1960s Chile was still unknown in the global forest market, INFOR played a relevant role in the mechanization of tasks, management of plantations, introduction of genetic improved species and establishment of techniques and wood properties, incentive to use wood in construction, and permanent statistics information on resources, production and trade (Carmona and Garretón 2004). The State's role in the development of the forest sector in Chile in the period can be summarized by the fact that in 1973 CORFO controlled the majority of pulp and paper plants (except CMPC), the main sawmills and the main panel mills, besides its high participation in shareholdings in forest plantations (Katz *et al.* 1999).

The technical personnel involved in the industry created their own association in 1972, the Asociación Técnica de la Celulosa y el Papel, the Technical Association of Pulp and Paper (ATP-Chile). ATP was established as a private corporation aiming at promoting the technical, technological and scientific development of companies, universities and technical and private schools linked to the forestry and PPI in Chile (ATP Chile 2011).

The establishment of PPI: 1974–1996

This period comprehends the rise to power of General Pinochet, a phase of economic depression, and a new wave of accelerated industry growth. From 1974 onward the government adopted a stance of open market and privatized most of the companies it had held by then. As immediate effects, companies were allowed to export raw and semi-processed wood, which motivated new investments in the forest sector and its related industries, for example, in sawmills and pulp. The suppression of import barriers made it possible for companies to buy raw materials and capital goods at better prices, as well as companies had to condone foreign competition, and entrepreneurs in the sector had to adopt a mentality oriented toward exports (Katz *et al.* 1999).

The Forest Law of 1931 by Law Decree 701 of 1974, which emphasized the economic aspects of the plantations and established some correspondent environmental liability, for example, the responsibility for the reforestation of the area deforested (Luraschi 2007; Borregaard *et al.* 2008).

Regarding the forest sector, this period can be subdivided into three sub periods (Katz *et al.* 1999). The first phase, ranging from 1974 to 1981, goes from the change of political regime until the last year of growth before the international debt crisis and the collapse of the Chilean economy in 1982. It can be considered the period when the investments in PPI matured and were then privatized. A wave of privatization was carried out in the Chilean economy, and also affected the forest sector with the privatization of CORFO's holdings and CONAF's plantations. Thus, Celulosa Arauco, Forestal Arauco, Celulosa Constitución and Forestal Celco were transferred to the Holding Cruzat-Larraín. In 1976 the Holding Vial bought INFORSA and its 81,000 ha of forests. These companies paid subsidized prices for their acquisitions. Although the benefits of the subsidies became doubtful, it was through these transferences that important domestic economic groups were strengthened and became interested in investing in the sector, demonstrating a fairly important change of attitude (Katz *et al.* 1999; Borregaard *et al.* 2008). The production of the forest industry in Chile grew in this sub period well above the average of the manufacturing industry (9.2% against 1.4%), and important investments, especially those in the production of pulp, as the entry into operations of the plants of Celulosa Arauco (1972) and Celulosa Constitución (1975). These plants were able to compete also internationally and the optimization and rationalization of the privatized plants contributed to the overall productivity of the sector, which reached 14%/year (Katz *et al.* 1999).

The second sub period refers to the entrance of foreign capital into the industry, and the concentration moves that happened from 1982 to 1991. It was characterized by economic recovery and further movement toward a free market economy. As a means to provide for the economic recovery, the central government reassumed control of former state companies and reprivatized them. On this occasion, the two main economic groups of the country, Angelini and Matte, realized important investments in the forest sector and came to dominate the industry ownership structure, as they do up to now. After 1982 a number of significant FDIs in the forest sector entered Chile, often in partnership with domestic groups, when the government allowed the use of debt shares for business transactions. Because of economic crisis that hit Chile in 1981, the government renationalized many companies that were privatized between 1974 and 1978.

In a new phase of privatization started in 1984, the Group Angelini acquired control of COPEC⁵, the biggest conglomerate in Chile, and its forest assets (Celulosa Arauco, Forestal Arauco, Celulosa Constitución y Forestal Constitución), in 1985. This acquisition of a stake in Copec was fundamental to the formation and consolidation of Group Angelini. In Copec, it was associated with Carter Holt Harvey International Ltd., which in 1992 sold its interest in the business to International Paper (Fazio 1997). The Angelini Group also founded or acquired stakes in other companies of the forest sector, ranging

⁵ Copec was founded in 1934 and entered the forest sector in 1976, with the acquisition and subsequent merger of the companies that formed Celulosa Arauco y Constitución. International Paper disputed the participation in the management of Copec after it acquired the share of Carter Holt Harvey in the company. It was not allowed to do so after some manoeuvres made by Group Angelini (Fazio 1997).

from plantations to different operations of wood processing, such as sawmills, panels and wood boards (Fazio 1997).

CMPC is the main conglomerate of Group Matte in the forest sector. It produces and commercializes pulp and participates in markets of tissue paper, printing, sawn wood, newsprint and wood and paper derivatives (CMPC 2010). In internationalizing operations, in the 1990s CMPC set up a partnership with Procter & Gamble for the fabrication and commercialization of disposable diapers and sanitary towels in Chile, Argentina, Paraguay, and Uruguay. This association allowed it to have access to new technologies and new ways to market its products. In the 1990s it also considerably increased its production capacity of tissue papers in Chile and abroad (Fazio 1997). During the late 1980s, especially after 1985, FDI became an increasingly important factor in the industry due in part to the opportunities for investments via debt-swaps (Herbert-Copley 1998). In 1985 the Chilean Central Bank introduced Chapter XIX of the Compendium of Regulations for International Exchanges, which attracted important FDI, quite often associated with local investors. This compendium, compared to LD 600, was more successful in attracting investments in the forest sector. Since 1974, forestry FDI under LD 600 accounted for 2.7% of all FDI (Borregaard *et al.* 2008). Another consequence of the surge of investments in PPI in the late 1980s and early 1990s was that it motivated the growth of local expertise in consulting services. At the beginning of the period, the basic design work was done by foreign firms, either Scandinavian or Canadian, and only the detailed engineering was realized locally. As time passed, local consulting firms have come to take lead in all phases of design work, due to advantages in cost over foreign firms and greater familiarity with the local *Pinus radiata* species (Herbert-Copley 1998).

The third sub period, which goes from 1990 to 1996, marks the concentration of PPI, both in the forest and in the pulp and paper sectors, as well as the internationalization process in which the companies expanded their operations to the southern part of South America, mainly

Argentina, Uruguay and Brazil. Internally, the industry's output and productivity for the period increased considerably, to 11.9% and 7.9% annually (Katz *et al.* 1999). In pulp and paper, the outputs were even higher (15.3% for production and 10.7% for productivity a year) due to the entrance in full operation of four new pulp plants and expansion of paper plants (Katz *et al.* 1999). Companies invested in other Latin American countries, in a vertically integrated way, in order to facilitate the supply of inputs among the different business areas (sawmills, pulp, paper and panels) and to negotiate better deals with suppliers and clients through a market-seeking strategy (Calderón 2007).

Consolidation internationalization and specialization

Since the end of the 1990s, the forest sector in Chile has been more vertically integrated and concentrated than ever in the hands of groups Matte and Angelini (CMPC and Arauco, respectively). This concentration process led to the exodus of many FDI that had entered Chile in the 1990s, and, though FDI still exists in the sector, it is on a small scale compared to the large domestic companies. For example, FDI from the United States has been concentrated within the board wood subsector, in certain remanufacturing activities. Masisa S.A., which resulted from a merger between Nasisa and Terranova, related to the Swiss Schmidheiny Group, is now 53% owned by Grupo Nueva, also related to the Schmidheiny Group, which maintains a modest position in the board wood subsector (Borregaard *et al.* 2008).

Following the concentration moves in the PPI, plantation land holding is also heavily concentrated in terms of ownership and species exploited. For *Pinus radiata*, 71.1% of plantations are owned by 2% of all forestry owners with holdings of over 1,000 ha; two companies alone own more than 75% of these plantations, with similar conditions in the ownership of eucalyptus plantations. In the board wood sector, three companies (Celco, CMPC and Masisa S.A.) own 100% of the production (Borregaard *et al.* 2008). For the purposes of this paper, **Tables 1** and **2** present the characteristics of the Chilean companies of the PPI.

