REVISTA MENSAL
DE TECNOLOGIA
EM CELULOSE E PAPEL
ANO LXXIII Nº 3,
MARÇO 2012

MONTHLY JOURNAL OF PULP AND PAPER TECHNOLOGIES - YEAR LXXIII, Nº 3, MARCH 2012

o papel®

BIOECONOMY

BRAZIL AND FINLAND GET A HEAD START WITH NEW PARTNERSHIPS IN RESEARCH & DEVELOPMENT AND NEW BUSINESS OPPORTUNITIES

BIOECONOMIA

BRASIL E FINLÂNDIA SAEM NA FRENTE COM NOVAS PARCERIAS EM PESQUISA & DESENVOLVIMENTO E NOVAS OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS

ENTREVISTA — **Ole Johansson,** presidente da Confederação das Indústrias da Finlândia, comenta sobre a tradição da indústria florestal finlandesa e lista pontos chave dos negócios nesse setor em parceria com o Brasil

INTERVIEW — Chairman of the Finnish Confederation of Industries, **Ole Johansson** talks about the tradition of Finland's forestry industry and lists key business points of this sector in partnership with Brazil

blueboxdesign.com.br

O MAIOR PRÊMIO DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL PODE SER SEU

Estão abertas as inscrições para sua empresa candidatar-se ao Prêmio Destaque Papel e Celulose 2012.

ESTE ANO AS EMPRESAS ASSOCIADAS DA ABTCP PODERÃO SE CANDIDATAR EM UMA NOVA CATEGORIA: INOVAÇÃO

- Desenvolvimento Florestal
- Sustentabilidade
- Responsabilidade Social
- Fabricante de Celulose de Mercado
- Fabricante de Papel para Embalagem
- Fabricante de Papéis Especiais
- Fabricante de Papéis com Fins Sanitários
- Fabricante de Papéis Gráficos
- Fabricante de Produtos Químicos
- Fabricantes de Vestimentas
- Fabricantes de Equipamentos
- Automação
- Prestadores de Serviços (Manutenção, Engenharia e Consultoria)
- Inovação (P&D e Tecnologia)

INSCREVA-SE ATÉ 31/05:
www.abtcp.org.br (clique no selo Destaques do Setor) ou
www.furqdelg.com.br/abtcp2012/destaquesdosetor2012
Para mais informações, entre em contato com Daniela:
Tel.: 11 3874-2733 | E-mail: relacionamento@abtcp.org.br

PRÊMIO DESTAQUE PAPEL E CELULOSE ABTCP

ABTCP 45 ANOS
Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

POR LAIRTON LEONARDI,
PRESIDENTE DA ABTCP
: LAIRTON.LEONARDI@MINERALSTECH.COM

SERGIO SANTORIO

VISÃO, CONHECIMENTO E FUTURO

O sucesso da busca pela excelência em qualquer processo depende obrigatoriamente do estabelecimento de uma visão de futuro e da nossa atitude de compartilhar esta visão com todos os envolvidos.

Entretanto, estabelecer uma visão sem um fundamento conceitual, ou seja, sem um plano de ação capaz de nos direcionar à conquista da excelência, nada mais é do que uma declaração de boa vontade – só que boas intenções não fazem nada acontecer.

Não há dúvida de que as florestas plantadas são um diferencial importante para a competitividade do setor na produção de celulose, de que nossa tecnologia de produção de papéis de imprimir e escrever com 100% de fibras de eucalipto é única no mundo e de que nosso estágio técnico em papéis para embalagens e tissue nos permite figurar entre os mais importantes produtores mundiais.

Devemos lembrar, porém, que atingimos este estágio pelo fato de termos trabalhado durante anos, com base no estabelecimento de planos estratégicos de desenvolvimento a partir de nossa visão de futuro para estarmos entre os primeiros colocados no ranking internacional. Buscamos conhecimento para obter sucesso – e isso foi fundamental!

A pergunta hoje, considerando uma visão de futuro para o setor de celulose e papel, é a seguinte: o que fazer para manter nossa posição de liderança nos próximos 20 anos? É preciso traçar o plano de ação que conduzirá nossa indústria pelo caminho da melhoria contínua rumo ao crescimento e à excelência.

Temos universidades competentes e profissionais de alto nível em nosso setor; só nos falta a visão de futuro e o respectivo plano para atingir nossas metas. Para tanto, terão de ser respondidas algumas questões sobre como valorizar ainda mais nossos produtos florestais. Certamente, a biorrefinaria e a bioenergia são alternativas para desenvolvermos mais produtos advindos de nossas florestas, tornando-nos ainda mais competitivos.

Outra importante pergunta se refere à nossa cadeia produtiva: até quando continuaremos com o paradigma de que não podemos investir em papéis de imprimir e escrever, pois nosso mercado é pequeno e a estrutura de nossa logística não nos habilita a competir em mercados internacionais? Estamos preparados para desenvolver papéis que permitam a criação de embalagens mais leves e resistentes ou, ainda, papéis tissue mais macios e absorventes com alta produtividade?

Para responder a essas e outras questões, temos de procurar o conhecimento que nos permita, de modo consistente, avançar a limites que poderiam parecer inatingíveis. Quando nos colocamos questões como as apresentadas neste artigo, precisamos buscar respostas de forma compartilhada no mundo globalizado junto daqueles que já têm um grau de desenvolvimento avançado nos mesmos processos.

É importante salientar que não estamos tratando de informação, que é efêmera, mas sim de busca de conhecimento, algo permanente e que se atualiza constantemente. Bom exemplo de intercâmbio de conhecimento em nosso setor é a Finlândia, que esteve em foco no Brasil no último dia 16 de fevereiro durante o *Encontro Brasil–Finlândia: oportunidades de cooperação na bioeconomia*.

O evento, do qual participei como presidente da ABTCP junto com Darcio Berni, nosso diretor executivo, foi uma realização do governo finlandês em parceria com a Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa) com a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Única) e com a The Finnish Export Association (Finpro).

Entre os destaques que os leitores poderão conferir nas reportagens e na entrevista desta edição da *O Papel*, estiveram desenvolvimentos finlandeses no campo da biorrefinaria e da bioenergia. Além disso, os executivos, empresários e pesquisadores presentes sugeriram criar, por meio da Abo Akademi, um grupo de trabalho para avaliar e discutir a viabilidade do desenvolvimento da biorrefinaria no Brasil.

Se as atividades trilharem o caminho do sucesso a partir da atuação desse grupo de trabalho, será uma importante oportunidade de desenvolvimento e crescimento para o nosso setor no Brasil. Isso porque, juntamente com nosso invejável rendimento e nossos recursos, poderemos compartilhar o conhecimento disponível, adaptando-o à nossa realidade e pretensões, bem como garantindo o futuro de nosso setor nesta nova frente de negócios.

Aproveitando o conteúdo editorial desta edição especial da *O Papel*, vamos refletir juntos sobre como agregar valor aos nossos negócios na indústria de celulose, papel e florestal a partir do conhecimento que nos está disponível e poderá ser desenvolvido. É preciso reeducar nosso comportamento em favor de atitudes inovadoras nos processos do dia a dia em nossas empresas.

A ABTCP, por meio de suas Comissões Técnicas e em conjunto com suas associadas, trabalhará em parceria com o setor para superar os desafios e estimular em todos os profissionais e indústrias o pensamento construtivo de um futuro muito mais promissor a todos nós em termos de Recursos Humanos, produção de celulose/papel e otimização de nosso patrimônio verde. ■

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

NOVOS NEGÓCIOS

O mundo sempre passou por transformações. Esse fato se torna mais perceptível aos nossos olhos quando fazemos uma revisão histórica. A cada mudança, contudo, nota-se que a velocidade dos processos aumenta e impõe a todos nós a necessidade de também nos tornarmos mais ágeis.

Do plantio, passando pela produção até o acabamento do produto, trabalhamos hoje em um ritmo muito acelerado. Não temos mais tempo para prestar tanta atenção quanto antes a cada coisa que fazemos. Conclusão? Muitas vezes retrabalhos ou escolhas não tão boas acabam sendo as consequências disso.

Acontece que, ao mesmo tempo em que sofremos, também crescemos como seres humanos e profissionais – mais um fato histórico. Outro fato é a evolução dos negócios, como a que se percebe em nosso setor, a partir do que se vislumbra com a bioeconomia – ou economia dos negócios verdes. *Verde* passou a ser sinônimo de *melhor* e *mais limpo*, entre outras interpretações do mundo corporativo.

Referência neste mercado papeleiro é a Finlândia. Os motivos para o país atingir esse *status* são desde investimentos em pesquisa e desenvolvimento acima da média mundial, passando por fatores culturais, avanços tecnológicos, disciplina e práticas inovadoras. E como fica o Brasil nesse cenário? Essa, entre outras questões, bem como as oportunidades que estão surgindo entre Brasil e Finlândia na bioeconomia é o que apresenta a *Reportagem de Capa*.

Esta edição traz ainda uma entrevista exclusiva com Ole Johansson, presidente da Confederação das Indústrias Finlandesas, em visita ao Brasil recentemente. O executivo nos mostra um panorama do setor de base florestal do país e comenta as perspectivas.

Para completar a série especial sobre Brasil–Finlândia na bioeconomia, temos ainda uma Reportagem Negócios e Mercado, com destaque para *cases* de sucesso no novo cenário econômico, entre outros destaques.

Completam nosso editorial de março as colunas assinadas e artigos técnicos, entre outros assuntos relevantes.

Uma ótima leitura a todos!

NEW BUSINESS

The world has always undergone changes. Such fact becomes more perceptible to the eye when we conduct a historical review. However, with every change, we see that the speed of processes increases and imposes on us a need to also become more agile.

From planting, to production, to product finishing, we work today at a very fast pace. We no longer have time to pay as much attention to every single thing we do. Conclusion? Many times rework or choices that aren't that good, in other words, many kinds of undesirable consequences.

But at the same time that we suffer, we also grow as human beings and professionals. This is another historical fact. Another fact is the evolution of business, like in our sector, based on what we envision with the bioeconomy - or the green business market. *Green* has become synonymous with *better* and *cleaner,* among other interpretations in the corporate world.

A reference in this paper market is Finland. The reasons for this country to achieve this status include things such as more investments in research and development than the global average, as well as culture, technological advancement, discipline and innovative practices. And where does Brazil stand in this scenario? This and other questions, as well as bioeconomy opportunities that are surfacing between Brazil and Finland, are the theme of this month's *Cover Story*.

This edition, we have an exclusive interview with Mr. Ole Johansson, President of the Confederation of Finnish Industries, who was recently in Brazil. The executive presents an overview of the country's forest base sector and talks about perspectives.

To conclude the special series on Brazil-Finland in bioeconomy, we also have a business and market report, highlighting cases of success in the new economic scenario, among other important facts. The March issue also includes signed columns and technical articles, among other relevant themes.

Enjoy!

CURSOS ABERTOS 2012

APROVEITE ESTA OPORTUNIDADE E FAÇA SUA INSCRIÇÃO.

ABTCP CAPACITAÇÃO TÉCNICA

MARÇO

CURSO SOBRE SEGURANÇA NAS PARADAS DE MÁQUINAS
Data: 14 e 15 de março
Docente: Paulo R. Bezerra

CURSO BÁSICO SOBRE FABRICAÇÃO DE CELULOSE
Data: 27 e 28 de março
Docente: Alfredo Mokfienski

ABRIL

CURSO BÁSICO SOBRE FABRICAÇÃO DE PAPEL
Data: 18 e 19 de abril
Docente: Clóvis Pereira

MAIO

CURSO SOBRE BRANQUEAMENTO DA CELULOSE
Data: 16 e 17 de maio
Docente: Carlos Augusto A. Santos

CURSO SOBRE RECICLAGEM DE APARAS PARA TISSUE E EMBALAGENS
Data: 30 e 31 de maio
Docente: João Alfredo Leon

JUNHO

CURSO SOBRE REFINAÇÃO DE CELULOSE
Data: 20 e 21 de junho
Docente: Vail Manfredi

CURSO SOBRE PREPARAÇÃO DE MASSA
Data: 27 e 28 de junho
Docente: Clóvis Pereira

JULHO

CURSO BÁSICO SOBRE POLPAÇÃO (COZIMENTO) KRAFT
Data: 18 e 19 de julho
Docente: Alfredo Mokfienski

AGOSTO

CURSO SOBRE SECAGEM DE PAPEL
Data: 15 e 16 de agosto
Docente: Edison Campos

CURSO SOBRE RECICLAGEM DE APARAS PARA TISSUE E EMBALAGENS
Data: 29 e 30 de agosto
Docente: João Alfredo Leon

SETEMBRO

CURSO SOBRE BRANQUEAMENTO DA CELULOSE
Data: 12 e 13 de setembro
Docente: Carlos Augusto A. Santos

CURSO BÁSICO SOBRE FABRICAÇÃO DE PAPEL
Data: 19 e 20 de setembro
Docente: Clóvis Pereira

VAGAS LIMITADAS

ACESSE O SITE E FAÇA SUA INSCRIÇÃO:
abtcp.org.br
cursos@abtcp.org.br
TELEFONE (11) 3874-2736

TODOS OS CURSOS SERÃO REALIZADOS NA SEDE DA ABTCP, EM SÃO PAULO, DAS 8h ÀS 17h.

ABTCP 45 ANOS
Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

blueboxdesign.com.br

SÉRGIO BRITO

10 Coluna Radar ABTCP (LANÇAMENTO)
Por Patrícia Capo

13 Entrevista
Brasil e Finlândia rumo à liderança em bioeconomia
Com Mr Ole Johansson, presidente da Confederação das Indústrias da Finlândia

15 Reportagem Negócios e Mercado
Brasil e Finlândia se unem para desenvolver tecnologias de ponta
Por Caroline Martin, especial para *O Papel*

19 Coluna Bracelpa
As prioridades do setor em 2012
Por Elizabeth de Carvalhaes

20 Coluna Setor Econômico
Produtividade sofre paralisia em 2011
Por Ricardo Jacomassi

21 Indicadores de Preços
Por Carlos José Caetano Bacha

25 Artigo ABPO
Classificação dos níveis de especificação (REV. 2)
Por Juarez Pereira

27 Coluna Gestão Empresarial
Apostas confusas e decisões estruturadas
Por Luiz Bersou

32 Reportagem Institucional – Projeto Reciclando Papéis e Vidas
A senha da oportunidade
Por Thais Santi

BY SUZANO/ANDRÉ PACCAGNELLA

36 Reportagem de Capa
A corrida da bioeconomia
Brasil e Finlândia unem esforços para vencer a competição do século 21 na área de Pesquisa & Desenvolvimento, principalmente em busca da geração de negócios no novo mercado da bioeconomia com base em projetos de energias mais limpas e otimização do potencial dos recursos naturais renováveis
Por Thais Santi

53 Relatório Técnico

66 Diretoria

Criação Fmais

Ano LXXIII Nº3 Março/2012 - 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 LXXIII # 3 March/2012 - 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 Capo 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)

O PAPEL IN ENGLISH

41 ABTCP Management Article
Vision, knowledge and future

42 Bracelpa Column
Priorities of the sector in 2012

43 Interview
Brazil and Finland headed towards leadership in bioeconomy

45 Economic Sector Article
Productivity faces paralysis in 2011

48 Cover Story
The bioeconomy race
Brazil and Finland join efforts to win the 21st century competition in the Research & Development area, particularly in the race to generate business in the new bioeconomy market based on cleaner energy projects and optimizing the potential of renewable natural resources

Technical Articles/ Peer-reviewed article

59 Multivariate statistical evaluation of physical properties of pulps refined in a PFI mill
Authors: Patrícia Kaji Yasumura, Maria Luiza Otero D´Almeida, Song Won Park

ERRATA – ARTIGO TÉCNICO

No artigo técnico *Improving brown stock washing by on-line measurement – Mill investigations*, publicado na edição de janeiro 2012 da revista *O Papel*, ocorreu, na página 84, a publicação da Figura 5 - ***Figure 5.*** *The effect of the feed consistency on the pressure diffuser's washing efficiency. Hardwood, 1080 BDt/d* – em substituição à Figura 8, mantendo a legenda da própria figura 8 – ***Figure 8.*** *The effect of the dilution ratio on the pressure diffuser's washing efficiency. Softwood, the production rate to pressure diffuser 1 was 450 BDt/d.* Agradecemos considerar a Figura 8 correta que é reproduzida aqui, e pedimos sinceras desculpas aos autores e a nossos leitores por esta grave falha.