Table 1. Pulp plants operating in Chile - 2010

Plant	Start up	Location	Owner	Type	Capacity (1000 tons)
Licancel	1994	VII Region	Celco	BSKP/BEKP	140
Arauco I	1971	VIII Region		BKP	290
Arauco II	1991	VIII Region		BKP	500
Valdivia	2004	X Region		BKP	550
Celco	1975	VII Region		USP	355
Nueva Aldea	2006	VIII Region		BKP	1027
Santa Fé 1	1991	VIII Region	CMPC	BEKP	376
Santa Fé 2	2006	VIII Region		BEKP	780
Pacífico	1992	IX Region		BSKP	500
Laja	1958	VIII Region		BSKP/USKP	360
Total					4778

Source: Updated from Luraschi (2007) with information from the firms' websites

Table 2. Paper plants operating in Chile – 2010

Plant	Start up	Location	Owner	Product	Capacity (1000 tons)
Cartulinas Maule	1998	VII Region	CMPC	Box board	360
Inforsa ⁶	1964	VIII Region		Newsprint	200
Cartulinas Valdivia	1951	X Region		Carton board	70
Papeles Cordillera	1920	Puente Alto		Packaging and tissue	330
Norske Skog Bio Bio	1957 ⁷	VIII Region	Norske Skog	Newsprint	120
				Printing and wallpaper	6

Source: Firms' websites

Besides the concentration and expansion of production, the most important developments in this period concerned the regulation and law enforcement arena. The production of pulp reached at the end of this period showed the most significant increase of all times, almost two and a half times more than that achieved in previous years, due to the opening of the plants of Valdivia and Santa Fé 2 in 2004 and 2006, respectively.

The environmental impacts of PPI in Chile have received more dedicated attention since the adoption of stricter environmental regulation and the raising of public awareness. On the one hand, the concentration of PPI and its export orientation have had positive impacts on the environment: through achieving more economic efficiency, it has also achieved more efficient use of natural resources, and by focusing on the markets of more developed economies, the demands imposed by them tend to be positive in terms of observation of the environmental legislation, and it has accelerated the modernization of the industry (Luraschi 2007). On the other hand, wealth creation has not necessarily led to improvement of equality or social indicators. Besides, the concentration of production in the hands of a few companies has led to the collapse of less competitive companies and sectors of low yield, such as the small- and medium-sized companies of the board sector. It has also been involved in the loss of jobs and opportunities for small-scale businesses (Luraschi 2007). The cases of CELCO's Valdivia and Itata, which were implicated in environmental pollution in the 2000s, demonstrate that significant environmental and social problems are still public concerns regarding the native forest substitution, property rights and the rights of indigenous peoples (Borregaard *et al.* 2008, WWF 2005).

A new forestry law was introduced in 2007, following discussions for a native forest recovery and forest development bill, envisaging the protection, regeneration and improvement of native forests to ensure forest sustainability and environmental policy. There had been criticism that lobbying of both forestry groups, Angelini and Matte, was responsible for postponing the approval of the forestry law for 15 years (Kerosky 2007).

Vis a vis the fact that the patterns of technological development of PPI in Chile are still lagging behind the best developed countries in the world, it is important to highlight that the industry shall venture in more advanced collaboration with knowledge producers and invest at its own risk to achieve developed country sectoral innovation standards. Although no forest cluster or sectoral innovation system has so far been developed, the country can count on a group of institutions that could make that construction possible. A sample of the existing research capabilities that can be deployed by and for the industry can be seen in the **Appendix 1**. It seems that the concentration that has happened in the sector is the main hindering factor for developments, and there is need for a central actor to coordinate initiatives to promote innovation in the sector.

Despite the lack of in-house developments, companies have highlighted the need to proceed to genetic improvement of species used in the industry, mainly the *Pinus radiata*. The example emphasizing this concern is Arauco S.A., which created its own company to carry out this work, the Bioforest S.A. One of the company's main achievements was the incorporation of the technology of plant propagation in 1999, which was done in partnership with a Canadian institution expert in forest biotechnology (Rodríguez *et al.* 2008).

The announcement of CMPC's joint venture with Finnish-Swedish Stora Enso, at the end of the 2010s, brings to attention the new strategy the company is adopting. Is it a way to CMPC becoming global? If the Nordic standards of environmental performance are to be followed and the cultural proximity between Chileans and Uruguayans, if those were factors that were not paid enough attention by Metsä-Botnia in the building of its plant in Uruguay, are to play in favour of the new initiative, it might be successful. Anyway, CMPC will be faced with a different organizational culture, which is better experienced in doing business globally and might get more experience if it decides to act more globally in the future.

The Chilean PPI is a clear example of how trade and liberalization have led to an increase in the activity levels of the industry and better economic efficiency of the plants. The industry has evolved from

⁶ On September 1st, 2011 Inforsa was merged with CMPC. All of its industrial assets and liabilities were incorporated into the newly created Papeles Ríos Vergara S.A. (CMPC 2011).

⁷ Major up-grading was done in 1990 and 1995 (Norske Skog Bio Bio 2011).

the government enterprise initiative to private initiative based on the exploitation of mainly natural comparative advantages (climate, soil, geographical location of the forests and proximity to transport infrastructure) for the benefit of the industry. The small domestic market, though, acted as a force to move the industry abroad and to products of more added value (pulp, paper, sawn wood and panels). The remaining challenge for the industry is to achieve the formation of a sectoral innovation system to expand its competitiveness.

PPI in Brazil⁸

Brazil is a major participant in the global pulp market, being in fourth place among the biggest pulp producers, especially with short fiber pulp, and in ninth place in the production of paper (Bracelpa 2013). The Brazilian PPI is highly concentrated. Although there are 220 companies producing pulp and paper, among the pulp producers about eight companies produce 90.5% of the total output, and paper production is concentrated in the Southeast (49.1%) and South (41.3%). The companies use planted forests mainly of eucalyptus, which are also concentrated in the Southeast and South of the country (Bracelpa 2011). Six out of the nine key companies are vertically integrated, producing both pulp and paper.

Evolution of the PPI in Brazil can be traced back to 1808, year of the immigration of the Portuguese royal family to Brazil, when there was discussion on the need to produce paper internally for the printing of banknotes, newspapers and official documents. There are registries of some plants in São Paulo in the last decade of the 1800s (ABTCP 2008), but not details of those plants.

The initiative to build up a national PPI in Brazil was born with the attempts to develop pulp, thanks to dedicated entrepreneurial people in companies, research institutes and universities, and government, in the early 1900s. The industry grew up around a completely unknown species that came to be used as raw material for the industry, and that led to the development of technology dedicated to its exploitation.

Rise of demand and establishment of a learning network on eucalyptus-based pulp, 1900–1955

The main challenge to establish a PPI industry in Brazil was to find native plants suitable for the production of pulp. With government stimulus for research, various local raw materials were tested, with no reasonable output (ABTCP 2004). It was with the exploration of eucalyptus that the industry came to be known to the wider world.

Eucalyptus was introduced into Brazil in 1864, and first plantations produced crosstie sleepers for railroads and coal for locomotives. It was Edmundo Navarro de Andrade who started, in the early 1900s, systematic scientific work to discover the most suitable eucalyptus tree for Brazilian biological environment and its industrial exploitation. In the early twentieth century in Brazil pulp and paper were irrelevant to eucalyptus because of the lack of the right pulp technology. The prevalent global standard, the sulphite pulp process,

only allowed for the exploitation of soft wood and long fiber spruce that produced the best quality paper. Eucalyptus pulp remained a curiosity as an industrial product and research subject until the Second World War, when raw material shortages and dependence on pulp imports prompted the Brazilian government to introduce incentives for research on new fiber sources.

Introduction of a comprehensive government innovation policy: 1955–1970

Since the 1950s, three factors have prompted the Brazilian paper industry to invest increasingly in research and development of eucalyptus forestry and pulp process. First, the rise of Juscelino Kubitschek to the presidency in 1955 invigorated ambitious industrial policies. In PPI, for example, Kubitschek envisaged a crash program of national industrialization aimed at substituting imports of durable and intermediary goods and looked to make Brazil self-sufficient in wood pulp and paper by 1960. Second, the worsening global shortage of pulp, materialized in an over 150% market price increase, paralyzed overseas imports into Brazil and prompted interest in new fiber sources. The third and decisive factor was the maturation of sulphate pulp process technology after decades of sustained global wave of innovation and its emergence as the dominant mass production technology of pulp in the 1950s.