Thank you for considering Figure 8 below as the correct figure.

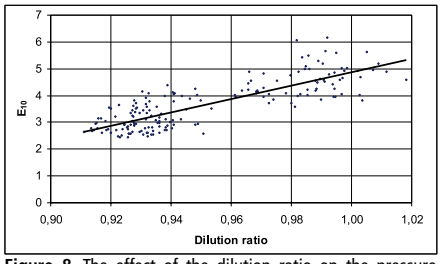


Figure 8. The effect of the dilution ratio on the pressure diffuser's washing efficiency. Softwood, the production rate to pressure diffuser 1 was 450 BDt/d

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Andritz	12
CBTI	18
Clean Environment	19
NSK	31
VOITH	26
WEDECO	4ª Capa

Jornalista e Editora Responsável / Journalist and Responsible
Editor: Patrícia Capo - 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.

Publicidade / Publicity: Tel.: (11) 3874-2720
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

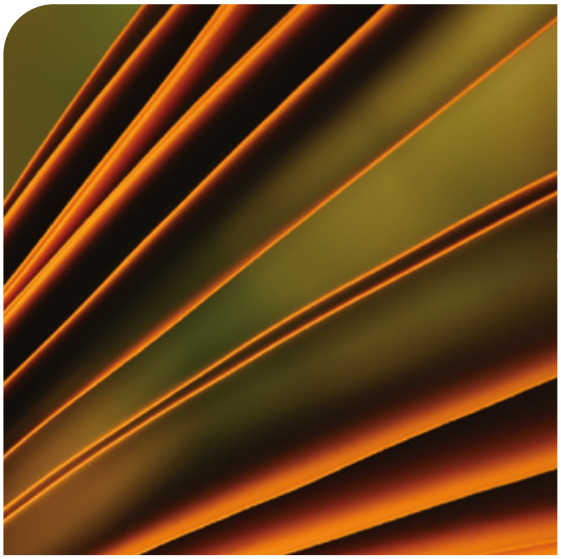
*Publicação indexada: *A Revista O Papel está indexada no Chemical Abstracts Service (CAS), www.cas.org; no Elsevier, www.elsevier.com; e no Scopus, www.info.scopus.com.

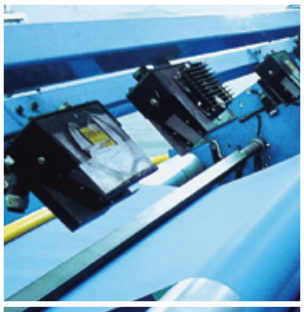
Os artigos assinados e os conceitos emitidos por entrevistados são de responsabilidade exclusiva dos signatários ou dos emitentes. É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos sem a devida autorização.

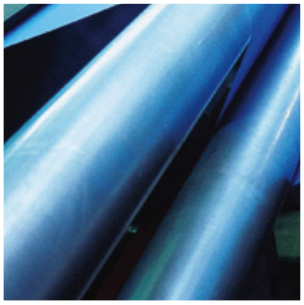
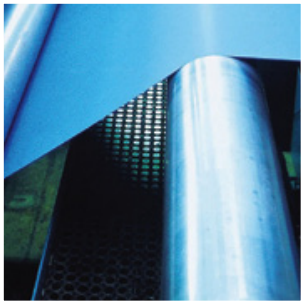
Signed articles and concepts emitted by interviewees are exclusively responsibility of the signatories or people who have emitted the opinions. It is prohibited the total or partial reproduction of the articles without the due authorization.

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, wich are renewable sources.





blueboxdesign.com.br

45 ANOS ABTCP

45 ANOS E MAIS APAIXONADOS DO QUE NUNCA.

Em 2012, a ABTCP celebra 45 anos. Uma vida inteira dedicada ao setor de Celulose e Papel.
Durante todos esses anos trabalhamos com paixão, para acompanhar as profundas mudanças do setor e estar sempre à altura da nossa missão: gerar conhecimento e capacitação técnica para empresas e profissionais do setor. Por nossos inúmeros estudos, publicações especializadas, cursos, treinamentos, congressos e simpósios realizados, conquistamos um patrimônio de reputação que nos posiciona como uma das principais associações técnicas de celulose e papel em todo o mundo. Somos apaixonados por celulose e papel. E, ao celebrarmos 45 anos, estamos mais apaixonados do que nunca. Teremos muitas novidades em 2012, para celebrar essa importante data com nossos associados, colaboradores e parceiros.

ABTCP. 45 anos, pensando tudo em celulose e papel.

ABTCP
Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

Por Patrícia Capo

■ MERCADO

Madepar: aliança estratégica

As Diretorias Comercial e Industrial da Madepar Papéis para Embalagem foram unificadas em 8 de fevereiro último e estão sob o comando de André Dissenha. "Esta aliança entre as duas funções é importante, pois, para o nosso negócio, é essencial o bom alinhamento entre a fábrica e seus processos com as negociações comerciais", afirmou Wilson Dissenha, presidente do grupo, em seu comunicado ao mercado. Dessa forma, Eduardo Dissenha, que ocupava o cargo de diretor comercial antes da mudança, passou a atuar nas outras empresas do grupo, permanecendo como acionista da Madepar.

Madepar: www.madeparpapel.com.br

Papel *versus* digital

Permanece a manifestação de mais de dez entidades ligadas aos setores gráfico e de papel/celulose perante a veiculação da campanha publicitária do Banco Itaú para substituir o papel pelos arquivos digitais. Indiretamente, os custos da impressão ficam por conta do consumidor que quiser ver seus extratos impressos. Além da manutenção da campanha no ar pelos canais de comunicação de massa, o Itaú acrescentou uma propaganda que mostra como surgiu a ideia da criação pelo marketing. Parece até uma justificativa humanitária para conquistar a simpatia de toda a audiência, o que vem funcionando. Observa-se que outros bancos estão pegando carona na ideia de eliminar o envio de extratos em papel para a casa dos clientes, mostrando que, por enquanto, quem está levando a melhor nesse impasse são as instituições financeiras, ao reduzirem seus custos em nome da sustentabilidade!

■ LANÇAMENTOS

Canal do Empresário

A Agência de Fomento Paulista lançou recentemente o portal Canal do Empresário, que reúne em um só local as principais informações e serviços existentes para facilitar o dia a dia do pequeno e médio empreendedor. **Vale conferir! (www.canaldoempresario.com.br)**

Conjuntura Setorial

De acordo com a Conjuntura Setorial – Edição 39, divulgada pela Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa), a balança comercial do setor apresentou alta de 20,7% em janeiro último na comparação com o mesmo período de 2011. O principal destino das exportações da celulose foi a Europa (39%), seguida da China e da América do Norte, com, respectivamente, 31% e 14% de participações no total da receita de exportação: US$ 571 milhões.

Já no que diz respeito ao papel, os países da América Latina permaneceram como principal mercado, sendo responsáveis por 58% da receita de exportação, seguidos pela Europa e pela América do Norte (18% e 7%, respectivamente). As vendas de papel no mercado doméstico mantiveram-se no mesmo nível de 2011.

No site www.revistaopapel.org.br você confere os dados completos de produção e vendas.

■ MERCADO

Nova planta da Suzano

De olho no potencial dos negócios da chamada economia verde, a Suzano Papel e Celulose inaugurou sua primeira planta de extração de lignina na América Latina em fevereiro passado, na Unidade de Limeira (SP). O projeto tem objetivo de maximizar o aproveitamento da biomassa, reduzir em até 80% o consumo de óleo e gás nos fornos de cal da produção da Suzano e potencial para substituir produtos químicos derivados do petróleo em diferentes aplicações comerciais.

Metso Paper *in Brazil*

Em 8 de março último, os executivos da Diretoria Internacional da Metso Paper, entre outros, estiveram reunidos no Brasil junto com a imprensa para a inauguração oficial da nova planta de produção e sede administrativa da empresa, em Curitiba (PR). **Leia mais no site www.guiacomprascelulosepapel.org.br.**

■ MEMÓRIA ASSOCIATIVA

Aureo Marques Barbosa, diretor presidente da Companhia Federal de Fundição (CFF) e associado da ABTCP há mais de dez anos, faleceu aos 77 anos, em 17 de fevereiro último, conforme informado pelo filho Mário César Barbosa. Contador de formação, Aureo foi empreendedor desde quando iniciou sua carreira, no setor naval. Na década de 1980 comprou a CFF, fornecedora do setor de celulose e papel, empresa que conduziu até pouco antes de falecer.

■ CARREIRAS

José Arana Varela é o novo diretor presidente do Conselho Técnico-Administrativo da Fapesp, nomeado por Geraldo Alckmin, governador de São Paulo, no dia 10 de fevereiro último. Varela é graduado em Física pela Universidade de São Paulo (USP) com mestrado em Física pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e doutorado em Ciência de Materiais pela University of Washington.

Maurício Groke, presidente da Associação Brasileira de Embalagem (Abre), iniciou um novo projeto profissional com a criação da empresa Integralle Consultoria e Gestão de Negócios, que presta consultoria no setor de embalagem.

Mattias Gremlin é o novo diretor da Divisão de Logística da SKF. Com mais de 20 anos de experiência em Finanças e TI, Gremlin, de origem sueca, chega à Direção de Logística com o desafio de aprimorar ainda mais os processos de distribuição da companhia.

Nacip Fayad é o novo diretor da Divisão de Vendas Industriais da SKF. O executivo mexicano, que ocupava anteriormente a Presidência da SKF na Venezuela, chega para assumir a Diretoria de Vendas Industriais com o objetivo de alavancar novas oportunidades de negócios no setor.

GUIA DE COMPRAS CELULOSE E PAPEL ONLINE!
www.guiacomprascelulosepapel.org.br

Tudo que você procura em fornecedores, produtos e serviços para celulose e papel, inclusive, as empresas fabricantes do setor.

Acesse o novo site e confira gratuitamente as principais notícias sobre o mercado e lançamentos tecnológicos. Fácil e rápido!

ANDRITZ
Pulp & Paper

Encarando seus **desafios de frente**

Confiabilidade - Sustentabilidade - Rentabilidade

Mais do que fornecer tecnologia a Andritz fornece resultados.
A cada dia a sua fábrica enfrenta constantes desafios - em processos, manutenção, técnicos e ambientais.

A ANDRITZ está pronta para ajudar, e tem o prazer de **aceitar o desafio** de melhorar as operações e tornar o seu empreendimento mais rentável e produtivo.

www.andritz.com

We accept the challenge!

Por Caroline Martin
Especial para O Papel

SÉRGIO BRITO

Johansson: "As empresas finlandesas desejam crescer e precisam de novos mercados para isso, ao passo que o Brasil, como provedor deste espaço, também desfruta de grandes oportunidades"

BRASIL E FINLÂNDIA RUMO À LIDERANÇA EM BIOECONOMIA

Reconhecida mundialmente pelo caráter inovador, a Finlândia ocupa hoje a posição de quarto país mais competitivo do mundo na lista do Fórum Econômico Mundial. A conquista não é momentânea nem tampouco foi imediata: há anos essa nação, de poucos recursos naturais, investe pesadamente em conhecimento, como atesta o atual nível de investimento em pesquisa, que gira em torno de 4% do PIB.

Já o Brasil se destaca pela situação inversa: com abundantes recursos naturais, o País se conscientizou recentemente de que o fortalecimento da competitividade se dá pela inovação e, então, passou a lutar contra a realidade dos baixos investimentos em pesquisa. Atualmente, os números ainda se situam na margem de 1% do PIB nacional.

Apesar de o paradoxo e a disparidade entre os dois países chamarem a atenção à primeira vista, Brasil e Finlândia têm muito em comum: em ambos os países a bioenergia representa boa parcela da matriz energética e há potencial para se tornarem líderes globais no admirável mercado da bioeconomia.

Atentos às oportunidades, líderes finlandeses visitaram o Brasil em fevereiro último para ressaltar o interesse em estreitar laços comerciais e fechar novos negócios em prol da bioeconomia.

"Hoje temos 50 empresas finlandesas no Brasil e outras 250 com representação local, além de parcerias com institutos e universidades. Uma visão abrangente dos últimos acontecimentos da economia demonstra oportunidades significativas às pequenas e médias empresas num panorama tecnológico. Portanto, é possível aumentar esses números de forma significativa", afirmou Ole Johansson, presidente da Confederação das Indústrias da Finlândia, durante o encontro com representantes brasileiros.

Falando especificamente do potencial da indústria florestal finlandesa, Johansson destacou a liderança do país em tecnologia. O know how, segundo frisou ele, serve como plataforma para a inclusão de inúmeros negócios baseados na indústria florestal, que se torna um dos pilares das atividades da nação. Em Entrevista à ***O Papel****, o executivo detalhou o formato da atual indústria do país e elencou pontos chave para que a parceria almejada com o Brasil seja uma aliança de sucesso.*

O Papel – Qual é a atual estrutura da indústria finlandesa? As florestas ainda formam a base da indústria nacional?

Ole Johansson – A Finlândia tem longa tradição na indústria florestal, que funciona como base para muitos outros setores, como o de tecnologia, o maior exportador, representando 49% dos produtos embarcados ao exterior em 2010. Grande parte dos players que formam a indústria de tecnologia se baseia na indústria florestal, fabricando, por exemplo, máquinas de papel e equipamentos industriais voltados ao setor florestal. Nesse sentido, eu diria que as florestas ainda têm um significado muito importante para a nossa sociedade.

O Papel – Qual é o perfil das empresas que representam a indústria papeleira da Finlândia?

Johansson – Temos um bom mix de empresas, que são de diferentes portes. Entre os gigantes da indústria de base florestal finlandesa, posso citar a Neste Oil, a Stora Enso e a UPM, líderes globais em seus segmentos. Temos ainda os fornecedores de tecnologia e equipamentos ao setor papeleiro, que também despontam entre os líderes globais nessa área. Além disso, companhias de menor porte se destacam pelo caráter inovador com o fornecimento de produtos de base. Acredito que essas empresas finlandesas de pequeno e médio portes têm capacidade de fazer diferença à indústria nacional, justamente devido à inovação e à gama de possibilidades da qual desfrutam. No todo, portanto, a Finlândia tem uma mescla variada de empresas.

O Papel – Quais são os principais desafios enfrentados pela indústria florestal finlandesa atualmente e como os players do setor têm lidado com esses entraves?