Between 1955 and 1970, the government built knowledge creation and transfer institutions, such as research institutes and universities. It also expanded innovation policy and created new policy instruments which focused on the implementation of new knowledge and technology. These instruments included state and federal level forestry initiatives, government subsidies as incentives for investments in new pulp and paper capacity and various regulatory and legal initiatives.

The most important boost to the Brazilian PPI was the establishment of the sulphate pulp process as the global standard in mass production technology. It presented great opportunities for Brazilian firms, yet its successful application required intensive industry level technological learning in the new process and its adaptation to Brazilian virgin fiber sources, *Araucaria* and, most notably, eucalyptus. Industry-wide learning in new pulp technologies during the 1950s increased the share of short fiber production, consisting almost solely of eucalyptus, from the total Brazilian pulp output from a minuscule 4% in 1950 to 60% by 1960.

The main vehicles of this innovation were the new industrial policies introducing new institutions since the early 1950s. A critical tool of the new policy was the Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, the Brazilian Development Bank (BNDES). It developed new financial instruments to support the industry, fostered economies of scale, and supported the improvement of technological know-how in the industry.

In addition, a host of new educational institutions, universities,

⁸ An expanded version of this chapter was presented in Toivanen and Lima-Toivanen (2011).

and government and private sectoral research institutes began to contribute to the pulp and paper sector. An important landmark was the inauguration of first Brazilian school of forestry at the Federal University of Viçosa (UFV) in 1960, which, in addition to providing education, quickly developed into an important research and technology transfer center. Several other universities followed suit and launched courses on forestry engineering, silviculture, and other aspects of eucalyptus forestry. The schools educated scientifically and technically advanced workforce, accelerated the diffusion of knowledge and technology, and improved the international contacts for Brazilians.

A noteworthy example was that of Indústria de Papel Leon Feffer S.A. (nowadays Cia. Suzano de Papel e Celulose), which initiated research in 1954 in order to improve the production process with the use of 100% eucalyptus pulp. In 1957 they produced for the first time 120 metric tons per day of short-fiber pulp on an industrial scale. Nevertheless, the production was higher than the demand, and the company bought another mill to consume its pulp. This sets an example to other companies, such as Papel Simão and Champion Celulose e Papel S.A., which turned eucalyptus into the main raw material in Brazilian papermaking.

With the expansion of domestic production, Brazil started exporting eucalyptus hardwood pulp and paper and attracted new entrepreneurs to the business. To enable the establishment of industry-level learning and innovation, new industrial policies introduced new institutions as of the early 1950s. Following suit, BNDES extended much of the government financial aid and coordinated extensively national industrial investments since its establishment in 1952. Until 1967, BNDES extended only loan guarantees to pulp and paper firms. Nevertheless, its projects proved strategically important for the emerging eucalyptus pulp industry, beginning with the pioneering long-term research programs of Cia. Suzano de Papel and Papel Simão.

In 1957 the bank launched its third project in the PPI and provided support to the Panamericana Têxtil, which was sold to the US-based Champion Paper Company, in 1961. Champion developed the mill into a large-scale research and development site in eucalyptus silviculture, genetics and chemical pulping.

Following the industry's developments, BNDES introduced its funding policy and by 1968 also started requesting that companies procured at least half of all pulp wood from their own forests, and undertake systemic research and development of eucalyptus process technologies and improved paper grades. In addition, the bank motivated the specification of technical standards through the Associação Brasileira de Normas Técnicas, the Brazilian National Standards Organization (ABNT).

In the institutional area, a series of new laws removed obstacles to eucalyptus and pine plantations and established new fiscal incentives for industrial reforestation. Much of this work culminated in the forestry law Código Florestal (Forestry Code - Law 4771 of 15/9/1965). This code allowed for the large-scale use of eucalyptus and pine for

reforestation and allowed firms to tax-deduct reforestation, though this was only realized in 1970.

The formation of public-private partnership in PPI, which the first example was the Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF (Forestry Science and Research Institute), established in 1968 at the College of Agriculture at University of São Paulo (Esalq/USP), gave rise to joint ventures in research and development in the industry. IPEF provided a template for public-private partnerships in the PPI R&D, and other forestry schools followed its example.

Innovation, industrial growth and entrepreneurship: 1970–1985

In the late 1960s, the necessary elements of rapid growth of Brazilian PPI were in place, including mass production sulphate pulp technology, forestry plantations of selected eucalyptus species, pools of scientifically and technologically advanced workforce, comprehensive sectoral innovation system and capital and advantageous political economy. Domestic short fiber pulp production also increased tremendously, and the paper industry was able to practically eliminate its previous dependency on pulp imports. There was a huge increase in the production of eucalyptus starting in the late 1970s, and the production of short fiber pulp increased by over 330% between 1970 and 1980, and by 18% between 1980 and 1985. The share of short fiber from total Brazilian pulp production likewise increased from 60% to 74%, though in the context of modest growth, this declined to 69% in 1985 (Bracelpa from various years).

New firms and entrepreneurs defined completely new corporate strategies that departed radically from those of the incumbent Brazilian firms. Entrepreneurial firms focused on the export of eucalyptus pulp and pursued strategy based on innovative eucalyptus forestry, state-of-the-art sulphate pulp processes, export markets and economies of scale. They disregarded the industry's traditional emphasis on the vertical integration of pulp and paper production.

Aracruz and Cenibra, for example, launched massive forestry operations with the intention of establishing subsequently large-scale pulp mills and achieved rapid industrial change in Brazil. They spearheaded a new business strategy and model in the Brazilian and global perspectives, as they pursued eucalyptus forestry, economies of scale and global export trade in contrast to the incumbent pulp and paper firms, which produced pulp mainly to supply own paper production. A culmination of this strategy was the transformation in 1985 of the Aracruz and Cenibra's export port (Portocel) in Espírito Santo state into a technologically advanced and dedicated pulp export port. A joint venture of Cenibra and Aracruz, and financed substantially through BNDES, Portocel featured advanced railroad, road and waterway communications to pulp mills of Cenibra and Aracruz, and created new economies of scale in pulp exports. Both firms also received important support from the government through special support measures of the PPI in its second National Plan for Development between 1975 and 1979. The two mills alone produced

over 650,000 ton/year once fully in operation, which took a couple of years, sufficient to increase the Brazilian short fiber pulp production 75% from its 1976 level.

Private initiative and government response: 1967–1990

The take-off of the entrepreneurial eucalyptus pulp industry gave rise to new learning dynamics in the sectoral innovation system of Brazilian PPI. Whereas government initiated frontiers of forestry research, nurtured scientific and technological capabilities, and extended other incentives in order to generate private interest in the nascent industry, new entrepreneurial eucalyptus firms invested heavily in R&D. They pioneered new biotechnological research and innovations in Brazil that translated directly and immediately into new business strategies and industrial operations. In the late 1960s, Aracruz and Cenibra recognized that biotechnology enabled improved control of eucalyptus stock, and thereby increased productivity. In particular, novel techniques of asexual reproduction marked an important breakthrough in the production of standardized and controlled eucalyptus forests and contributed to tremendous productivity improvements in eucalyptus forestry after 1970.

Investments in eucalyptus R&D quickly yielded impressive returns. Standardized stock improved disease resistance, improved economies of scale in forestry and wood handling, and made the management of the pulp digesting process easier. In addition, biotechnological innovation improved growth yields. The first Aracruz eucalyptus trees required 12 years to grow to logging size, but the company's systematic research and development program diminished the average growth cycle to seven by the mid-1980s. IPEF has estimated that the average annual production of Brazilian planted forests increased from 15 m³/ha in 1970 to almost 35 in 1985. In 2010 this indicator reached to 41 m³/ha (Bracelpa 2011).