Johansson – De modo geral, temos dois desafios relacionados à indústria de base florestal. O primeiro deles é a distância: nossos principais mercados estão longe da nossa costa logística. O outro está na produção de matéria-prima. No Brasil, o eucalipto cresce e é abatido em sete anos; na Finlândia, esse ciclo é muito mais longo, em média entre 30 e 40 anos. Creio, portanto, que a indústria finlandesa tem esses dois desafios a enfrentar: distância e recursos naturais. Além disso, o padrão de vida na Finlândia é muito alto. Temos uma sociedade de alto custo, o que significa que as empresas finlandesas – entre as quais os players florestais – têm de buscar o desenvolvimento de produtos de alto valor agregado, a fim de serem competitivas em relação aos produtos convencionais. Esse processo de diferenciação se dá por meio da área de Pesquisa e Desenvolvimento. Para isso, temos o cluster da indústria florestal, formado por empresas florestais, universidades, institutos de pesquisa e governo – todos com a meta de chegar a produtos de maior valor agregado e desenvolver outros totalmente inovadores. Antes de 2030, a ambição desse cluster é atingir o dobro da renda atual proveniente da indústria florestal finlandesa. Gostaria de frisar que o objetivo é duplicar o valor da produção financeiramente, o que não significa aumentá-la em toneladas. Para dobrar o rendimento financeiro, o único caminho é elevar o valor agregado dos produtos e oferecer novas opções ao consumidor.

O Papel – Na sua opinião, a área de Pesquisa e Desenvolvimento tem papel de destaque no desenvolvimento e no fortalecimento da indústria de um país?

Johansson – Sim, certamente. Hoje em dia, a competitividade global está muito acirrada. Os vencedores dessa competição serão os países que desenvolverem suas indústrias de maneira sustentável. Não há alternativa: nós, a sociedade como um todo, temos de nos desenvolver de modo sustentável, e a área de Pesquisa e Desenvolvimento é a chave para alcançar esse objetivo. Sem pesquisas, nenhuma indústria é capaz de desenvolver novas tecnologias para conquistar o desenvolvimento sustentável tão necessário atualmente. É por isso que o nível de investimento em pesquisa da Finlândia é globalmente alto (corresponde a 4% do PIB).

O Papel – De que forma a indústria finlandesa enxerga a indústria brasileira? Qual é o potencial de países em desenvolvimento como o Brasil quanto à capacidade de geração e aplicação de biotecnologias, principalmente no setor de celulose e papel?

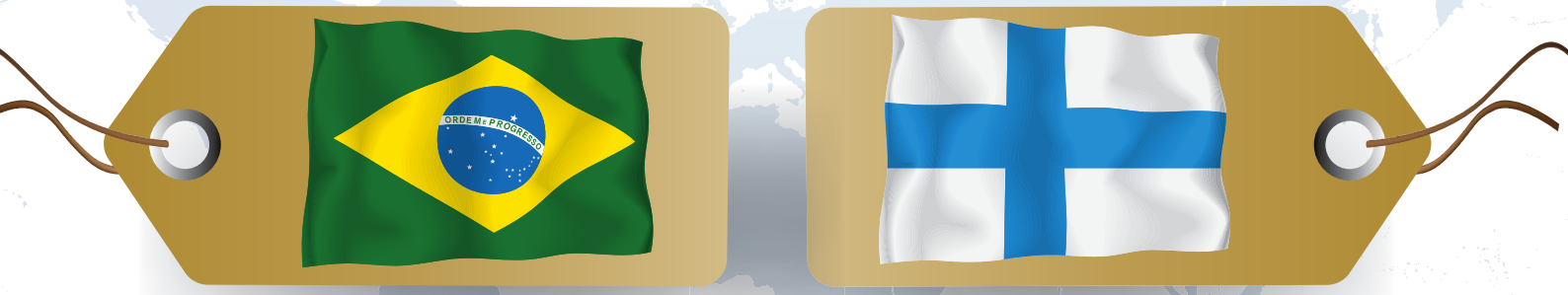
Johansson – Nossa missão ao Brasil demonstra claramente que há muito potencial de desenvolvimento na cooperação mútua. A missão mostra que existe um forte potencial particularmente na área de pesquisa, com a cooperação técnica entre universidades e institutos de pesquisa para o desenvolvimento de novos produtos. A Stora Enso vale como bom exemplo de empresa que já vem desenrolando esse diálogo e tem parceiros consolidados. Além da área de pesquisa, porém, muitas outras áreas foram mencionadas durante a viagem e podem render excelentes parcerias entre os dois países. A importância da nossa missão é essa nova conversa, esse networking entre os players para consolidar inúmeras parcerias.

O Papel – Quais benefícios essas parcerias resultariam para cada país?

Johansson – As parcerias são verdadeiramente vantajosas para as duas nações. Os centros de pesquisa finlandeses são reconhecidos pelo mundo todo e podem trazer diversos benefícios ao desenvolvimento da indústria brasileira. Já para as empresas finlandesas, é interessante aliar os recursos disponíveis no Brasil para explorar seu know how no mercado brasileiro. Em resumo, as empresas finlandesas desejam crescer e precisam de novos mercados para isso, ao passo que o Brasil, como provedor desse espaço, também desfruta de grandes oportunidades. ■

Líderes finlandeses visitaram o Brasil para ressaltar o interesse em estreitar laços comerciais e fechar novos negócios em prol da bioeconomia

Por Caroline Martin
Especial para *O Papel*



BRASIL E FINLÂNDIA SE UNEM PARA DESENVOLVER TECNOLOGIAS DE PONTA

Fornecedores do setor de celulose e papel apresentam tendências que prometem alavancar a implantação de biorrefinarias e revelam seus projetos a partir da desejada aliança

Os vastos recursos naturais disponíveis no Brasil aliados ao know how tecnológico da Finlândia resultam em uma soma que não deixa dúvidas: muito potencial a ser explorado em conjunto para se chegar à aplicação prática dos conceitos de bioeconomia. O interesse de ambos os países em fortalecer uma cooperação mútua a favor do desenvolvimento de pesquisas e negócios que possibilitem suas indústrias a liderar o uso eficiente de biomassa foi confirmado em fevereiro último no *Encontro Brasil–Finlândia: Oportunidades de Cooperação em Bioeconomia*, realizado em São Paulo.

Organizado pela Embaixada da Finlândia, pelo Consulado-Geral Honorário da Finlândia e pela Finpro, com apoio da União da Indústria de Cana-de-açúcar (Única) e da Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa), o evento propôs o intercâmbio de visões sobre formas de criar e captar maior valor da biomassa no mercado e gerar oportunidades de inovação baseada em colaboração estratégica.

Além da presença de autoridades, líderes da indústria e da academia, bem como financiadores dos dois países, a data marcou o networking de importantes fornecedores de tecnologia ao setor de celulose e papel interessados em mostrar alternativas promissoras para o uso mais racional da biomassa, com a qual trabalham em suas fábricas.

O gerente de Vendas da Metso Paper South America Ltda., Fernando Scucuglia, destacou a liderança da companhia no fornecimento de caldeiras que transformam biomassa e resíduos florestais em energia. "Na Europa, o apelo econômico para viabilizar esse tipo de tecnologia é muito maior, devido ao alto custo da energia e à necessidade de substituição de combustíveis fósseis. Já no Brasil, por termos uma matriz energética relativamente limpa e pelo fato de o preço da energia ser inferior ao dos países europeus, os projetos de co-geração de energia de biomassa ainda acontecem de forma tímida", contextualiza o executivo.

A implantação das caldeiras de biomassa de alta eficiência energética, contudo, é uma tendência que promete se intensificar muito nos próximos anos, também no Brasil – "em primeiro lugar, porque são grandes as dificuldades de se investir em hidrelétricas e, em segundo, porque a biomassa atua como excelente opção, em termos de custo e benefício, ao óleo, carvão ou qualquer alternativa de matriz energética", justifica o gerente da Metso, lembrando o caráter sustentável da opção tecnológica.

Outro forte indício de que as caldeiras de biomassa tendem a ganhar cada vez mais espaço está

"Num futuro próximo, os investimentos em biorrefinaria serão feitos nos países que oferecem recursos naturais, como é o caso do Brasil", prospecta Costa, gerente diretor do Centro Tecnológico de P&D Kemira América do Sul

DIVULGAÇÃO KEMIRA

SÉRGIO BRITO

"Logo, passaremos a olhar as fábricas de celulose não apenas como tal, mas também como biorrefinarias, que fornecem polpa e energia para o mercado", diz Scucuglia

no fato de que sua implantação prática já vem acontecendo. "Os últimos quatro grandes projetos concluídos por players brasileiros de celulose e papel comportaram, juntamente com as caldeiras de recuperação, caldeiras de biomassa", revela Scucuglia. "Hoje, a energia excedente gerada por essas empresas já pode ser repassada para a rede e trazer resultado financeiro", informa o executivo da Metso.

Ainda de acordo com Scucuglia, a Finlândia apresenta outras referências tecnológicas que tendem a se popularizar por aqui. A gaseificação da biomassa é citada como um desses exemplos. Na prática, em vez de a biomassa ser queimada na caldeira para gerar energia, é transformada em gás combustível. "Ao gaseificar a biomassa, é possível usá-la como substituta do gás proveniente do petróleo ou até mesmo do gás natural", explica. Conforme o executivo afirma, essa realidade também está próxima. "Já estamos efetuando estudos de implantação de sistemas de gaseificação de biomassa em três grandes empresas brasileiras."

A pirólise e a torrefação são outras tecnologias de ponta que estão prestes a ser implantadas no mercado global. De acordo com o gerente de Vendas da Metso, a pirólise tem similaridades com a gaseificação, no entanto, o produto final obtido é o óleo. "Esse biodiesel pode ser feito de eucalipto, de bagaço de cana ou qualquer outro tipo de agro-resíduo. A vantagem, em comparação ao produto do sistema de gaseificação, está na possibilidade de o biodiesel ser estocado e transportado, o que possibilita a comercialização do mesmo, criando uma nova fonte de resultado financeiro para as empresas." Scucuglia aposta que, dentro de três anos, a pirólise será adotada por players do setor.

No caso da torrefação, o executivo comenta que se trata de uma tecnologia de vanguarda bastante promissora. Segundo o gerente da Metso, a madeira é transformada em um produto similar ao carvão, com rendimento energético bem próximo a ele. "O resultado desse processo é o que chamamos de 'carvão verde', que pode substituir o carvão tradicional. O apelo ambiental desse produto é bastante forte, pois substitui um recurso não-renovável e conhecido pelo alto potencial poluidor de forma renovável e sustentável", ressalta Scucuglia.

Questionado sobre os fatores que dificultam a adoção de métodos mais modernos e mais verdes por empresas brasileiras, o gerente da Metso enumera alguns motivos peculiares: "Quando falamos em geração de energia relacionada à indústria de celulose e papel, estamos falando também em uma nova modalidade de negócio para essas empresas. Por isso, novas habilidades e conhecimentos precisam ser desenvolvidos". Como exemplo de assuntos que deverão fazer parte da pauta estratégica dos principais players do setor, Scucuglia destaca os relacionamentos com as áreas governamentais responsáveis pela política energética brasileira e a participação efetiva nos leilões de compra e venda de energia.

Além disso, o preço da energia e suas projeções futuras ainda impedem um movimento mais agressivo por parte da indústria de celulose e papel. "Inúmeros estudos apontam um valor de *payback* muito próximo ao *break-even point* desses investimentos", frisa o executivo.

Para Scucuglia, porém, as perspectivas para solucionar os atuais entraves são positivas. "Quando o setor energético e a indústria de celulose e papel integrarem-se efetivamente, os projetos de co-geração de energia passarão por um aceleramento. Logo, passaremos a olhar as fábricas de celulose não apenas como tal, mas também como biorrefinarias, que fornecem polpa e energia para o mercado", acredita.

O gerente de Vendas da Metso é incisivo ao afirmar que tecnologias de ponta já estão fortalecidas no Brasil. Ao comparar a base tecnológica das fábricas europeias com as brasileiras, o executivo diz já não visualizar uma grande discrepância. "Antigamente, quando tínhamos um cliente no Brasil interessado em conhecer os avanços tecnológicos do setor, era comum agendar visitas às fábricas da Finlândia, Suécia, Alemanha ou outro país europeu. Hoje em dia, o cenário é outro: clientes estrangeiros vêm conhecer fábricas brasileiras, exatamente pelas tecnologias aplicadas e pela capacidade única das mesmas. Não creio, portanto, que temos um gap de tecnologia; o que precisamos é seguir uma agenda de desenvolvimento tecnológico para não perder o foco no caminho que devemos seguir e continuar trabalhando", aponta.

Otávio Pontes, vice-presidente da Stora Enso, tem opinião semelhante quando o assunto é o fortalecimento dos conceitos de biorrefinaria entre os players brasileiros. "A Finlândia criou um cluster baseado na celulose, e nós precisamos seguir esse exemplo, explorando a indústria de celulose e papel como um todo, e não apenas ofertando produtos", enfatiza.

Além disso, Pontes reconhece algumas diferenças entre a conduta dos dois países. "O que vemos na Finlândia é uma atenção maior a tecnologias que ainda não

Ao gaseificar a biomassa, é possível usá-la como substituta do gás proveniente do petróleo ou até mesmo do gás natural

têm viabilidade econômica; aqui, vejo menos recursos voltados para esse tipo de pesquisa", comenta. Pontes, entretanto, reforça que a cooperação mútua entre Brasil e Finlândia pode ser muito benéfica nesse sentido.

Também com foco no potencial da parceria Brasil–Finlândia e na formação de um cluster que envolva todo o setor, a VTT inicia suas atividades em território brasileiro. "Entramos em operação há quatro meses, e neste primeiro momento o trabalho volta-se à busca de centros de pesquisa nacionais que tenham profundo conhecimento na área de celulose e papel e consigam fazer uma avaliação do potencial a ser explorado na área", diz Nilson Boeta, diretor-geral da VTT Brasil.

Ainda sobre esse levantamento inicial, Boeta informa que players finlandeses também foram visitados, a fim de se verificar o atual estado da arte da tecnologia usada na Finlândia. "A partir de março, visitaremos os players brasileiros para averiguar as soluções que podem ser prontamente trazidas da Finlândia e outras capazes de gerar oportunidades para novas soluções", revela ele sobre os próximos passos da companhia.

O executivo frisa que a VTT tem por objetivo desenvolver novas tecnologias no Brasil. "Não queremos seguir o conceito de que a Finlândia tem solução para tudo. Certamente o país tem um background muito interessante e proveitoso, mas queremos partir desse conhecimento para formar parcerias brasileiras. Com base nas necessidades dos players nacionais, começaremos a reunir equipes das próprias empresas do setor com as universidades brasileiras, para, assim, realizar projetos inovativos."

Programa Ciência Sem Fronteiras

O intercâmbio de conhecimento citado por Boeta já teve início. De acordo com ele, a VTT está participando do Programa Ciência Sem Fronteiras, desenvolvido em conjunto com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). "Até a metade deste ano, vamos oferecer 100 vagas para pós-doutorado. Faremos uma chamada para atrair pesquisadores do setor de celulose e papel, refinaria e mineração", conta ele sobre os detalhes.

As inscrições serão enviadas para laboratórios finlandeses para verificar quais deles têm projetos específicos e programas de capacitação nessas áreas. A intenção, reforça Boeta, é fazer que os profissionais aproveitem o know how finlandês ao longo de um ano de experiência e voltem para o Brasil aptos a trabalhar em empresas do setor.