At state level, actions taken, especially in São Paulo, were important. The Institute for Technological Research of the State of São Paulo (IPT), a public research institute linked to the Secretariat for Economic Development, Science and Technology of the state of São Paulo, set up a testing laboratory to attend to requests from government agencies and private firms. At the beginning of the 1960s, the lab was incorporated into the wood division as two labs: a forest products lab and a by-products (extractives) lab. In partnership with the Finnish company Jaakko Pöyry, in the 1970s, FAPESP supported the upgrading of pulp and paper knowledge and skills at IPT. As a result of these efforts, IPT in 1967 established the Technical Center for Pulp and Paper (CTCP) and in 1981 inaugurated a pilot plant for high yield pulp with 8 tons/day capacity with resources from the Inter-American Development Bank, channelled through the Financiadora de Estudos e Projetos, the Brazilian Innovation Agency (FINEP).

Public and private initiatives gave important input for the industry's technological development and growth. Both private and public sectors created institutes to advance eucalyptus-related R&D. The most important, the Brazilian Agricultural Research Institute (EMBRAPA) established the Center for National Forestry Research (CNPQ), in 1978, in

order to address the increased interest in eucalyptus forestry. In total, eucalyptus plantations increased from one million hectares in 1970 to 3.6 million by 1990, and the majority of the growth came from plantations of biotechnologically improved examples species of *Eucalyptus saligna* and *Eucalyptus grandis*. Aracruz started silvicultural forestry research in 1967, when it created its first industrial eucalyptus plantations using seedlings imported to Brazil in the early twentieth century. The cloning program yielded rapid improvements in disease resistance and pulping qualities, and allowed enhanced standardization of fiber raw material.

In Brazil, IPEF and the University of São Paulo in Piracicaba experimented with the cloning technology as of 1975, and also launched a systematic research program on the subject. Other companies, such as Cia. Vale do Rio Doce, Cia. Suzano, Duratex Florestal and Klabin also launched cloning programs, which were delegated to specialized forestry divisions, such as the Florestal Cenibra, established in 1983 (Cenibra 2011).

Catch-up learning dynamics: second-generation innovation system and expansion: 1990–

Since 1985, Brazilian PPI's evolution has been characterized by global incumbent firms' catch-up with pioneering eucalyptus pulp firms and consolidation. Latecomers into the eucalyptus business benefitted from the industry's advanced sectoral innovation system, which rapidly diffused the latest innovations and knowledge and government policies, although their success cannot be solely attributed to these factors. Established large-scale paper firms had exceptional organizational capabilities and political leverage to enter the eucalyptus business at a point when the industry's operations and size reached an unprecedented scale in Brazil. Between 1985 and 2005, the eucalyptus PPI expanded steadily, and Brazilian annual production of short fiber pulp increased 60% between 1985 and 1995, and 81% between 1995 and 2005. Total annual production of pulp soared from 3.7 million tons in 1985 to over 10 million tons in 2005 (Bracelpa, various years).

This massive expansion entailed profound changes in the industry's organizational structure, as the existing Brazilian firms began to emulate the strategy of the pioneering entrepreneurial firms and caught up with them. Not only have incumbent Brazilian pulp and paper firms entered the eucalyptus paper business, but many global industry leaders have entered Brazil. In 2000, the Finnish-Swedish Stora Enso, then the world's second largest pulp and paper enterprise, entered a joint venture with Aracruz, which was incorporated by Votorantim Celulose e Papel (VCP) into Fibria in 2009, and has since established its presence in Latin America.

The two companies jointly own Veracel Celulose, whose sulphate eucalyptus pulpmill in Bahia went online in 2005 and was to the date the world's largest with annual production capacity of 900,000 tons. The joint venture marked Stora Enso's entry into Latin America, and secured access to state-of-the-art eucalyptus know-how. The two companies share production of Veracel, and whereas VCP sells

market pulp, Stora Enso uses its entire share to substitute for birch pulp at its European paper mills. In this sense, the joint venture has been an important learning experience for the Scandinavian firm, as it has been able to experiment with new pulp source and to adjust European printing paper mills to new pulp.

The entry of incumbent firms into eucalyptus forestry and pulp business, and the ensuing merger wave changed the industry's organizational structure. In the 1990s, a consolidation wave characterized the Brazilian PPI as over 30 major mergers occurred between 1992 and 2001. Aracruz, Cenibra, Celmar, Veracel and Jari remained focused upon pulp production and export markets, and accounted for 71% of market pulp production in 2002.

The response of the Brazilian sectoral innovation system to the recent rise of genome research and improvement of eucalyptus has followed largely historical precedents. Firms, industry associations, and regional and federal governments have launched cooperative initiatives that coordinate national research efforts and technology transfer. Eucalyptus genome research took hold in Brazil when some of the leading research institutes, such as IPEF, advocated the possibilities of gene technology for forestry in the mid-1980s. A real turning point occurred in the early 1990s with global advances in genomics research, however. Since 1994, the industry has advocated greater government participation and the initiation of a national eucalyptus genome mapping project, eventually launched at the turn of the millennium.

Eucalyptus genome research is supported by particularly strong investment in Brazil. In 1997, the state of São Paulo Research Foundation (FAPESP) created the Organization for Nucleotide Sequencing and Analysis network, which encompasses 30 laboratories across the state. In addition, the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – the National Council for Scientific and Technological Development– has funded several research projects, and the Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) – the Ministry of Science and Technology– launched Brazilian Genome Project in 2000. Its many dedicated genome mapping initiatives included Genolyptus project – the Brazilian Eucalyptus Genome Network, launched in 2002, as a major cooperative project, involving key trade associations, universities, research institutes and government bodies. The Genolyptus project reflects a wider government ambition to create industrial competitiveness through biotechnological research and innovation programs, and it may eventually produce the first transgenic eucalyptus species.

The expansion of forestry-related biotechnologies has been accompanied by increased environmental, social and ethical criticism of cloning and genome research and development work. This has prompted the government to introduce clear environmental and bioethical limitations. A specific biosafety law regulating several aspects of agricultural biotechnologies and innovation was introduced in the mid-1990s, and came into force in 2005 after much criticism (Brazilian Biosafety Law 11105). Movements of expansion and consolidation have still been quite significant in South America at the end of the first decade of the 2000s. The most impressive of

these was the incorporation of Aracruz Celulose S.A. by Votorantim Celulose e Papel S.A. The resulting company, Fibria S.A., which began operations in September 2009, became the world leader in the production of market pulp, reaching 5,177 thousand tons in 2009, which corresponded to 38.9% of the total Brazilian output. Fibria operates 5 plants, with a total annual capacity of 5.4 million tons of pulp and 313 thousand tons of paper. In acquiring Aracruz assets, Fibria also bought its participation in Veracel (retaining 50% of the joint venture). In 2009, Fibria sold its Guaíba plant to CMPC, and in 2011 its 50% interest in Conpacel to Suzano (Pöyry 2011).

A clear example of the expansion of new plants, and the local concentration of such constructions is the PPI complex that is being established in the city of Três Lagoas, in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Inaugurated in March 2009, the Fibria plant started as a VCP project, started up with the capacity to produce 1.3 million tons/year, and plans to expand its plant by building a second line to produce 1.75 million tons/year (Pöyry2012). International Paper also built a paper plant, with annual capacity to produce 200,000 tons/year, in 2009. Finally, the company Eldorado Brasil has built the biggest single-line pulp plant in the world, with a production capacity of 1.5 million tons/year. The pulp production capacity installed in a single city after all the plants are in operation will amount to 4.55 million tons/year. The supply of wood for these plants is being produced in the surrounding region. Considering all the activities and personnel needed to give support to the operations of these plants, besides the indirect economic activities carried out because of or influenced by their businesses, a study on how the natural environment can cope with the ever increasing pressure on its resources and the ensuing social and economic impacts due to them will be of some importance, guiding future interventions of this kind, as well as on the corporate social responsibility of the companies.

One could argue that positive impacts are already happening, considering Fibria's results. In justifying the expansion of its production capacity, Fibria has claimed that it has already contributed to the economic development of the region by means of taxes collected, a growth of 300% of the gross domestic product of the city of Três Lagoas and of the 13% of the whole state of Mato Grosso do Sul, besides investments in infrastructure and social programs, such as social support and education as means of carrying out its corporate social responsibility commitments (Pöyry 2011) and the use companies are making of the possibilities for the sustainable use of resources. Surely it has contributed to the increase in the output of the industry. It is not possible, however, to evaluate in the near future only the complete range of potential impacts in the region or in the country with the commencement of projects of such magnitude.

PPI in Uruguay

Little understanding of the evolution of the innovation system supporting PPI in Uruguay can be provided due to the relative newness of the industry in this country. Uruguay and the pulp plants in its territory regularly figured in media because of the protests

against the installation of pulp mills on the border of the river Uruguay in the mid-2000s. The various motivations for the protests and the reasons underlining them have been a subject of discussion, especially in regard to corporate responsibility. A description of the case can be found in Lima-Toivanen and Mikkilä (2006), Red (2006), and Kosonen (2008), for example.

Indeed, the government in the mid-1980s began encouraging forest plantations, which made it possible to increase the PPI output of the country from approximately 37,000 tons of wood pulp in 2005 to 938,000 tons in 2008 (RISIINFO 2009) to projected 2,400 thousand tons per year with the construction of 2–3 new plants, considering announcements released by the industry, according to **Table 3**. This will put Uruguay among the world leaders for size of operations in pulp (bleached hardwood kraft) production.

When the Botnia pulp plant came into operation, in november 2007, the PPI in Uruguay had a very low production level, when compared to that of other South American countries. Until 2006, the country has had only three pulp and paper companies: Fábrica Nacional de Papel S.A. (Fanapel), a pulp and paper producer, and Papelera Mercedes S.A. (PAMER) and Industria Papelera Uruguay S.A. (IPUSA), both paper producers. The combined output of these companies was about 46,000 metric tons/year of pulp and 11,200 metric tons/year of paper and paperboard (Lima-Toivanen and Mikkilä 2006). Basically, it can be said that PPI in Uruguay, for the worldwide audience, started with the construction of the Botnia mill, now UPM. By 2005, Uruguay had 0.8 million hectares of planted forests and an annual planting rate of 50,000 ha (FAO 2009). Investments for pulp production carried out in Uruguay were designed following investments or acquisition of those realized in forestation.

In the institutional arena, the structure that gave support to the forest development in the country was initiated by the Forest Department, nowadays the Ministry of Livestock, Agriculture and Fisheries. The first forestry law of Uruguay, the law 13723, was enacted in 1968, and the Department of Forestry became the executive body in the field and of forestry policy (Polla 1998). Since 1987, with the passing of Forestry Law 15939, the government has supported planted forests by granting tax benefits when they are established in Forestry Priority Areas (extending from over 2.5 million to 3 million hectares) (FAO 2009). Availability of inexpensive flat terrain and favourable climate and soil provided ideal conditions for the increase of plantations.

The Finnish Botnia’s operations started in Uruguay with the buying of 60% of the Uruguayan company Compañía Forestal Oriental S.A. (formerly FOSA) from Shell International Renewables B.V. (Shell). Originally, FOSA was founded in the 1990s by UPM Kymmene Oy and Shell. Forestal Oriental is one of Uruguay’s biggest forest owners and a pioneer in eucalyptus cultivation and seedling production. In 2008, Forestal Oriental had approximately 100,000 ha of eucalyptus plantations, which were enough to cover about 70% of the mill’s wood need. The rest was covered by buying from private landowners with long-term agreements. For Botnia, the important factors for its operations in Uruguay were the availability of and access to wood and being granted of free trade zone status (Kosonen 2008).

The pulp mill project realized by Botnia S.A. was founded in Uruguay by Metsä-Botnia (82.1%), UPM-Kymmene (12.4%) and Metsäliitto (5.5%), and the Otegui Group, a local partner, (9%). In December 2009, the assets of Metsäliitto, M-Real, Botnia and Forestal Oriental were sold to the Finnish UPM. UPM became the owner of 91% of the Fray Bentos pulp mill and 100% of Forestal Oriental.

The Spanish Ence started investing in Uruguay in 1990 with the establishment of a subsidiary, named Euroflores, to conduct plantation operations and to manage its natural forests. The company owned 94% of 53,000 ha of forest and was the major exporter of pulpwood in Uruguay. Euroflores is also a shareholder in the logistic terminal of M’Bopicuá, also located in Fray Bentos, in Maserlit, a *Eucalyptus grandis* sawmill, which produces 35,000 m³ of sawn wood per year, and also operates a logistics center in the city of Peñarol, where it has a wood chipping plant (Lima-Toivanen and Mikkilä 2006). Its assets were sold to the Finnish Stora Enso and the Chilean Arauco, which formed the joint venture Montes del Plata in October 2009, aiming to build a plant with a capacity of 1.3 million tons/year. At the beginning of 2011, the government of Uruguay granted the companies the environmental license to proceed with further studies for building the plant.

The companies that have built pulp mills in Uruguay have announced their investments as being carried out following the best available technologies for production and environmental management, with the application of the elemental chlorine free (ECF) process, for example, envisioning the supply of their own paper operations in Europe. This should afford them the support needed as credentials for their operations and environmental standards. However, they should not take it for granted that it will exempt them from receiving criticisms.

Table 3. Planned investments in the PPI in Uruguay

Company	City	Capacity (tons/year)	Phase	Date of notice	End	Investment (million \$)
Montes del Plata (Stora Enso & Arauco)	Punta Pereira	1,300,000	Building	7/2004	2013	1, 900,00
Celulosa Argentina	Not decided	700,000	Study		2021	–

Adapted from Lima-Toivanen and Mikkilä (2006), data source: adapted from Risiinfo (2006) and Pöyry (2012)

The challenging environment for PPI in Uruguay and corporate social responsibility

Companies now investing in Uruguay have some precedent situation upon which to build their strategies. The business climate in the country is fairly stable, but the Botnia project was affected by regional politics, which was an impediment to the approval of the company's operations. The local supply of knowledge and technologies to the companies is another challenge.

As regards challenges to businesses, although the dispute between Uruguay and Argentina over the installation of the pulp plants in Uruguay had become a concern mostly for environmentalists, it also fits the discussion of political conflicts that impact businesses and the social responsibility of companies. Although the case was specific to Uruguay and Argentina, it shows that there is a high level of environmental awareness among people and organizations involved with the approval and social validation of investments of this nature in South America and not only in the case of Uruguay.

As stated before, Ence called off its investments in Uruguay and sold its assets to Stora Enso and Arauco. These companies decided to install their joint-venture pulp mill in Punta Pereira instead of Fray Bentos, as planned by Ence. The Botnia plant went into production on November 2007. The political and legal dispute between Argentina and Uruguay was resolved on November 14, 2010. From that date onward, both countries will share the monitoring of the UPM plant through the CARU. With the granting of the environmental license to Stora Enso and Arauco, the reaction of Argentinians is an expectation for the media and the companies themselves (YLE 2011), although it has not been felt yet.

R&D for the pulp mills

Regarding supply of competent human resources and facilities for the forest industry, Uruguay is still lagging behind. According to Foelkel (2008) the main problems are the lack of R&D and educational institutions in the country, and the needs for adjustments and adaptations of the forest technology, from tree breeding technologies to silvicultural practices and industrial productive processes and best practices. As an example of the last one, forest productivity varies from 10 to 32 cubic meters per hectare per year, far from the 40–50 achieved in Brazil, even though some forest companies use cloning techniques (Foelkel 2008).

The few outstanding institutions in Uruguay that could supply R&D and qualified professionals are the Universidad de la República (UdelaR), the University of the Republic, Laboratorio Tecnológico de Uruguay (LATU), the Technological Laboratory of Uruguay, and Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), National Agricultural Research Institute, even though they have no tradition in participating in partnerships to provide solutions for such specialized demands. In order to provide solutions, the local industry is investing in upgrading of human resources. There are graduate and undergraduate courses being created, oriented to forestry and wood technologies. One example

of the solutions can be seen through the recently established professional master's degree course in pulp and paper science and technology, in a partnership among Universidad de la República's Department of Forest Products Engineering, Helsinki University of Applied Sciences (Finland), LATU and forest-based companies and suppliers to this industrial segment (Foelkel 2008).