A Kemira é mais uma empresa que valoriza o desenvolvimento de pesquisas que levem às soluções tecnológicas a serem oferecidas a seus clientes. Desde 2007, a companhia realiza projetos voltados a biorrefinaria, na Finlândia. Em 2009, o orçamento destinado a essa área chegou a € 1,7 milhão, conforme revela Marcelo Costa, gerente diretor do Centro Tecnológico de P&D Kemira América do Sul. "Já em 2010, fizemos um acordo com a VTT para o desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil", completa.

Para 2012, o executivo informa que há dois grandes projetos em desenvolvimento na sede finlandesa: um destinado a micro e nanocelulose, que está em escala de teste piloto, e outro dedicado à base florestal. O primeiro, com investimentos da ordem de € 0,9 milhão, visa à elaboração de um novo método de produção de celulose microfibrilada para diversas aplicações finais, ao passo que o segundo, com orçamento de € 0,75 milhão, busca o desenvolvimento de uma plataforma de competência para o uso de novos materiais e produtos químicos a partir da biomassa de base florestal.

Costa explica de onde vem boa parte do forte impulso para a química verde: "O preço do petróleo bruto irá atingir, eventualmente, um nível que acabará tornando químicas alternativas mais atraentes, e a celulose se destaca como o produto químico verde mais explorado do mundo".

Costa acredita que falta pouco para que as pesquisas feitas pela companhia se expandam ao território brasileiro. "Nossa vantagem está no fato de a biomassa estar aqui, na América do Sul. Em termos de logística, é praticamente impossível investir em biorrefinaria em outros países. Por isso, acho que, num futuro próximo, os investimentos deverão ser feitos diretamente nos países que oferecem recursos naturais, como é o caso do Brasil", justifica.

Hoje em dia, analisa o executivo da Kemira, os brasileiros têm um perfil mais voltado à descoberta de tecnologias de uso imediato, ao passo que os finlandeses têm bem desenhada a estrutura de cooperação entre empresas, centros de pesquisa e órgãos financiadores. "É o momento ideal de fazer o casamento entre esses perfis distintos, por intermédio das iniciativas pública e privada", incentiva Costa. "Particularmente, gostaria de ver esse desenvolvimento de know how em biorrefinaria no setor de celulose e papel", completa o executivo, torcendo para que os interesses compartilhados entre Brasil e Finlândia se tornem realidade. ■

Até a metade do ano, o Programa Ciência Sem Fronteira vai oferecer 100 vagas para pós-doutorado na Finlândia

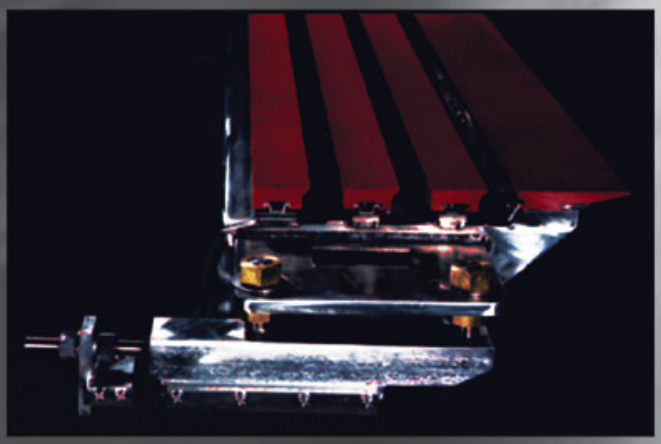
SÉRGIO BRITO

A VTT tem por objetivo desenvolver novas tecnologias no Brasil. "Não queremos seguir o conceito de que a Finlândia tem solução para tudo", afirma Boeta

www.estacaoc.com.br

RÉGUAS E TAMPAS DE POLIETILENO

As tradicionais réguas e tampas de UHMW CBTI, que são referência no mercado, passam a receber como componentes, aditivos lubrificantes e maior carga de micro esferas de cerâmicas, potencializando ainda mais os resultados e benefícios de aplicação, permitindo não apenas maior durabilidade como menor consumo de energia para acionamento de máquina.



Essa é mais uma das novidades tecnológicas da CBTI, sempre visando soluções que propiciem aos clientes a oportunidade no aumento de eficiência e produtividade em seus processos a custos competitivos.

Tudo isso com tecnologia Kadant Inc..

"Menor coeficiente de atrito que material convencional."

CBTI

Soluções com Tecnologia

Via Anhanguera, km 83,5
13278-530 - CP 353/351 - Valinhos - SP - Brasil
Fone 55 (19) 3849.8700 Fax 55 (19) 3871.0093
www.cbti.com.br **cbti@cbti.com.br**

@cbti_solutions

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

AS PRIORIDADES DO SETOR EM 2012

Confirmando as projeções da Bracelpa divulgadas em dezembro, a receita de exportações do setor de celulose e papel em 2011 totalizou US$ 7,2 bilhões, um crescimento de 6,2% em relação a 2010. A produção brasileira de celulose alcançou 14,0 milhões de toneladas, enquanto a de papel chegou a 9,9 milhões. Em ambos os casos manteve-se o patamar de 2010, o que significa um desempenho positivo, já que esse foi considerado um ano de bons resultados.

A economia mundial, porém, continua preocupando e requer medidas austeras por parte das empresas para conseguirem manter a competitividade e os níveis produtivos. No cenário brasileiro, a questão cambial, a redução das expectativas em relação à atividade econômica, o risco de aumento da inflação e o reflexo da economia internacional sobre as commodities são os fatores que mais influenciam, hoje, as atividades da indústria, motivo pelo qual têm sido permanentemente monitorados.

Entre os demais temas prioritários da agenda em 2012 estão as negociações para a redução de impostos sobre investimentos, os encaminhamentos em relação ao novo Código Florestal, as negociações com o governo federal para garantir a aquisição de terras pelo capital estrangeiro produtivo e ações efetivas de fiscalização/controle de papel imune. Uma das principais propostas consiste na adoção, por todos os Estados da Federação, do Sistema de Reconhecimento e Controle das Operações com Papel Imune (Recopi), criado pela Secretaria da Fazenda de São Paulo.

Destaca-se, também, a participação do setor na Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20. Uma das principais atividades será o seminário internacional sobre a atuação da indústria florestal na construção de uma economia verde, iniciativa conjunta da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), do International Council of Forest and Paper Associations (ICFPA) e da Bracelpa, a ser realizado no dia 18 de junho na capital fluminense.

Dois temas estão na pauta de negociação do setor na Rio+20: o debate sobre o uso da biotecnologia e a valorização de créditos de carbono florestal. A biotecnologia permitirá a aplicação de novas técnicas de cultivo florestal, essencial para suprir a crescente demanda de alimentos, biocombustíveis, fibras e florestas (os chamados 4 Fs – *Food, Fuel, Fiber, Forests*). Em relação ao segundo ponto, o objetivo é mostrar que as florestas plantadas, por estocarem carbono, representam uma alternativa viável para mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Paralelamente, a Bracelpa dedica-se neste ano a outras questões relacionadas ao clima, como, por exemplo, o fato de a indústria de celulose e papel ser um dos oito segmentos da economia escolhidos pelo governo para colaborar no Plano Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), iniciativa federal para mitigar os efeitos do aquecimento global. Até o início de abril, as empresas associadas e a Bracelpa trabalharão nas diretrizes desse documento, cujo objetivo é desenvolver uma estratégia integrada entre as atividades da base florestal e da indústria para a redução de emissões de gases de efeito estufa por meio da absorção de CO_2 pelas florestas.

A agenda do setor em 2012 inclui também um programa pioneiro. Com o objetivo de financiar atividades de restauração florestal em larga escala na Mata Atlântica, além de gerar emprego e renda, o BNDES, por intermédio de seu fundo social de investimento, disponibilizará cerca de R$ 350 milhões para serem aplicados em aproximadamente 35 mil hectares de terras em projetos na Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Os detalhes do programa ainda estão sendo definidos.

Nas próximas edições voltaremos a tratar em separado desses temas. Essa visão geral mostra as principais frentes de atuação da entidade, visando à expansão e à consolidação do setor, baseadas no tripé da sustentabilidade, pois abordam aspectos econômicos, ambientais e sociais, cada vez mais interdependentes e transversais. ■

SÉRGIO BRITO

POR RICARDO JACOMASSI,
ECONOMISTA-CHEFE DA HEGEMONY PROJEÇÕES ECONÔMICAS
: RICARDO.JACOMASSI@HEGEMONY.COM.BR

PRODUTIVIDADE SOFRE PARALISIA EM 2011

O Brasil, diferentemente do que está acontecendo no mercado de trabalho da maioria dos países, vem apresentando consecutivas elevações do salário médio real e do aumento do número de empregos formais.

Tal realidade promoveu benefícios para a economia, principalmente nos setores voltados ao consumo, como o de bens duráveis, por exemplo, pois boa parte da ampliação da renda se desloca para compras de bens.

Por trás do ambiente positivo do mercado de trabalho, entretanto, reside o lado negativo, que se configurou depois de o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) ter divulgado os dados estatísticos que geram informações sobre a produtividade da mão de obra.

Os cálculos elaborados pelo IEDI (Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial) com os dados do IBGE no estudo intitulado *A Produtividade Industrial em 2011* mostrou que a produtividade da indústria ficou estagnada em -0,2%, registrando o segundo pior resultado nos últimos dez anos.

Veja a tabela comparativa abaixo.

Essa paralisia da produtividade não foi registrada no mercado de trabalho, uma vez que os ganhos reais dos salários ficaram muito acima da inflação. A aceleração da remuneração dos salários, constantemente superiores aos ganhos de produtividade, implica sérias distorções para a economia.

Uma das distorções pressupõe que a reposição salarial acima dos ganhos de produtividade pode ser indutora da inflação, pois os aumentos dos custos de mão de obra são repassados aos preços dos produtos. O ideal, portanto, seria que ambos caminhassem com taxas de variações semelhantes.

Sobre esse ambiente, o Banco Central do Brasil divulgou em seu Relatório de Inflação do último trimestre de 2011 a seguinte nota:

"Ainda sobre o mercado do fator trabalho – que responde às ações de política monetária com as mais longas defasagens –, de um lado, mostra sinais de moderação; de outro, margem estreita de ociosidade. Um aspecto crucial nessas circunstâncias é a possibilidade de o aquecimento no mercado de trabalho levar à concessão de aumentos reais dos salários em níveis não compatíveis com o crescimento da produtividade. Esse risco pode se agravar pela presença, na economia, de mecanismos que favorecem a persistência da inflação. Neste ponto, cumpre registrar que a teoria, no que é respaldada pela experiência internacional, evidencia que moderação salarial constitui elemento chave para a obtenção de um ambiente macroeconômico com estabilidade de preços".

Em relação aos setores que compõem a economia, a indústria é a que, de longe, mais está sofrendo com a retração da produtividade. O aumento do custo da mão de obra é encarado pelos empresários como barreira para a expansão da competitividade no mercado internacional.

Comprovam-se estes argumentos com os dados da balança comercial dos bens industriais: em 2011 a indústria de transformação apresentou déficit de US$ 48,7 bilhões, alta de 40,2% em relação ao ano anterior.

Se já estava difícil competir internacionalmente com o real valorizado, a queda da produtividade e os aumentos reais da renda salarial limitam exponencialmente as vendas externas e favorecem deliberadamente as importações. Basta-nos aguardar para ver, então, como o cenário econômico ficará daqui em diante. ■

Produção (PF), Pessoal Ocupado (PO), Folha de Pagamento Média Real (FMR), Horas Pagas (HP), Produtividade (PF/HP) e Custo do Trabalho
Indicador acumulado: variação percentual - 2002-2011

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Produção Física (PF)	2,7	0,0	8,3	3,1	2,8	6,0	3,1	-7,4	10,5	0,3
Pessoal Ocupado (PO)	-1,0	-0,6	1,8	1,3	0,0	2,2	2,1	-5,0	3,4	1,0
Folha de Pagamento Média Real (FMR)	-1,9	-3,6	7,7	2,3	1,4	3,6	4,0	2,6	3,3	3,2
Horas Pagas (HP)	-1,3	-0,9	2,1	1,0	0,4	1,8	1,9	-5,3	4,1	0,5
Produtividade (PF/HP)	4,1	0,9	6,1	2,0	2,4	4,1	1,1	-2,2	6,1	-0,2
Custo do Trabalho (FMR/PF/HP)	-5,7	-4,5	1,5	0,2	-1,1	-0,5	2,8	4,9	-2,7	3,4

Fonte: IBGE, PIM-PF e PIMES

POR CARLOS JOSÉ CAETANO BACHA
PROFESSOR TITULAR DA ESALQ/USP
✉: CARLOSBACHA@USP.BR

SERVIÇO DE COMUNICAÇÃO/ESALQ/USP

PREÇOS INTERNACIONAIS DA BHKP E DA NBSKP APRESENTAM COMPORTAMENTOS DIFERENTES

No primeiro bimestre de 2012, os preços internacionais em dólares da tonelada de celulose de fibra curta (BHKP) têm aumentado, enquanto continuam em queda os da celulose de fibra longa (NBSKP), não obstante a redução desse último ser em menor intensidade do que no segundo semestre de 2011 (Gráficos 1 e 2).

A recente alta dos preços em dólares da tonelada de celulose de fibra curta deve-se a dois fatores: aumento da demanda da China, fazendo subir a cotação nesse país e tendo reflexo em outros mercados, e a substituição do uso de celulose de fibra longa pela curta na Europa, com consequente aumento de demanda, pois o diferencial de preços é bastante acentuado (de cerca de US$ 124 por tonelada em fevereiro passado na Europa). Esses fatores deverão continuar a pressionar para cima o preço da tonelada de BHKP em março, sendo que há produtores já solicitando

Gráfico 1 - **Evolução dos preços da tonelada de celulose de fibra longa na Europa e nos EUA** / **Graph 1** - **Price evolution of the long fiber pulp tonne in Europe and USA (US$ per tonne)**

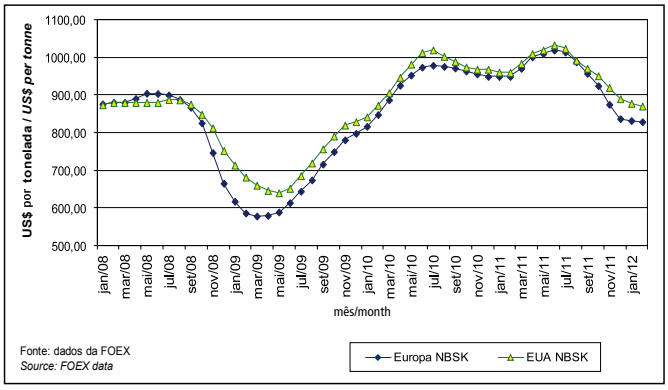
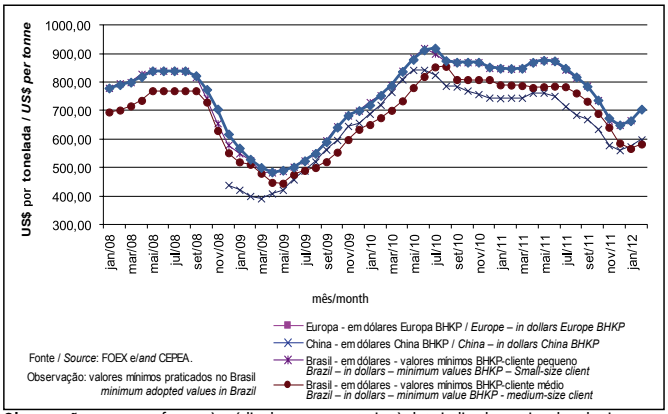


Gráfico 2 - **Evolução dos preços da tonelada de celulose de fibra curta na Europa, China e no Brasil (US$ por tonelada)** / **Graph 2** - **Price evolution of the short fiber pulp tonne in Europe, China and Brazil (US$ per tonne)**



Observação: o preço refere-se à média da semana anterior à data indicada no eixo das abscissas.