PPI in Uruguay is undergoing a process of ownership restructuring and intensive construction of pulp plants. Companies are relying on in-house expertise for providing technological solutions and have to supply locals with technical education in order to guarantee a supply of labor force. The "Uruguayan case" is a case to follow not only to verify the political and legal outcomes, but also because of the possibility of verifying the impact such concentration of plants can have on the environment.

It can be a model to influence decision-makers in the government and companies on whether to support initiatives related to the location of new PPI plants.

Final considerations

The cases presented in this paper are representative of the path of development of South American PPI and the recent moves for concentration of pulp producing operations in the region and the expertise established in order to secure its competitive advantage. The different trajectories chosen by the industry in Brazil and Chile, themselves latecomers in the PPI business, may seem well advanced when compared to the very beginning of the history of PPI itself.

In the case of the Brazilian companies, it can be seen that the growth of the industry occurred in tandem with the establishment of technological and educational institutions, often with the participation of companies on the boards of these institutions, which came to play an important role in the development of the companies themselves. The catching up strategy the industry adopted since early, which originated in the minds of entrepreneurs, in the government, companies and research institutions, was the main motive for the adopting of technology as the driver for growth and expertise. The cutting edge factor was definitely the adoption of eucalyptus as raw material, which demanded the assembly of a knowledge creation structure to be explored. The visionary instinct of the first explorers of the wood should be given credit for the enterprise. Having guaranteed the catching up with the mainstream, the companies are now benefiting from the competitive advantages built in order to expand its operations and participate increasingly in the world market, especially in pulp production.

The growth of the industry did not happen without criticism from various sectors of society. Although not so strongly as it happened in the case of Uruguay, there have been movements indicating the insufficiency of the environmental and social approaches the companies have taken in conducting their business in the local level. There are, however, many positive examples of how engagement in corporate social responsibility has facilitated the acceptance of the companies by the communities affected, especially now when the

plants are built far from the main urban centers, and it is believed they contribute to the reduction of regional inequalities.

In the case of Chile, interactions for technological development of the industry have not happened often enough, for the companies chose not to develop their own technologies and mostly invest in comparative advantages, such as availability of raw materials and lower costs of labor, and building on their local knowledge of the business environment. The concentration, and to some extent the lack of competition in the domestic market, led the companies to this somewhat comfortable position. The concentration of the industry, the reasons why it happened, showed more of the realization of political and economic instinct of the entrepreneurs, who gave rise to it than of their interest in taking part in the technological advancement of the industry.

The government was more entrepreneurial in the sense of having started the first operations in the country. Companies in the industry have not challenged themselves to promote novelty in any aspect of their operations. The joint venture of CMPC with Stora Enso in their Uruguayan plant may be of a conflicting nature considering the differences in technological standards of the companies. The companies, however, are taking fewer risks, for one has dominium over technology as the other masters the local knowledge. Will it be a successful case, not so media-frenetic, as the UPM plant has been in the near past?

In the case of Uruguay, little could be shown in terms of the competitive situation of the industry because there has been almost none developed until the recent wave in investments that happened in the country. The case remains interesting in any case as to how the recently installed companies will cope with this lack of local technological capacity. The challenges that the new UPM plant has faced might, thus, be of interest to other companies buying properties and planning to open plants in the country. If the development and acquisition of technology are not an emerging problem, they can bring their own technology in and educate people with the expertise needed; the local identity characteristics play a bigger than expected role in the conduct of business.

Having presented the cases, there remains a question: what will be the future of PPI in South America as a whole? As companies enlarge their operations, how will the countries resources adapt? Especially, what kind of regulations will come into force? As rules disciplining environmental exploration, impact, and preservation have recently been the main subject of discussion, moves toward concentration and the size of companies may call for action from the economic regulators also ruling on prevention of monopolies. In this short history of PPI in South America, one may expect more detailed studies addressing these issues, as well as on the evaluation of different kinds of impacts of the companies' operations and on the whole ecology of the industry itself. ■

Revista O Papel

Mais de 70 anos de circulação no setor de celulose e papel.

Mais de 20 mil leitores no Brasil e no mundo.

Uma publicação indexada: Scopus e CAS.

Submeta seu paper para publicação:

www.revistaopapel.org.br/artigostecnicos

O Papel Journal

Since 1939 outstanding in the pulp and paper sector.

More than 20 thousand readers in Brazil and worldwide.

Publication indexed by Scopus and CAS.

Submit your paper to publication:

www.revistaopapel.org.br/technicalarticles



Appendix 1. Research institutions with potential application for the forest industry in Chile

Research and Education Institutions	Research Lines
INFOR Others (INIA)	<ul style="list-style-type: none"> - Mitigation of and adaptation to climate change - Bioenergy - Inventory and monitoring of forest resources - Recovery and forest management - Productivity and diversification of forest plantations - Technology and wood industry - Forest breeding and biotechnology - Agro-forestry systems - Plant production and establishment - Non-timber forest products - Environment and environmental services - Forestry information and economic analysis
Bioforest S.A. Forestal Mininco Others	<ul style="list-style-type: none"> - Site productivity - Plantations management - Wood properties - Genetic improvement of <i>Pinus radiata</i> and <i>Eucalyptus globulus</i> - Phytosanitary protection
Fundación Chile	<ul style="list-style-type: none"> - Forest and ecosystems - Carbon, products and services - Development and climate change - Environmental certification - Wood construction and value aggregation
Universidad de Chile Universidad Austral Universidad Católica de Chile Universidad Católica de Temuco Universidad Católica de Maule Universidad de Concepción Universidad de la Frontera Universidad de Talca Universidad del Bío Bío Universidad Mayor	<ul style="list-style-type: none"> - Management and harvest - Process Management - Silviculture - Ecology - Wood property, biodeterioration and preservation - Wood applications - Inventory and SIG - Simulation - Urban silviculture - Products - Genetics - Environment - Ergonomics - Rural development - Resources generation - Soils - Chemical application in wood - Others

Source: Based on Carmona and Garretón (2004), Fundación Chile (2011)