Tabela 1 – Preços médios da tonelada de celulose na Europa - preço CIF - em dólares
Table 1 – Average prices per tonne of pulp in Europe - CIF price - in dollars

	Out/11 Oct/11	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12* Feb/12*
Celulose de fibra curta Short fiber pulp	737,14	674,28	649,79	664,45	705,25
Celulose de fibra longa Long fiber pulp	924,53	874,83	836,92	831,85	828,85

Fonte/Source: Foex Nota: * considera valores até 24/02/2012 ** Note: Data are till February 24, 2012*

Tabela 2 – Preços médios da tonelada de celulose na Europa - preço CIF - em euros
Table 2 – Average prices per tonne of pulp in Europe - CIF price - in euros

	Out/11 Oct/11	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12* Feb/12*
Celulose de fibra curta Short fiber pulp	534,52	497,69	495,69	515,17	533,05
Celulose de fibra longa Long fiber pulp	670,29	645,77	638,39	645,76	626,60

Fonte/Source: Foex Nota: * considera valores até 24/02/2012 ** Note: Data are till February 24, 2012*

Tabela 3 – Evolução dos estoques internacionais de celulose (mil toneladas)
Table 3 – International pulp inventories (1000 tonnes)

	Set/11 Sep/11	Out/11 Oct/11	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12
Utipulp[A]	719	652	647	642	635
Europulp[B]	1.618	1.347	1.399	1.380	1.236

Fonte/Source: Foex
Nota: A= estoques dos consumidores europeus / B= estoques nos portos europeus
'n.d = não disponível'
Note: A = inventories of European consumers / B = inventories in European ports

Tabela 4 – Preços médios da tonelada de celulose e papel-jornal nos EUA - preço CIF - em dólares
Table 4 – Average prices per tonne of pulp and newsprint in USA - CIF price - in dollars

	Out/11 Oct/11	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12* Feb/12*
Celulose de fibra longa Long fiber pulp	951,64	920,00	890,00	877,66	870,45
Papel-jornal (30 lb) Newsprint (30 lb.)	623,84	623,80	623,81	623,58	623,18

Fonte/Source: Foex Nota: * considera valores até 24/02/2012 ** Note: Data are till February 24, 2012*
Obs: o papel jornal considerado tem gramatura de 48,8 g/m² / 30 lb./3000 pés²

US$ 30 a mais por tonelada de BHKP na Europa (segundo informações da Foex).

A forte valorização do euro em relação ao dólar durante fevereiro passado implicou significativos aumentos dos preços em dólares dos papéis na Europa, ainda que as cotações em euros dos papéis tenham caído, como resultado do baixo desempenho econômico da maioria dos países da União Europeia.

No mercado doméstico brasileiro ocorreu, em fevereiro, aumento das cotações em dólares da celulose de fibra curta do tipo seca, sendo que os ofertantes no mercado interno acompanharam, mas não na mesma intensidade, as altas de cotações internacionais mencionadas. No mercado de papéis houve, na maioria dos produtos analisados, estabilidade dos preços em reais em relação às cotações de janeiro, exceto para os preços dos papéis cut size e offset, que caíram, e dos papéis testliner e kraftliner, com pequenos aumentos de preços em reais.

No mercado paulista de aparas ocorreu um cenário misto de alterações de preços em reais, com estabilidade, alta ou baixa de cotações em fevereiro em relação a janeiro, segundo o produto considerado.

MERCADO INTERNACIONAL

Europa

O diferencial de preços entre a tonelada de celulose de fibra longa e a de fibra curta na Europa reduziu-se no último trimestre de 2011 e no primeiro bimestre de 2012. Em outubro de 2011, o preço da celulose de fibra longa era US$ 187 superior ao da celulose de fibra curta, diferencial que caiu para US$ 124 em fevereiro de 2012. Isso ocorreu devido ao aumento do uso relativo de BHKP na produção de certos tipos de papéis e das pressões internacionais por aumento dos preços da BHKP (principalmente em razão das compras chinesas e de fabricantes de outros países fora da Europa por aumento de preços).

Observa-se na Tabela 3 a ocorrência de decréscimo nos estoques de celulose na Europa no último trimestre de 2011 e no primeiro bimestre de 2012.

O fraco desempenho econômico no último trimestre de 2011 e no primeiro bimestre de 2012 de muitos países europeus diminuiu a demanda por papéis, em especial de embalagem (exceto o miolo), o que explica a queda de seus preços em euros em fevereiro de 2012

Tabela 5 – Preços médios da tonelada de celulose fibra curta na China - em dólares
Table 5 – Average prices per tonne of short fiber pulp in China - in dollars

	Out/11 Oct/11	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12* Feb/12*
Preço Price	635,71	578,62	561,15	574,63	598,77

Fonte/Source: Foex Nota: * considera valores até 24/02/2012 ** Note: Data are till February 24, 2012*

Tabela 6 – Preços médios da tonelada de papéis na Europa - preço delivery - em dólares
Table 6 – Average prices per tonne of papers in Europe - delivery price - in dollars

	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12** Feb/12**
Papel LWC (couchê em bobina e com pasta mecânica) LWC Paper (coated in reels and wood containing)	948,62	922,57	908,13	931,25
Papel Ctd WF (couchê em resmas) Ctd WF Paper (coated in reams)	967,48	938,24	921,77	940,58
Papel A-4(cut size) / A-4 Paper (cut size)	1.186,58	1.140,55	1.114,14	1.137,57
Papel-jornal* / Newsprint*	692,08	672,07	662,65	631,70
Kraftliner / Kraftliner	749,23	705,44	673,47	680,47
Miolo / Fluting	569,18	522,51	497,54	516,36
Testliner 2 / Testliner 2	625,31	583,74	553,12	670,28

Fonte/Source: Foex / Obs: *o preço do papel-jornal na Europa é CIF / Obs: *the price of newsprint in Europe is CIF
Nota: ** considera valores até 24/02/2012 *Note: ** Data are till February 24, 2012*

Tabela 7 – Preços médios da tonelada de papéis na Europa – preço delivery – em euros
Table 7 – Average prices per tonne of papers in Europe – delivery price – in euros

	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12** Feb/12**
Papel LWC (couchê em bobina e com pasta mecânica) / LWC Paper (coated in reels and wood containing)	700,20	703,69	704,09	703,92
Papel Ctd WF (couchê em resmas) Ctd WF Paper (coated in reams)	714,12	715,65	714,69	710,98
Papel A-4 (cut size) / A-4 Paper (cut size)	875,84	869,91	863,83	859,86
Papel jornal* / Newsprint	510,84	512,62	513,76	512,88
Kraftliner / Kraftliner	553,00	538,03	525,29	514,42
Miolo / Fluting	420,06	398,47	385,83	387,65
Testliner 2 / Testliner 2	461,49	445,19	428,94	419,03

Fonte: FOEX / Source: FOEX ; Obs: * o preço do papel jornal na Europa é preço CIF / Obs: * the price of newsprint in Europe is CIF
Nota: ** considera valores até 24/02/2012 *Note: ** Data are till February 24, 2012*

Tabela 8 – Preços da tonelada de aparas na Europa
Table 8 – Prices per tonne of recycled materials in Europe

	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12* Feb/12*
Aparas marrons Brown material (corrugated)	US$ 165,73 € 122,28	US$ 144,95 € 110,55	US$ 143,10 € 110,94	US$ 164,90 € 124,62
Aparas brancas, de jornais e de revista ONP/OMP and white wastes	US$ 198,73 € 146,63	US$ 172,86 € 131,81	US$ 163,79 € 127,01	US$ 165,72 € 125,26

Fonte: OMG. *Source: OMG*
Obs: as aparas marrons são aparas de caixas de papelão e de papelão ondulado, classificação OCC 1.04 dd da FOEX. As aparas brancas, de jornais e revista têm classificação ONP/OMG 1.11 dd da FOEX. Nota: * considera valores até 24/02/2012 ** Note: Data are till February 24, 2012*

Tabela 9 – Preços da tonelada de celulose de fibra curta (tipo seca) posta em São Paulo - em dólares
Table 9 – Price per tonne of short fiber pulp (dried) put in São Paulo - in dollars

			Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12 Feb/12
Venda doméstica Domestic sales	Preço-lista List price	Mínimo/Minimum	665	650	666
		Médio/Average	699	687	699
		Máximo/Maximum	760	760	760
	Cliente médio Medium-size client	Mínimo/Minimum	586	567	583
		Médio/Average	591	579	590
		Máximo/Maximum	599	587	600
	Cliente grande Large-size client	Mínimo/Minimum	625	693	630
		Médio/Average	677	712	680
		Máximo/Maximum	730	730	730
Venda externa External sales			495	483	n.d.

Fonte/*Source*: Grupo Economia Florestal - Cepea /ESALQ/USP e MDIC, n.d. valor não disponível.
Nota: Os valores para venda no mercado interno não incluem impostos.

(Tabela 7). Como nesse último mês houve valorização do euro em relação ao dólar, as cotações em dólares dos papéis na Europa subiram em fevereiro em relação a suas cotações de janeiro (Tabela 6).

No mercado de aparas na Europa ocorreu, em fevereiro passado, um cenário misto de alterações dos preços em euros. Enquanto houve expressivo aumento dos preços em euros das aparas marrons, houve pequena redução das cotações em euros das aparas brancas. No entanto, devido à valorização do euro em relação ao dólar, as cotações em dólares desses dois tipos de aparas tiveram expressivos aumentos.

EUA

A economia norte-americana apresenta sinais claros de recuperação econômica, o que explica o fato de o preço da tonelada de celulose de fibra longa (NBSKP) nos Estados Unidos estar, em fevereiro de 2012, cerca de US$ 42 mais alto do que o preço de produto similar na Europa (compare os valores das Tabelas 1 e 4).

China

Os chineses vêm, no primeiro bimestre de 2012, aumentando suas compras de celulose de fibra curta de modo a recuperar seus estoques, o que tem implicado aumento da cotação da BHKP na China nos meses de janeiro e fevereiro (Tabela 5). No entanto, a cotação da tonelada de BHKP na China em fevereiro de 2012 ainda era cerca de US$ 106 mais barata do que na Europa (compare os valores da BHKP nas Tabelas 1 e 5).

MERCADO NACIONAL

Polpas

Observa-se na Tabela 9 que os ofertantes domésticos de celulose elevaram, em fevereiro, as cotações em dólares da celulose de fibra curta do tipo seca vendida no mercado doméstico nas vendas para clientes pequenos e médios, mas as reduziram nas vendas para clientes grandes. Essas altas foram, no entanto, menores do que as vigentes no mercado externo, pois os preços pagos pelo cliente médio em fevereiro são muito próximos aos pagos pelos chineses, o que não ocorreu ao longo de 2011.

No caso da celulose de fibra curta do tipo úmida, as cotações se mantiveram estáveis em fevereiro na comparação com janeiro passado (Tabela 10).

Tabela 10 – Preços da tonelada de celulose úmida em São Paulo – valores em dólares
Table 10 – Price per tonne of wet pulp in São Paulo – in dollars

		Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12 Feb/12
Venda doméstica Domestic sales	Preço-lista /List price	700	650	650	650
	Cliente médio Medium-size client	650	600	600	600

Fonte/*Source*: Grupo Economia Florestal - Cepea /ESALQ/USP

Tabela 11 – Preços médios da tonelada de papel posto em São Paulo (em R$) – sem ICMS e IPI mas com PIS e COFINS – vendas domésticas da indústria para grandes consumidores ou distribuidores
Table 11 – Average prices per tonne of paper put in São Paulo (in R$) - without ICMS and IPI but with PIS and COFINS included – domestic sales of the industry to large consumers or dealers

Produto Product		Out/11 Oct/11	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12 Feb/12
Cut size		2.385	2.369	2.358	2.385	2.380
Cartão (resma) Board (ream)	dúplex	3.128	3.128	3.128	3.128	3.128
	tríplex	3.520	3.520	3.520	3.520	3.520
	sólido/solid	4.256	4.256	4.256	4.256	4.256
Cartão (bobina) Board (reel)	dúplex	3.018	3.018	3.018	3.018	3.018
	tríplex	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400
	sólido/solid	4.137	4.137	4.137	4.137	4.137
Cuchê/Couché	resma/ream	2.973	2.973	2.973	2.973	2.973
	bobina/reel	2.860	2.860	2.860	2.860	2.860
Papel offset/Offset paper		2.342	2.332	2.322	2.342	2.339

Fonte/Source: Grupo Economia Florestal - Cepea /ESALQ/USP

Tabela 12 – Preços médios da tonelada de papel posto em São Paulo (em R$) – com PIS, COFINS, ICMS e IPI – vendas domésticas da indústria para grandes consumidores ou distribuidores / Table 12 – Average prices per tonne of paper put in São Paulo (in R$) - with PIS, COFINS, ICMS and IPI - domestic sales of the industry to large consumers or dealers

Produto / Product		Out/11 Oct/11	Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12 Feb/12
Cut size		3.054	3.033	3.019	3.054	3.048
Cartão (resma) Board (ream)	dúplex	4.005	4.005	4.005	4.005	4.005
	tríplex	4.507	4.507	4.507	4.507	4.507
	sólido/solid	5.450	5.450	5.450	5.450	5.450
Cartão (bobina) Board (reel)	dúplex	3.865	3.865	3.865	3.865	3.865
	tríplex	4.354	4.354	4.354	4.354	4.354
	sólido/solid	5.297	5.297	5.297	5.297	5.297
Cuchê/Couché	resma/ream	3.807	3.807	3.807	3.807	3.807
	bobina/reel	3.662	3.662	3.662	3.662	3.662
Papel offset/Offset paper		2.999	2.986	2.973	2.998	2.995

Fonte/Source: Grupo Economia Florestal - Cepea /ESALQ/USP

Tabela 13 – Preços sem desconto e sem ICMS e IPI (mas com PIS e COFINS) da tonelada dos papéis miolo, testliner e kraftliner (preços em reais) para produto posto em São Paulo
Table 13 – Prices without discount and without ICM and IPI (but with PIS and COFINS) per tonne of fluting, testliner and kraftliner papers (prices in reais) for product put in São Paulo

		Nov/11 Nov/11	Dec/11 Dez/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12 Feb/12
Miolo (R$ por tonelada) Fluting (R$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.148	1.148	1.148	1.148
	Médio/Average	1.189	1.170	1.164	1.164
	Máximo/Maximum	1.230	1.188	1.188	1.188
Capa reciclada (R$ por tonelada) Recycled liner (R$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.230	1.230	1.230	1.230
	Médio/Average	1.312	1.283	1.275	1.275
	Máximo/Maximum	1.394	1.337	1.320	1.320
Testliner (R$ por tonelada) Testliner (R$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.632	1.583	1.550	1.582
	Médio/Average	1.751	1.726	1.710	1.726
	Máximo/Maximum	1.870	1.870	1.870	1.870
Kraftliner (R$ por tonelada) Kraftliner (R$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.707	1.707	1.707	1.707
	Médio/Average	1.799	1.799	1.792	1.801
	Máximo/Maximum	2.057	2.057	2.057	2.057