REFERENCES

- ABTCP (2004) *The history of the pulp and paper industry in Brazil*. Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel, São Paulo
- ABTCP (2008) *Panorama do Setor: Linha do tempo*. Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. <http://abtcp.org.br/Pagina.aspx?IdSecao=100,103> . Accessed 19 Jan 2012
- ATP (2011) <http://www.atcp.cl/> . Accessed 4 Nov 2011
- Borregaard N, Dufey A, Winchester L (2008) *Effects of foreign investment versus domestic investment on the forestry sector in Latin America (Chile and Brazil) – demystifying FDI effects related to the environment*. Working Group on Development and Environment in the Americas, Discussion PaperNumber 15. http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/DP15Borregaard_Dufey_WinchesterApr08.pdf .Accessed 11 Nov 2010
- BRACELPA (2011) *Relatório Florestal 2010–2011*. Associação Brasileira de Celulose e Papel, São Paulo. http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/public/RA02-RelatorioFlorestal_2010.pdf. Accessed 17 Nov 2011
- Calderón A (2007) Chile: *direct investment abroad and internationalization of conglomerates*. In:UNCTAD (ed) *Global players from emerging markets: strengthening enterprise competitiveness through outward investment*. United Nations Conference on Trade and Development, New York/Geneva, pp 37–47
- Carmona RI, Garretón AS (2004) *La Investigación Forestal en Chile*. PowerPoint presentation.Chile
- Catalán P, Cozzens S (2009) *Technology diffusion dynamics: The case of Chile's forestry industry*. In: Globelics 7th international conference 2009. Globelics, Dakar. From 6 to 8 October 2009
- Cenibra (2011) Fomento Florestal. <http://www.cenibra.com.br/cenibra/ProcessoFlorestal/FormacaodeFlorestas/FomentoFlorestal.aspx?&codigo=divFilhos6.1&familia=5&nivel=3&item=2> . Accessed 18 Sept 2011
- CMPC (2010) *Memoria Anual 09. Memoria Financeira Anual 2009*. Empresas CMPC. <http://www.cmpc.cl/wp-content/uploads/2010/04/Memoria-Anual-CMPC-2009.pdf> . Accessed 13 Apr 2011
- CMPC (2011) *Memorial Anual 2011*. <http://www.cmpccelulosa.cl/CMPCCELULOSA/archivos/file/CMPC-MEMORIA-2011-es.pdf>. Accessed 27 Sept 2012
- Conaf (2011) <http://www.conaf.cl/> . Various linked sources. Accessed: various dates in year 2011
- Donoso PJ, Otero L A (2005) *Hacia una definición de país forestal: ¿Dónde se sitúa Chile?* Bosque 26(3):5–18. Scielo online. http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071792002005000300002&script=sci_arttext . Accessed 3 Nov 2010
- Encyclopedia of Business (2003) Reference for business. Empresas CMPC S.A.<http://www.referenceforbusiness.com/history/De-En/Empresas-CMPC-S-A.html> . Accessed 13 Jan 2011
- Fanapel (2011) <http://www.fanapel.com.uy/home/intro.asp> . Accessed 6 Sept 2011
- FAO (2009) *State of the world's forests 2009*. United Nations Food and Agriculture Organization, Rome. <http://www.fao.org/docrep/011/i0350e/i0350e00.htm> . Accessed 19 Feb 2011
- Fazio H (1997) *Mapa Actual de la Extrema Riqueza en Chile*. Colección Sin Norte. ARCIS Universidad/LOM Ediciones/CENDA, Chile
- Fazio H (2000) *La Transnacionalización de la economía Chilena – Mapa de la extrema riqueza al año 2000*. Colección Sin Norte. LOM Ediciones, Santiago
- Foelkel C (2008) *The world of eucalyptus: Uruguay*. Eucalyptus Online Book & Newsletter.October 2008 N. 17. http://www.eucalyptus.com.br/newseing_oct08.html#tres . Accessed 20Sept 2009
- Fundación Chile (2011) <http://www.fundacionchile.com/>. Accessed 6 Sept 2011Herbert-Copley B (1998) *Innovation, regulation and environmental management in the Chilean and Canadian pulp and paper industries*. Doctoral thesis, Department of Political Science,Carleton University, Ottawa, Ontario
- Industria Papelera Uruguaya SA (2011) <http://www.ipusa.com.uy/> . Accessed 6 Sept 2011
- Infor (2011) <http://www.infor.cl/> . Various linked sources. Accessed: various dates in year 2011
- IPT (1999) *100 Anos de tecnologia: 1899–1999*. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo
- Katz J, Stumpo G, Varelaf(1999) *El Complejo forestal Chileno. Versión final*. División de desarrollo productivo y empresarial. CEPAL, Santiago
- Kerosky S (2007) *Chile's senate passes native forest Law*. The Santiago Times (Santiago, 19 August 2007). <http://www.worldpress.org/Americas/2904.cfm#down>. Accessed 27 July 2011

- Kosonen G (2008) *Pulp and friction – engaging with stakeholders: a case study from Latin America*. Master's thesis, Faculty of International Business, Helsinki School of Economics
- Lima-Toivanen, M B (2012) *The South American Pulp and Paper Industry: The Cases Brazil, Chile, and Uruguay*. In: J.-A. Lamberg et al. (eds.), *The Evolution of Global Paper Industry 1800–2050: A Comparative Analysis*, World Forests, Dordrecht Springer
- Lima-Toivanen M B, Mikkilä M (2006) *Stronger demands over newcomers in Latin American businesses: the case of the pulp mills in Uruguay*. Paper presented at the international conference: Civil Society and Environmental Conflict: public participation and regulation. Finnish Environment Institute (SYKE), Helsinki, Finland. 17th November 2006. <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=60456&lan=en>
- Luraschi M (2007) *Análisis de la cadena productiva de la celulosa y el papel a la luz de los objetivos de desarrollo sostenible: estudio del caso de Chile*. Documento de proyecto. Chile, Diciembre: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
- Montes G, Ardila S, Machado K, Frigerio G, Echegaray A, Lois F, Gaggero R, Chávez E (2008) *Chile: program to strengthen Conaf's management capacity*. Loan proposal. Inter-American Development Bank
- Morales E (2003) *Changing ownership and management of state forest plantations: Chile*. International Institute for Environment and Development
- Norske Skog (2011) Norske Skog Bio Bio. <http://www.norskeskog.com/Units/South-America/Norske-Skog-Bio-Bio.aspx>. Accessed 10 Nov 2011
- Pamer (2011) <http://www.pamer.com.uy/>. Accessed 6 Sept 2011
- Polla MC (1998) *El Proceso de Desarrollo forestal y agroforestal en el Uruguay*. Primer Congreso Latinoamericano IUFRO: El Manejo Sustentable de los Recursos Forestales – Desafío del Siglo XXI. Valdivia, Chile. Noviembre. <http://www.mgap.gub.uy/Forestal/EL%20Proceso%20Desarr%20Forestal%20y%20Agroforestal%20en%20ROU.pdf>. Accessed 21 Dec 2010
- Pöyry (2011) *Estudo de impacto ambiental – EIA/RIMA da Expansão da Unidade Industrial*. Relatório de impacto ambiental. Pöyry Tecnologia Ltd., São Paulo
- Pöyry (2012). *Pöyry quarterly pulp and paper project listings*. In: Pöyry multiclient studies. Access by subscription
- Red (2006) *Comentarios de la Red Uruguaya de ONGs Ambientalistas (Red) al Estudio de impactos acumulativos de la instalación de plantas de celulosa en Fray Bentos*, realizado por la Corporación Financiera Internacional (BM). Febrero de 2006 Red Uruguaya de ONGs Ambientalistas del Uruguay, Montevideo. <http://www.uruguayambiental.com/articulos/RedUruOngAmbCelulosa.pdf>. Accessed 4 May 2006
- RISIINFO (2006) *Mill intelligence: mill project database*. Available for subscribers at <http://www.risiinfo.com>
- RISIINFO (2009) *Statistical data, pulp and paper industry Latin America*. Email correspondence
- Rodríguez J, Catalán P, Moreno C, Cozzens S, Acuna F, Borgeaud M (2008) *Impactos de Sistemas de Innovación Sectoriales (SIS) en procesos de difusión tecnológica: El caso de la industria forestal*. Informe Final. Centro de Biotecnología Universidad de Concepción and TechnologyPolicy Assessment Center. Georgia Institute of Technology, Atlanta
- Rotman E (1976) *Notes on Chilean environmental law*. In: Prieto IC, Necedal R (eds) *Legal protection of the environment in developing countries*. Colloquium of the International Association of Legal Science. Universidad Nacional Autónoma de México. Biblioteca Jurídica Virtual, pp 359–362. <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/2/679/1.pdf>. Accessed 29 Jan 2012
- Spetic WC (2009) *Competitiveness and sustainability: perspectives from the secondary wood industry of British Columbia, the forest industries of New Zealand, Chile, and Brazil, and the sugarcane-based ethanol industry of Brazil*. Thesis, British Columbia University
- Toivanen H, Lima-Toivanen MB (2009) *Learning and global industry dynamics: the emergence of Brazilian pulp and paper industry*. In: Malerba F, Mani S (Orgs) *Sectoral systems of innovation and production in developing countries: actors, structure and evolution*. Edward Elgar, Northampton, pp 99–130
- Toivanen H, Lima-Toivanen MB (2011) *Innovation and the emergence of the Brazilian pulp and paper sector*. O Papel, Vol. 72, N. 4, pp. 65–71
- WWF (2005) *WWF international assessment mission for the Carlos Anwandter Nature Sanctuary and CELCO pulp mill controversy in Valdivia, Chile*. Findings and recommendations report. World Wide Fund for Nature, November 2005
- YLE: Stora Enso sai ympäristöluvan Uruguaysta. Uutiset. Talous ja politiikka. 1 June 2011. http://yle.fi/uutiset/talous_ja_politiikka/2011/01/stora_enso_sai_ymparistoluvan_uruguaysta_2271071.html. Accessed 3 July 2011

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor executivo: Darcio Berni

CONSELHO DIRETOR

ABB/Fernando Barreira Soares de Oliveira; Akzo Nobel/Antônio Carlos Francisco; Albany/Elídio Frias; Ambitec/Lourival Cattozzi; Andritz/Luís Mário Bordini; Ashland/Nicolau Ferdinando Cury; Basf/Ednéia Rodrigues; Biochamm/Meicon da Silva; Bonet/Paulo Roberto Bonet; Brunnschweiler/Paulo Roberto Brito Boechat; Buckman/José Joaquim de Medeiros C. e Silva; Carbocloro/Simoni de Almeida Pinotti; Cargill/Fabio E C Junior; CBTI/Rodrigo Vizotto; Cenibra/Robinson Félix; CFF-Federal; Chesterton/Luciano Nardi; Clariant/Fabrizio Cristofano; Contech/Luciano Viana da Silva; Copapa/Antônio Fernando Pinheiro da Silva; Dag/Ângelo Carlos Manrique; Demuth/Erik Demuth; Eldorado/José Carlos Kling; Enfil/Marco Antônio Andrade Fernandes; Equipalcool/Alessandra F Bernuzzi; Fabio Perini/Oswaldo Cruz Jr.; Fibria/Francisco Fernandes Valério; GL&V/José Pedro Machado; H. Bremer/Marcio Braatz; Hergen/Vilmar Sasse; HPB/Renato Malieno Nogueira Filho; Iguazu Celulose/Elton Luís Constantin; Imetame/Étore Selvatici Cavallieri; Ingridion/Tibério Ferreira; International Paper/Marcio Bertoldo; Jaraguá/Christiano Lopes; Kemira/Luiz Leonardo da Silva Filho; Klabin/Francisco Razzolini; Looking/José Édson Romancini; Lwarcel/Carlos Renato Trecen-ti; MD Papéis/Alberto Mori.; Melhoramentos Florestal/Joaquim Moretti; Melhoramentos Papéis; Metso/Celso Tacla; Minerals Technologies/Júlio Costa; Mobil/Sidnei Aparecido Bincoletto; Nalco-Ecolab/César Mendes; NSK/Haruo Furuzawa; Orsa/Aparecido Cuba Tavares; Papyrus/Antônio Cláudio Salce; Passaúra/Dionízio Fernandes; Perenne/Andréa Lopes; Peróxidos/Antônio Carlos do Couto; Pöyry/Carlos Alberto Farinha e Silva; Rexnord/Pedro Vicente Isquierdo Gonçalves; RPL - Rolamentos Paulista/Renato Martins Pereira; Schweitzer/Marcus Aurelius Goldoni Jr.; Senai-Cetcep/Carlos Alberto Jakovacz; Siemens/Walter Gomes Jr.; SKF/Marcus C. Abbud; Spraying/Oldair Sasso; Styron/Maximilian Yoshioka; Suzano/Ernesto P. Pousada Jr.; T.M.P./Paulo Roberto Zinsly de Mattos; TGM/Waldemar A. Manfrin Jr; Trombini/Alceu Antônio Scramocin; Vacon/Cláudio Luís Baccarelli; Voith/Nestor de Castro Neto; Xerium/Jayme Nery Filho.

Ex-Presidentes: Alberto Mori; Celso Edmundo Foelkel; Clayton Sanches; Lairton Oscar Goulart Leonardi; Marco Fabio Ramenzoni; Maurício Luiz Szacher; Ricardo Casemiro Tobera; Umberto Caldeira Cinque.

CONSELHO EXECUTIVO

Presidente: João Florêncio da Costa/Fibria

Vice-Presidente: Wanderley Flosi Filho/Ashland

Membros do Conselho: Bignardi Indústria/Beatriz Dockur Bignardi; Buckman/Carmen Gomez Rodrigues; CBTI/Rodrigo Vizotto; CMPC Celulose Riograndense/Walter Lídio Nunes; Grupo Orsa/José Mário Rossi; International Paper/Márcio Bertoldo; Kemira/Luiz Leonardo da Silva Filho; Klabin/Francisco César Razzolini; MD Papéis/Claudio Marques; Melhoramentos CMPC/Marcio David de Carvalho; Melhoramentos Florestal/Jeferson Lunardi; Metso Paper/Celso Tacla; Peróxido do Brasil/Antonio Carlos do Couto; Pöyry Tecnologia/Carlos Alberto Farinha e Silva; Rigesal/Carlos Roberto Anchieta; Santher/Celso Ricardo dos Santos; Suzano/Edson Makoto Kobayashi; e Voith Paper/Nestor de Castro Neto.

CONSELHO FISCAL - GESTÃO 2 – 2009/2012

Efetivos:

Altair Marcos Pereira
Vanderson Vendrame/BN Papéis
Jeferson Domingues
Suplentes:
Franco Petrocco
Jeferson Lunardi/Melhoramentos Florestal
Gentil Godtdfriedt Filho

COMISSÕES TÉCNICAS PERMANENTES

Automação – Edison S. Muniz/Klabin

Celulose – Marcelo Karabolad dos Santos/Voith

Manutenção – Luiz Marcelo D. Piotto/Fibria

Meio ambiente – Nei Lima/EcoÁguas

Papel – Julio Costa/SMI

Recuperação e energia – César Anfe/Lwarcel Celulose

Segurança do trabalho – Flávio Trioschi/Klabin

COMISSÕES DE ESTUDO –

NORMALIZAÇÃO

ABNT/CB29 – Comitê Brasileiro de

Celulose e Papel

Superintendente: Claudio Chiari - ABTCP

Aparas de papel

Coord:

Ensaio gerais para chapas de papelão

ondulado

Coord: Maria Eduarda Dvorak (Regmed)

Ensaio gerais para papel

Coord: Patrícia Kaji Yassumura

Ensaio gerais para pasta celulósica

Coord: Gláucia Elene S.de Souza (Lwarcel)

Ensaio gerais para tubetes de papel

Coord: Hélio Pamponet Cunha Moura (Spiral Tubos)

Madeira para a fabricação de pasta celulósica

Coord: Luiz Ernesto George Barrichelo (Esalq)

Papéis e cartões dielétricos

Coord:

Papéis e cartões de segurança

Coord: Maria Luiza Otero D'Almeida (IPT)

Papéis e cartões para uso odontológico-hospitalar

Coord: Roberto S. M. Pereira (Amcor)

Papéis para Embalagens

Coord.: Pedro Vilas Boas/Bracelpa

Papéis para fins sanitários

Coord: Silvana Bove Pozzi - Manikraft

Papéis reciclados

Coord: Valdir Premero - Valpre

Terminologia de papel e pasta celulósica

Coord: -

ESTRUTURA EXECUTIVA

Administrativo-Financeiro: Carlos Roberto do Prado e Margareth Camillo Dias

Publicações: Patricia Tadeu Marques Capó e Thais Negri Santi

Marketing: Maeve Lourenzoni Barbosa

Atendimento: Andreia Vilaça dos Santos

Recursos Humanos: Solange Mininel

Relacionamento e Eventos: Alcebíades de S. Gomes, Marcio Galindo I. Santos e Milena Lima.

Tecnologia da Informação: James Hideki Hiratsuka

Zeladoria/Serviços Gerais: Messias Gomes Tolentino e Nair Antunes Ramos

Gerência Técnica: Claudio Chiari

Capacitação Técnica: Ana Paula A. de C. Safhauser; Angelina da Silva Martins

Inteligência Setorial e

Normalização: Marta Priscila Saka, Mirian A. dos Santos e Viviane Nunes.

Consultoria Institucional: Francisco Bosco de Souza



PAPÉIS ESPECIAIS PARA COMUNICAÇÃO DIFERENCIADA.

A Arjowiggins possui uma linha de papéis especiais com alta qualidade para os mais variados produtos de comunicação, que necessitam de um diferencial de requinte e sofisticação.



A marca da gestão florestal responsável



Paper Point: 0800 163 631
www.arjowiggins.com.br



ARJOWIGGINS
creative papers

Liderança baseada em comprometimento

Parceria comprovada



A Andritz forneceu a maior parte dos sistemas de produção para a fábrica de 1,5 milhão de toneladas/ano da Eldorado Brasil Celulose S/A, em Três Lagoas, MS.

A Andritz fornece tecnologia de ponta para a sua planta, atendendo aos mais rígidos padrões ambientais internacionais, com baixos custos operacionais.

Nossa liderança baseia-se no compromisso de aceitar o desafio de fazer do seu projeto um empreendimento lucrativo e sustentável.