Fonte: Grupo Economia Florestal - Cepea .*Source: Grupo Economia Florestal - Cepea /ESALQ/USP*

Tabela 14 – Preços de papéis offset cortados em folhas e papeis cuchê nas vendas das distribuidoras (preços em reais e em kg) – postos na região de Campinas – SP
Table 14 – Prices of offset papers cutted in sheets and coated papers as traded by dealers [prices in reais and kg] - put in the area of Campinas -SP

		Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12	Fev/12 Feb/12
Offset cortado em folhas Offset cutted in sheets	Preço Mínimo/Minimum price	3,29	3,29	3,42
	Preço Médio/Average price	3,76	3,94	4,01
	Preço Máximo/Maximum price	4,66	5,00	5,34
Cuchê Coated	Preço Mínimo/Minimum price	3,27	3,50	3,51
	Preço Médio/Average price	3,44	3,61	3,62
	Preço Máximo/Maximum price	3,54	3,80	3,80

Fonte:Aliceweb.*Source: Aliceweb* Nota: n.d. dado não disponível

Tabela 15 – Preços da tonelada de papel kraftliner em US$ FOB para o comércio exterior – sem ICMS e IPI - Brasil
Table 15 – Prices per tonne of kraftliner paper for export - Without ICMS and IPI taxes - Brazil - Price FOB - in dollars

		Nov/11 Nov/11	Dez/11 Dec/11	Jan/12 Jan/12
Exportação (US$ por tonelada) *Export (US$ per ton)*	Mínimo/Minimum	522	504	534
	Médio/Average	670	678	656
	Máximo/Maximum	840	840	840
Importação (US$ por tonelada) *Imports (US$ per ton)*	Mínimo/Minimum	901	650	645
	Médio/Average	901	650	645
	Máximo/Maximum	901	650	645

Fonte:Aliceweb, código NCM 4804.1100.*Source: Aliceweb, cod. NCM 4804.1100* Nota: n.d. dado não disponível

Tabela 16 - Preços da tonelada de aparas posta em São Paulo - (R$ por tonelada)
Table 16 - Prices per tonne of recycled materials put in São Paulo - (R$ per tonne)

Produto/Product		Janeiro 2012 / January 2012			Fevereiro 2012 / February 2012		
	Tipo Grade	mínimo minimum	médio average	máximo maximum	mínimo minimum	médio average	máximo maximum
Aparas brancas White recycled material	1	800	933	1100	800	967	1.100
	2	480	667	800	460	660	800
	4	300	413	550	300	413	550
Aparas marrons (ondulado) Brown materials (corrugated)	1	250	330	370	240	323	360
	2	190	298	350	190	294	350
	3	150	237	300	130	230	300
Jornal / Newsprint		180	277	320	180	277	310
Cartolina *Folding Board*	1	280	290	350	270	280	350
	2	280	285	290	290	295	300

Fonte: Grupo Economia Florestal - Cepea .Source: Grupo Economia Florestal - Cepea /ESALQ/USP

Tabela 17 – Importações brasileiras de aparas marrons (código NCM 4707.10.00)
Table 17 – Recycled brown waste papers [Code NCM 4707.10.00] – Brazilian import

	Valor em US$ Value in US$	Quantidade (em kg) Amount (in kg)	Preço médio (US$ / t) Average price (US$/t)
Janeiro/11 - january/11	209.211	727.875	287.43
Fevereiro/11 - february/11	116.720	500.000	233.44
Março/11 - march/11	74.098	300.063	246,94
Abril/11 - april/11	71.520	300.000	238,40
Maio/11 - may/11	107.280	450.000	238,40
Junho/11 - june/11	107.340	450.027	238,52
Julho/11 - july/11	90.218	425.728	211,91
Agosto/11 - august/11	290.335	930.640	311,97
Setembro/11 - september/11	174.445	520.947	298,31
Outubro/11 - october/11	136.365	532.620	256,03
Novembro/11 - november/11	104.020	500.000	208,04
Dezembro/11 - december/11	145.339	573.560	253,40
Janeiro/12 - january/12	61.815	226.806	272,55

Fonte:Aliceweb.Source: Aliceweb

Papéis

Os mercados de papéis apresentaram oscilações mistas de preços em fevereiro em relação a suas cotações de janeiro. Nas vendas da indústria a grandes distribuidores, constatou-se que os preços em reais dos papéis cartão e cuchê em fevereiro foram os mesmos que os praticados em janeiro (Tabelas 11 e 12), embora tenham ocorrido pequenas reduções dos preços em reais dos papéis cut size e offset.

No mercado de papéis da linha marrom de embalagem (Tabela 13), houve estabilidade dos preços em reais para os papéis miolo e capa reciclada em fevereiro em relação a janeiro, mas verificaram-se pequenas altas dos preços em reais da tonelada de papéis testliner e kraftliner.

Nas vendas das distribuidoras a pequenas gráficas e copiadoras (Tabela 14) ocorreram pequenas altas nos preços dos papéis offset e cuchê. Isso, provavelmente, reflete o aumento da demanda desses compradores com o início do ano letivo no Brasil.

Aparas

Observa-se na Tabela 17 que os preços médios em reais das aparas brancas do tipo 1 aumentaram 3,6% em fevereiro em relação a janeiro em São Paulo, enquanto os preços médios das aparas brancas do tipo 2 caíram 1% e os preços em reais das aparas brancas do tipo 3 ficaram constantes.

Os preços dos três tipos de aparas marrons caíram, sendo a queda de 2,1% para a apara marrom do tipo 1, de 1,3% para o preço da apara marrom do tipo 2 e de 3% para a variação do preço da apara marrom do tipo 3.

Os preços das aparas de jornais ficaram constantes. ■

Como utilizar as informações: *(1) sempre considerar a última publicação, pois os dados anteriores são periodicamente revistos e podem sofrer alterações; (2) as tabelas apresentam três informações: preço mínimo (pago por grandes consumidores e informado com desconto), preço máximo (preço-tabela ou preço-lista, pago apenas por pequenos consumidores) e a média aritmética das informações; (3) são considerados como informantes tanto vendedores quanto compradores.*

Observação*: as metodologias de cálculo dos preços apresentados nas Tabelas 1 a 17 estão no site http://www.cepea.esalq.usp.br/florestal. Preste atenção ao fato de os preços das Tabelas 11 e 13 serem sem ICMS e IPI (que são impostos), mas com PIS e Cofins (que são contribuições).*

Confira os indicadores de produção e vendas de celulose, papéis e papelão ondulado no site da revista O Papel, www.revistaopapel.org.br.

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

BANCO DE IMAGENS ABTCP

CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ESPECIFICAÇÃO (REV. 2)

A Classificação dos Níveis de Especificação do Papelão Ondulado sofreu uma revisão já há algum tempo. Nessa primeira revisão, o Arrebentamento era, ainda, considerado. A segunda revisão atualizou a Tabela da Classificação, simplificando-a.

Os estudos sobre a Classificação são de responsabilidade do Grupo de Trabalho GT-1 – Normas Técnicas da ABPO. Para compartilhar as últimas atualizações sobre o tema, transcrevemos a seguir parte da Introdução feita para esta última revisão, realçando as razões das alterações:

" ...o GT-1 – Normas Técnicas da ABPO – decidiu simplificar a Classificação dos Níveis de Especificação do Papelão Ondulado, eliminando da Classificação anterior as classes referentes à Resistência ao Arrebentamento, parâmetro este cuja influência no desempenho da embalagem tem sido considerado de pouca relevância.

Alguns usuários, entretanto, ainda mantêm a indicação da Resistência ao Arrebentamento em suas especificações. Ao atendê-los, o fornecedor estará criando uma exceção desvinculada da recomendação da ABPO, caracterizando, porém, uma situação de acordo bilateral.

Assim, ênfase foi dada à Resistência de Coluna, por ser o parâmetro que melhor representa a qualidade da chapa de papelão ondulado. Os usuários já estão bastante familiarizados e já calculam a resistência à compressão de suas embalagens, considerando a Resistência à Compressão de Coluna como o parâmetro mais importante."

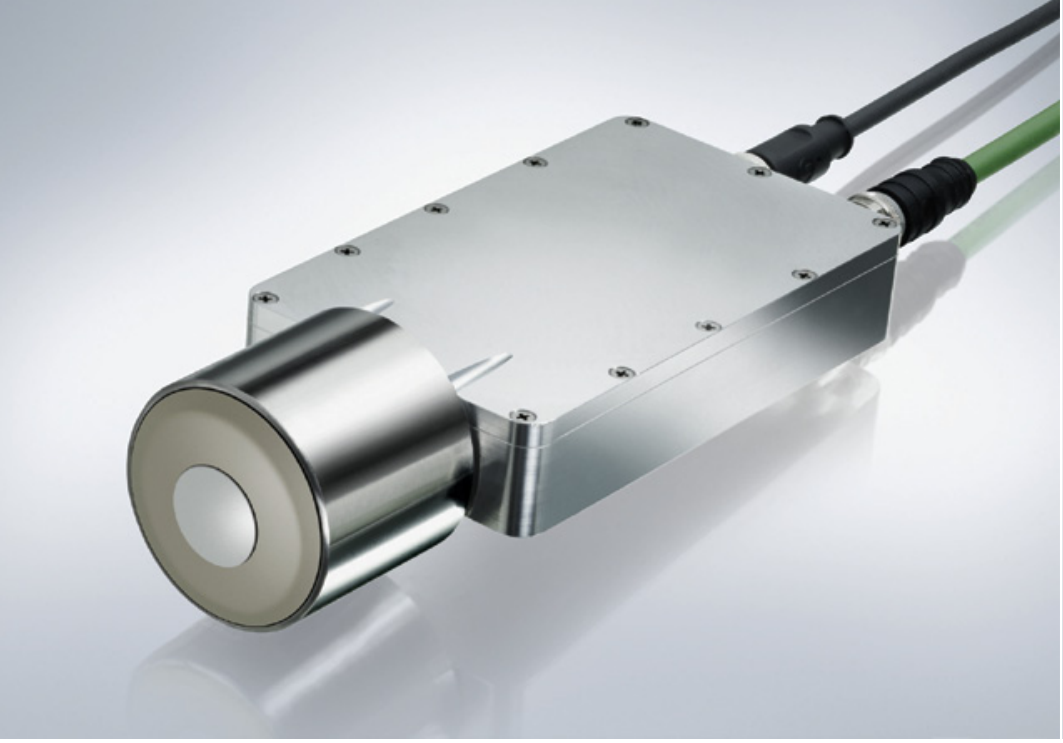
Temos observado, entretanto, que alguns usuários e fornecedores ainda imprimem em suas embalagens o selo referente à versão anterior, da primeira revisão. Na versão atual temos apenas duas classes: Parede Simples (S) e Parede Dupla (D). Na anterior, tínhamos também uma terceira classe, já que incluíamos o Arrebentamento.

Para tornar mais visual esta atualização, imprimimos abaixo os dois selos – da revisão anterior e da atual.

A ABPO tem à disposição dos usuários uma publicação referente à Classificação, na qual são apresentados os selos atuais e, também, a indicação de uma Tabela com os valores de especificação recomendados. Há, ainda, outras informações pertinentes e de especial interesse para os fabricantes das embalagens de papelão ondulado. ■

Selo anterior

Selo atual



OnQ FormingSens
Medição do conteúdo de água

O conteúdo de água e o correspondente teor de seco no fim da formação são parâmetros importantes para um ótimo desempenho. Esses valores são normalmente registrados de forma esporádica, com o uso de dispositivos portáteis. Entretanto, como os diferentes parâmetros que influenciam o processo mudam constantemente, o conteúdo de água deveria ser medido continuamente. Por isso, a Voith Paper desenvolveu um sensor que mede continuamente o conteúdo de água usando tecnologia de microondas, com a mais alta precisão.

Melhoria de desempenho
A formação das camadas individuais em máquinas multicamadas é melhorada pela definição de um setpoint para o conteúdo de água.

Economia de energia
As medições fornecidas pelo sensor permitem ótima performance de desaguamento durante toda a vida útil das telas formadoras, uma vez que os sistemas de vácuo podem ser ajustados conforme necessidade.

Aumento de produtividade
Com a medição do conteúdo de água em tempo real, é possível determinar o ponto ótimo, possibilitando maior rapidez na passagem de ponta.

Maior segurança
A tecnologia de microondas, totalmente inofensiva, dispensa o uso de fontes radioativas. O operador não é exposto a riscos.

Pessoa para contato
Voith Paper Automation
Ivan Medeiros
ivan.medeiros@voith.com
Tel. +55 11 3944 4716

www.voith.com

VOITH
Engineered Reliability

SÉRGIO BRITO

POR LUIZ BERSOU,
DIRETOR DO INSTITUTO ÉPICO DE ADMINISTRAÇÃO
: LUIZBERSOU@BCACONSULTORIA.COM.BR

APOSTAS CONFUSAS E DECISÕES ESTRUTURADAS

Vivemos hoje um momento em que a confusão dos cenários e as incertezas econômicas e políticas nos trazem uma certeza: o mundo está ficando cada vez mais complicado e não estamos sabendo lidar com ele.

Sabemos também que nossa energia intelectual, analítica e processual é finita. Se gastarmos muita energia no tratamento de pequenas coisas, vai faltar tempo e energia para tratar as grandes coisas.

Os conceitos de Curva de Experiência já apresentados nesta coluna em edições anteriores nasceram por volta de 1936. Eram conceitos avançados demais para a época. Havia também a falta de recursos de cálculo para a aplicação em modelagens matemáticas. Lembro que na década de 1960 eu estava em Nova York e, com a ajuda de um grande profissional, Luiz Martinussi, engenheiro formado pelo ITA, trabalhávamos em modelagens estatísticas que ele tinha desenvolvido para as nossas necessidades de trabalho. O que os computadores da época levavam semanas para fazer agora é feito na dimensão de tempo dos minutos.

Para que possamos explicar um pouco mais em detalhes novos conceitos estratégicos na gestão das empresas, convidei Ricardo Zibordi, um grande colega de trabalho, a escrever um artigo especial, para trazer mais informações reflexivas sobre o tema deste mês. Ele já trabalhou com figuras históricas como Stephen Hawkins, o famoso cientista da Mecânica Celeste.

Zibordi é físico formado pela Universidade de Campinas (Unicamp); especialista em Física Matemática pelo Caltech (Estados Unidos); fundador do Departamento de Modelagem Matemática do Grupo Itaúsa Industrial, cujo retorno médio durante sua gestão foi de R$ 4,3 milhões/ano, a partir da otimização de operações produtivas.

Completa o currículo de Zibordi sua formação em Matemática Aplicada. Ele também é doutorando em Engenharia Química; membro da Society of Industrial and Applied Mathematics (Siam); especialista em Mineração de Dados e palestrante em congressos internacionais em San Francisco e Boston (MIT), para citar alguns exemplos.

Qual a grande questão de Ricardo Zibordi? Entender os fenômenos com clareza para não entrar nas armadilhas das apostas confusas e, a partir do entendimento dos fenômenos, fazer modelagens matemáticas para entender a lei de formação dos fenômenos e entender o que está oculto, invisível a nosso olhar.

Entendidas todas as correlações, agir com eficácia. Ele já proporcionou lucros de milhões de dólares em processos produtivos graças aos seus modelos matemáticos. Espero, portanto, que a partir das contribuições textuais de Ricardo Zibordi nesta coluna, vocês, leitores, também possam ser beneficiados com seus relevantes conhecimentos.

Luiz Bersou

POR RICARDO ZIBORDI

MODELAGEM MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

Modelo "VISA" – Visão, Investigação, Simulação e Ação!

Ver com clareza um processo, suas variáveis associadas, investigar quais são suas correlações, suas dependências umas com as outras, simular uma ação, testar o que pode ocorrer depois de colocá-la em prática e só, então, agir sobre esse processo. Essa é a nossa proposta no modelo VISA de negócios.

Fica claro que entender um fenômeno para poder atuar sobre ele é a prática ideal, característica de uma gestão perfeita. No entanto, na prática temos um universo complexo, e as informações geradas nem sempre refletem os fenômenos.

Com a evolução tecnológica ficou muito barato armazenar dados, e essa queda de preço continuará! Logo, acumular dados será uma tendência natural. Agora temos alguns problemas: como trabalhar com todos esses dados? Como utilizá-los de forma útil? Como reduzir o tempo de análise, uma vez que a sofisticação de análises vem a partir do aumento de armazenamento de variáveis?

Veja a **Figura 1**, que nos apresenta a evolução do preço (em dólares) da unidade megabyte de armazenamento de informações. Lembre-se que 1MB equivale a um livro de 250 páginas, aproximadamente.

Para iniciar um procedimento para aplicar o modelo VISA, não podemos negligenciar as complexidades da estruturação dos dados e também sua integridade. Geralmente em um banco de dados, é necessário selecionar o que interessa, pré-processar (organizar), transformar em informações interpretáveis, reconhecer padrões/correlações e gerar conhecimento através do modelo VISA. É esse processo que mostra a **Figura 2**.

Essa prática, muito pouco utilizada nas organizações, aplica uma série de detalhes que fazem toda a diferença, pois geralmente quem modela os bancos de dados não se preocupa com os modelos de análise que poderão ser utilizados futuramente. Se um banco de dados for bem modelado, esse trabalho pode ser simplificado.

Especificamente, no que diz respeito a reconhecer padrões e correlações, entendemos ser esse processo o coração do modelo de análise dos resultados. É relativamente simples reconhecer correlações entre duas variáveis. Como o foco deste texto é evidenciar o conceito do método, vamos lançar mão de exemplos simplistas e didáticos, conforme a seguir.

Imagine uma indústria que produz ventiladores como principal produto e demais itens similares. É relativamente fácil identificar a correlação entre duas variáveis quaisquer. Podemos analisar no banco de dados do ERP dessa empresa que o modelo de ventilador A12 tem um aumento nas encomendas e começa a faltar no estoque de alguns distribuidores. A empresa já esperava esse efeito, devido à sazonalidade do produto, em função do verão que se inicia. Há, portanto, a correlação entre a data do ano e o aumento produtivo.

Apesar de a correlação ser conhecida e o PCP da empresa já contar com esse aumento de demanda, nota-se um atraso nas entregas. Dessa forma, conclui-se que, aparentemente, o aumento de produção não está resolvendo! Outras variáveis começam a ser verificadas, e nota-se

Figura 1

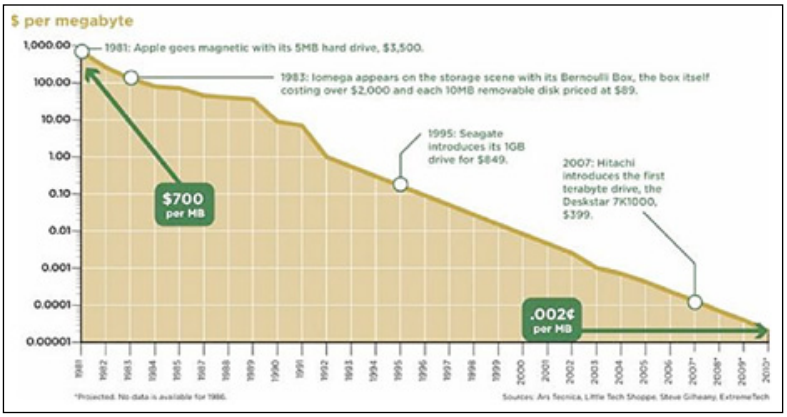
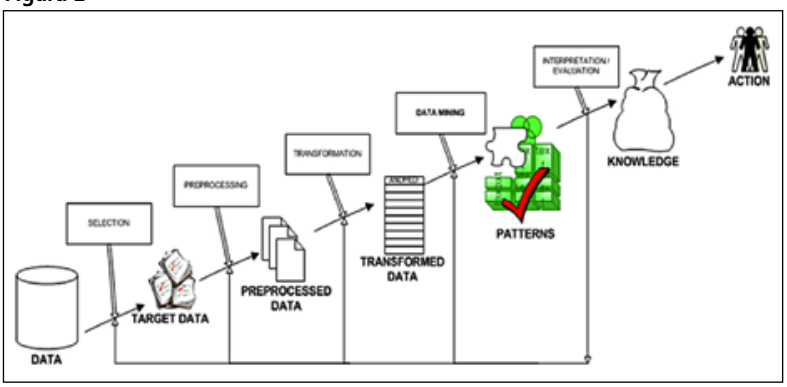


Figura 2



que um dos fornecedores está atrasando a entrega do suporte interno do ventilador, impedindo a produção.

O que o sistema VISA poderia nos mostrar aqui é que, além dessas correlações simples, a causa não está no fornecedor, e sim nas variáveis que correlacionam a entrega da peça com a data de pagamento desse fornecedor. Em nosso exemplo ilustrativo, verificamos que o atraso nas entregas dos ventiladores está relacionado com o atraso do pagamento desse fornecedor, devido a uma má gestão administrativa da equipe de compras.

O exemplo acima, mesmo que simplório, já mostra que a complexidade é algo esperado em um sistema de muitas variáveis. Certamente os modelos matemáticos podem encontrar essas relações e apontar causas ou combinação de causas. A proposta é encontrar correlações entre TODAS as variáveis envolvidas importantes.

Imagine a estrutura gráfica da **Figura 3**:

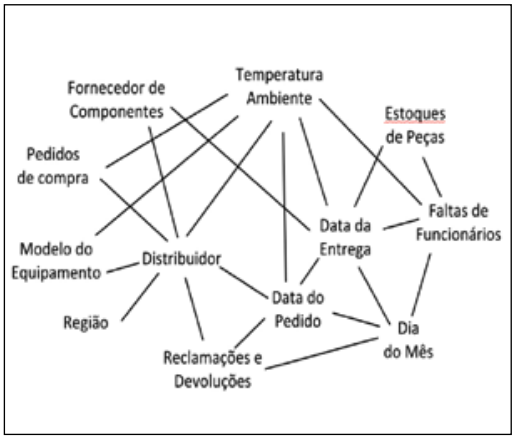


Figura 3

Embora ainda pontual, podemos verificar que essas complexidades podem crescer rapidamente. O leitor, logo, já deve estar mentalmente imaginando outras variáveis faltantes nessa teia. A arquitetura dessa malha pode ser tão sofisticada quanto se queira. Por isso, é importante o apoio dos conhecedores do método utilizado para desenvolver o modelo, a fim de treinar as operações e encontrar modos de implantar e incrementar as sofisticações dessa teia.

A mente humana é inerentemente limitada a entender correlações cruzadas ou, ainda, pensar nelas de forma simultânea. Quando se busca uma causa sobre um problema, a mente humana foca na causa raiz, o que está correto. No entanto, para problemas complexos, a causa raiz não é única; existem colaborações de vários fatores.

Um conceito muito interessante que nos ajuda a entender essa teia de correlações é o ***crowdsourcing***, resumidamente bem explicado por um antigo ditado chinês: "É necessária TODA a aldeia para educar CADA criança" – a colaboração do conjunto (indivíduos da aldeia mais a correlação entre eles) forma a base do conhecimento; não basta conhecer cada indivíduo, mas a relação entre eles também se faz necessária.

Se houvesse um meio que nos permitisse descobrir, ao longo do tempo, como a relação entre as variáveis interagem com base numérica, teríamos um entendimento dos fenômenos que cercam este sistema complexo de uma forma muito mais próxima da realidade (lembrando que a realidade jamais será explicada, pois é impossível modelar todas as variáveis).

A boa notícia é que este meio já existe e está disponível através da combinação entre tecnologia de banco de dados e ferramentais matemáticos estatísticos, tais como Data Mining, Principal Component Analysis, Redes Neurais e outros. Esse modelo conduz para uma inovação na formação da base de conhecimento operacional.

As inovações não param por aqui, pois gerar mais informações é uma consequência natural (índices de correlações entre variáveis), mas nossa proposta é ajudar o gestor – e não será apenas gerando mais informações que o ajudaremos.

Um sistema inteligente pode criar meios de informar ao gestor se o perfil da malha começar a se alterar, notificando-o. Além disso, o sistema inteligente realça os fatores que estão contribuindo para tal alteração. O nosso exemplo inicial, que aponta uma investigação entre variáveis correlatas, mostra que seriam facilmente identificadas em nossa metodologia essas alterações e também as variáveis sensíveis e quantitativamente as médias de atrasos e eventualmente as consequências desse fato no faturamento.

Dessa forma, seria mais rápido mostrar a viabilidade financeira em investir em soluções que revertam o prejuízo ou na compra de um sistema que melhor administre o setor de compras, ou, ainda, na adoção de uma simples reciclagem. A nossa indicação é que o próprio modelo tenha uma saída informativa baseada em gestão por exceção – mas é claro que cada gestor irá utilizar seu próprio método.

Voltemos ao exemplo dado da teia de correlação da **Figura 3**.

Logo abaixo da ilustração da **Figura 4**, vemos um desdobramento dos conjuntos {Data da Entrega}, {Estoques} e {Reclamações}. É importante informar que as chaves denotam que essas palavras são conjuntos de variáveis (notação de nossa boa e velha matemática). Esse mecanismo, se associado ao banco de dados (ERP) da empresa, pode medir a evolução dessas correlações ao longo do tempo.

O sistema nos alerta sobre a existência de dois conjuntos de alta correlação que diferem dos dados históricos, a correlação A e B, onde lemos:

A ⇨ 33% dos atrasos ocorrem no início de cada mês, e quando o estoque está a 25% de capacidade (estoque baixo);

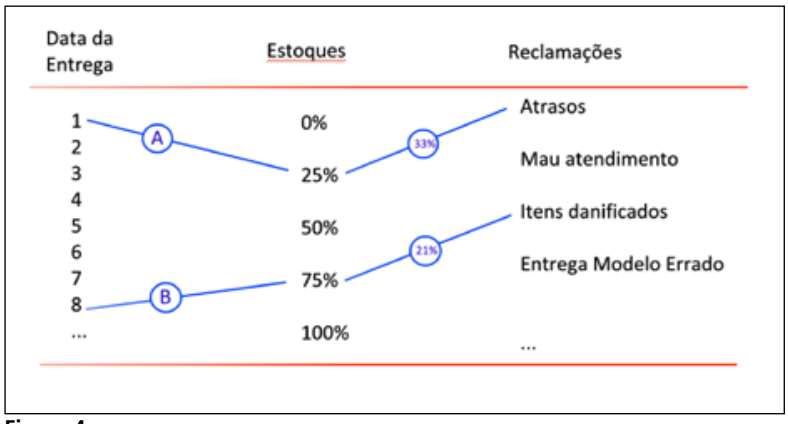


Figura 4

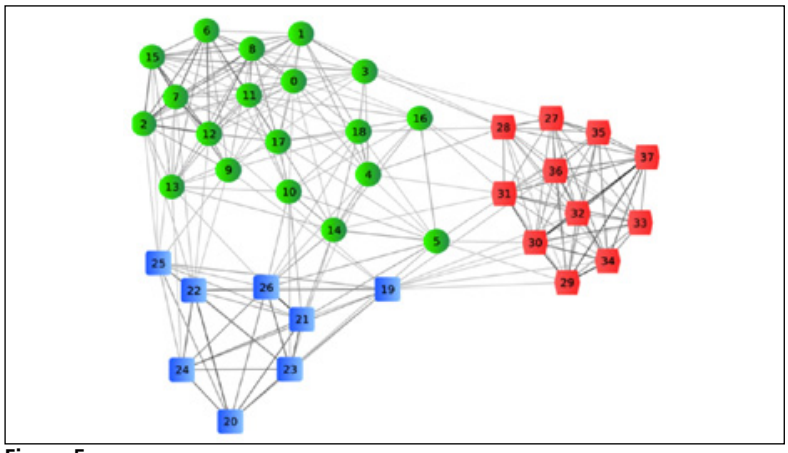


Figura 5

B ⇨ 21% dos itens danificados em entregas ocorrem em datas próximas ao dia 8, e quando o estoque está a 75% da capacidade (estoque alto).

Como já mencionamos, aqui o conceito é mais valioso que os exemplos simplistas apresentados, pois há muito mais variáveis por trás desses apontamentos, mas vamos investigar mais.

Podemos identificar que os atrasos ocorrem sempre no início do mês, levando-nos a supor que a transportadora nessa época do mês faz-se deficiente, pois aproveita-se do estoque baixo para transportar mais produtos de outros clientes (usando o espaço disponível nos caminhões). Nesse caso, então, cabe uma renegociação com a transportadora.

No segundo item há problemas de peças danificadas quando o estoque está em alta. Vale a pena consultar também se há correlação entre alguma outra variável, mas poderíamos supor que a a empresa irá tentar compensar os atrasos produzindo mais. O estoque, então, eleva-se, e a pressa em agilizar as entregas faz com que os itens sejam mal manuseados e sujeitos a quebra. Cabe aqui uma reciclagem nas práticas de manuseio.

Podemos criar variáveis que se relacionem com as demais, como: lucro por produto, lucro por contrato, eficiência de entrega – variáveis que são fórmulas dependentes de outros dados.

O modelo que propomos possibilita rastrear correlações aparentemente ocultas. Relações que podem responder a perguntas dos seguintes tipos:

1. Quais variáveis correlacionadas geram os maiores custos variáveis?
2. Quais variáveis interferem na agilidade no ritmo comercial?
3. Quais regiões e/ou contratos são mais eficientes?
4. Quais vendedores externos possuem melhor método de venda e o quanto cada um deles representa no lucro de determinado produto?

Obs.: supondo o uso de todas as variáveis normalmente utilizadas no banco de dados dos ERPs.

Uma vez mapeadas essas correlações, podemos criar um ambiente simulável, pois as redes neurais podem "aprender" o comportamento de correlação entre variáveis, e um ambiente computacional semelhante permite ao usuário acessar a teia de relacionamentos, colocar valores empíricos e pedir que o sistema simule como todas as variáveis sensíveis a esta questão irão se recombinar, redistribuir suas dependências.

Lembre-se: quando falamos de correlações, nem todas são lineares. Portanto, há respostas inesperadas se utilizarmos nossa lógica clássica.

A **Figura 5** mostra uma malha um pouco mais complexa. Nesta figura, as variáveis foram marcadas como números, a fim de facilitar a leitura e a identificação. As cores eventualmente podem dar ideia de setorização de variáveis. As distâncias entre variáveis podem ser uma medida de correlação. Exemplo: a variável 14–19 possui mais relação do que a 14–0, mesmo sendo de setores diferentes (verde e azul)!

Imagine que o usuário possa, com um simples clique na variável 14, inserir nesta valores diferentes de correlação. Logo, o sistema irá recalcular como isso será redistribuído ao longo de toda a malha. Há aqui um simulador muito poderoso, baseado em elementos que nossa mente não pode, simultaneamente, combinar.

O risco de tomar decisões errôneas diminui muito, além de não deixar de observar outras consequências. Alertamos que essa ferramenta deve ser utilizada de forma incremental e ser aprendida lentamente pelo gestor, pois há um método bem elaborado para seu uso.

Dessa forma, reunimos uma otimização operacional à inteligência gerencial, elevando o padrão de informação da empresa, permitindo seu domínio e uma análise mais apurada. A McKinsey & Company publicou em um de seus estudos que a sinergia entre Método e Ferramenta é a mais produtiva do que a soma do Método e da Ferramenta em momentos separados – e é esse conceito que procuramos oferecer nas entrelinhas deste primeiro artigo da coluna. ■

Quanto mais tecnologia, mais economia. É a NSK contribuindo para aumentar a durabilidade dos equipamentos.

Com mais de 40 anos de experiência e inovação no Brasil, a NSK fabrica, entre outros, os rolamentos de esferas de contato angular Série HPS. Produzidos com a mais alta tecnologia, são ideais para aplicações em bombas centrífugas, principalmente as que exigem alto grau de confiabilidade.

Esse compromisso nós assumimos há 96 anos no mundo todo: investir na mais alta tecnologia sempre, para que sua máquina tenha excelência de performance em qualquer operação.

MOTION & CONTROL

NSK

NSK Brasil Ltda. • Tel.: (11) 3269 4758
marketing@nsk.com • www.nsk.com.br/distribuidores

Rolamentos

Fusos de esferas

Guias lineares

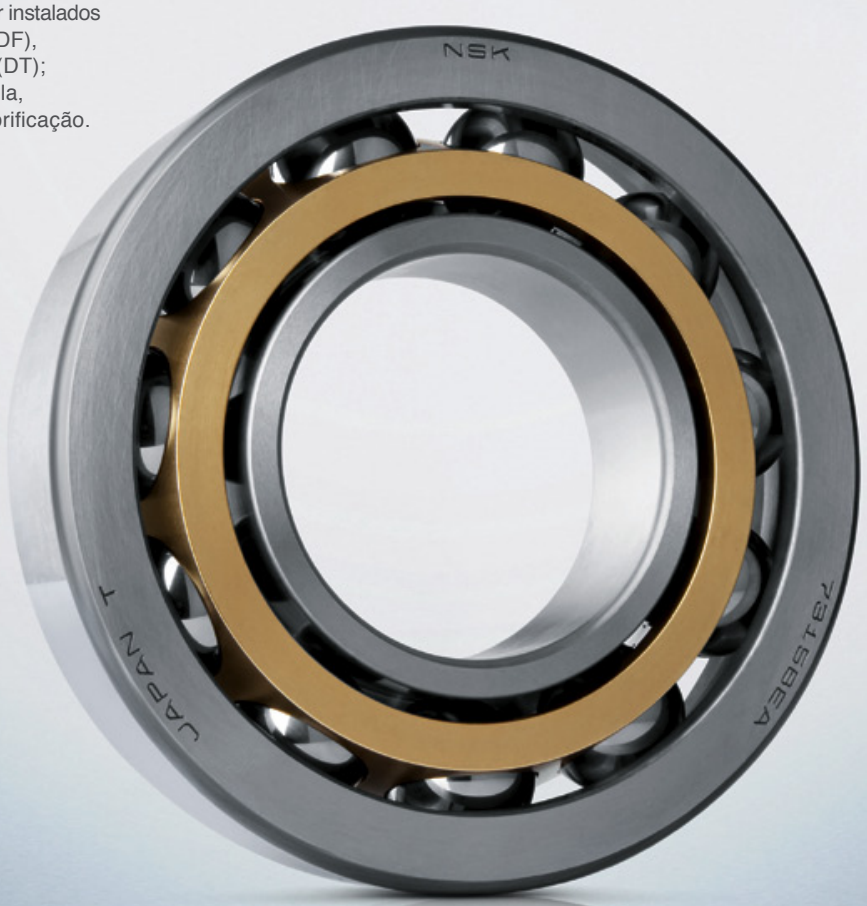
Graxas lubrificantes

Extrator hidráulico

Aquecedor indutivo

Vantagens dos rolamentos de esferas de contato angular da Série HPS em relação às séries anteriores:

- Aumento da vida útil do rolamento em até 90%;
- Aumento do limite de velocidade de 15 a 20%;
- Classe de precisão de giro P5: desvio radial e axial de giro dos anéis interno e externo;
- Precisão dimensional P6: diâmetro interno, diâmetro externo e largura;
- Montagem universal: podem ser instalados nas disposições face a face (DF), costa a costa (DB) e tandem (DT);
- Otimização do design da gaiola, promovendo a melhora na lubrificação.



Por Thais Santi

A SENHA DA OPORTUNIDADE

Há quase uma década, um cenário e uma ideia deram forma a um grande projeto: o Reciclando Papéis e Vidas, na Universidade de Brasília (UnB), para iniciar uma história de transformações sociais

DIVULGAÇÃO UnB

A professora Thérèse Hoffman (a primeira à esquerda na foto) e a primeira turma do Projeto Reciclando Papéis e Vidas em 2003. Os egressos contaram com diversas oficinas e cursos de capacitação profissional

DIVULGAÇÃO UnB

Aluna do Projeto Reciclando Papéis e Vidas durante oficina de higienização e recuperação de livros

Quando tudo começou, o objetivo era claro: beneficiar egressos do sistema penitenciário através da capacitação profissional, da educação e do apoio psicológico. Os desafios de formar essas pessoas, contudo, eram evidentes: quebrar posturas viciadas, lidar com mentiras, simulações, ansiedade e altas expectativas de ter um emprego quando estivessem capacitados a trabalhar.

Era esse o cenário vivenciado pelo grupo de profissionais envolvidos na realização e execução do projeto social Reciclando Papéis e Vidas, nascido em 2003 pelas mãos de professores e outros profissionais na Universidade de Brasília (UnB) com o objetivo de capacitar ex-detentos para a produção de papel artesanal.

O sonho virou realidade com o apoio financeiro do Ministério da Justiça – por intermédio do Departamento de Penitenciárias Nacional (Depen) e demais parcerias com outras entidades, como o Sebrae e o Centro de Ensino Unificado de Brasília (Ceub). Futuramente, a ini-

ciativa passou a contar também com o apoio da ABTCP, com a multiplicação no Estado de São Paulo. (*Este projeto da ABTCP foi apresentado na Reportagem de Capa da edição de setembro/2011 da* O Papel)

Na oficina de capacitação técnica do Reciclando Papéis e Vidas, instalada nas dependências da UnB àquela época, os egressos do sistema penitenciário passaram a ter – e continuam tendo até hoje – formação específica em manufatura de papel, encadernação e higienização de livros e documentos, além de noções sobre negócios, cooperativas e associações.

Os participantes do projeto não apenas estudam, mas também recebem bolsa de auxílio financeiro como forma de incentivo à reinserção na sociedade enquanto estão sendo treinados – ou seja, o projeto Reciclando Papéis e Vidas foi construído com base em um conceito de sustentabilidade digno de reconhecimento.

Por trás da sua aprovação naquele ano, muitos foram os motivos que impulsionaram o início de toda essa empreitada: além de experiências de sucesso vivenciadas no Brasil e em outros países, algumas pessoas que idealizaram o projeto foram peças chave para sua consolidação.

Do sonho à realidade

O empresário Marcio Oberlaender, recém-chegado da Espanha em 2002, assim que retornou ao Brasil procurou a UnB cheio de ideias inspiradas por tudo o que tinha visto em sua viagem. Entre as novidades, uma oficina de trabalho artesanal na qual trabalhavam detentos espanhóis.

Como era exatamente isso o que gostaria de implantar no Brasil, Oberlaender foi bater às portas da UnB. "Por ser a universidade uma referência na produção de papel artesanal desde a década de 1980, ele apresentou os produtos feitos por aquelas pessoas na Espanha e falou sobre sua vontade de montar uma oficina no mesmo formato aqui, no País, considerando ainda a comercialização dos produtos", lembra Thérèse Hoffman, professora doutora em Desenvolvimento Sustentável e principal envolvida no projeto.

Não poderia ter sido o lugar mais certo a procurar, já que Thérèse trazia experiência anterior de lecionar para presos: no início da década de 1990, havia dado aulas técnicas de produção artesanal de papel no presídio da Papuda, em Brasília. No local, teve contato com a dura realidade do sistema prisional brasileiro e os mais variados entraves enfrentados a cada dia nas instituições.

A professora, portanto, alertou o empresário sobre os desafios dentro dos presídios e sugeriu que o trabalho

DIVULGAÇÃO CNMP

Dra. Claudia Chagas: "A sociedade deseja muito ver a diminuição da criminalidade, mas pouco se envolve com os temas relativos ao sistema penitenciário"

da oficina de capacitação técnica fosse desenvolvido com egressos do sistema prisional. "Falei com o Marcio sobre a dificuldade de dar aulas no presídio, o tempo gasto e a pouca eficácia. Além disso, o trabalho que a Funap já desenvolvia era excelente, oferecendo várias oficinas no presídio para os detentos em progressão de pena."

A sugestão de Thérèse foi aceita pelo empresário, e o foco do trabalho foi redirecionado de acordo com o perfil dos ex-detentos, que eram, em sua maioria, jovens. Para definir o segmento de capacitação técnica, os idealizadores do Reciclando Papéis e Vidas observaram a demanda de mercado da mão de obra do Distrito Federal.

A tarefa não foi nada fácil, mas, depois de tudo definido, colocaram o projeto no papel e o encaminharam ao Ministério da Justiça, direcionado ao Depen. Após apresentação e diversos ajustes, a proposta foi aprovada em 2003, contemplando o valor de R$ 272.846,99. Desse total, a soma de R$ 191.666,88 seria subsidiada pela entidade, sendo o restante oferecido em bens e serviços pela UnB.

A ideia ganha forma

A verba previa inicialmente condições para capacitar pelos dois anos seguintes 25 egressos do sistema penitenciário do Distrito Federal, sendo 13 na primeira turma e 12 na segunda fase de cada processo de capacitação. Isso só foi possível graças à colaboração, à época, de Claudia Maria de Freitas Chagas, doutora em Direito que estava à frente da Secretaria Nacional de Justiça, órgão do Ministério da Justiça ao qual o Depen era vinculado.

Para a doutora Claudia, a aprovação do projeto baseava-se no integral cumprimento da Constituição Federal

DIVULGAÇÃO SEJUS

Angelo Roncalli: "Comecei a trabalhar na área prisional em 1989. Naquela época o Brasil tinha cerca de 90 mil presos. Passados 22 anos o número de presos chegou a 500 mil e, no campo da ressocialização, os desafios continuam os mesmos da década de noventa, superlotação das prisões e a ausência de programas para a ressocialização continuam a desafiar as autoridades e a sociedade"

e da Lei de Execuções Penais. "Contribuíamos com todos os Estados para a adequada execução da pena restritiva de liberdade, além das demais sanções previstas em lei. A preocupação, portanto, ia muito além da construção de presídios e aumento do número de vagas", frisa.

Existia, segundo a doutora Claudia, a necessidade de trabalhar intensamente para que as políticas públicas de educação, trabalho e saúde chegassem ao sistema penitenciário, ampliando as possibilidades de readaptação dos apenados quando do seu retorno ao convívio social. Ela, porém, não estava sozinha, já que todo o processo de aprovação foi apadrinhado por Angelo Roncalli de Ramos Barros, então diretor do Depen e que também já havia sido coordenador da Funap na região. Pouco tempo depois, ao se desligar do Departamento, Roncalli foi convidado pela professora para ajudar a coordenar o Projeto Reciclando Papéis e Vidas. "Foi uma experiência maravilhosa. Tenho certeza de que os egressos que por lá passaram mudaram de vida. A senha da mudança foi a oportunidade", relembra.

O processo de seleção, fundamental para o bom desempenho do projeto, também contou com outros apoiadores, como o Centro de Recuperação e Apoio ao Preso e ao Egresso (Cerape) e a Funap. Vários ex-presidiários do cadastro dessas associações receberam o convite para participar de uma palestra. "Explicamos a proposta e fizemos uma seleção baseada nos processos de cada um e em entrevistas. Contamos com o suporte de uma assistente social e um psicólogo. O objetivo era identificar quem estava interessado em uma segunda chance e como o candidato poderia aproveitar o projeto", ressalta Thérèse.

O programa

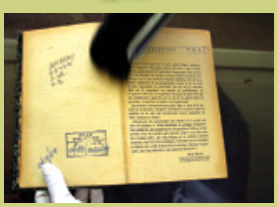
Em sua estrutura, o Reciclando Papéis e Vidas previa a disponibilidade do aluno para 40 horas por semana durante seis meses e bolsa de auxílio financeiro para o mesmo período de treinamento. O programa de aulas era dividido entre várias oficinas, distribuídas em locais diferentes da universidade.

Segundo Thérèse, essa estrutura foi pensada exatamente para que funcionassem como atividades independentes, mas sempre em torno do papel. "O papel era a base para despertar o interesse para outras atividades que precisavam do conhecimento do papel, mas que não precisavam da sua produção, se a pessoa não se identificasse com a atividade", explica.

A oficina de papel funcionava no laboratório da própria professora, bem como as aulas do Sebrae e as reuniões com os psicólogos e os assistentes sociais, realizadas em grupo e individuais. A oficina de higienização e encadernação acontecia na Biblioteca Central, enquanto a oficina de informática se realizava no laboratório da Casa do Estudante.

Com isso, além da qualificação profissional, os egressos tiveram a oportunidade de frequentar a universidade e conviver com os alunos de graduação e pós-graduação. "A convivência dentro da universidade, onde as aulas do projeto eram realizadas nos mesmos espaços das demais aulas regulares, fomentou um ambiente de acolhimento muito favorável para superar as barreiras. A exigência de se dizer a verdade, por pior que pudesse ser, também foi um fator muito positivo para criarmos um ambiente de confiança e troca saudável", pontua Thérèse.

Nesse período, contribuíram para o projeto alunos bolsistas, professores e funcionários da UnB. O empresário Marcio Oberlaender, que tinha chegado da Espa-



nha com as ideias que deram suporte ao projeto, atuou como coordenador adjunto remunerado na primeira turma do Reciclando Papéis e Vidas.

Os resultados e o futuro

Ao todo, 70% dos 25 alunos concluíram o curso, porém nem todos puderam transformar completamente suas histórias, já que os que acumulavam duas condenações naquele período foram presos para cumprir uma pena já determinada anteriormente.

Outros desvios também aconteceram no caminho, diz Théresè, mas eram previstos pela própria essência do perfil dos participantes do projeto. "Com a proposta de conversarmos tudo de forma clara e transparente, conseguimos superar os casos de mentiras, ausências e drogas. O grupo passou a se regular; os integrantes entenderam que os maiores beneficiários eram eles mesmos e, assim, prosseguimos."

Com o término da capacitação – e sentindo a expectativa dos alunos em conseguir finalmente um emprego –, os professores escreveram cartas a todos os ministérios para oferecer serviços de higienização e apoio aos acervos e arquivos.

"Somente dois deles nos deram retorno: um achou que estávamos oferecendo mão de obra gratuita; o outro, depois de varias reuniões, não fechou contrato com os alunos por puro preconceito em contratar ex-presidiários. Nesse momento, vimos a realidade das barreiras que se erguem na sociedade aos egressos", lamenta a professora.

Mesmo assim, nem tudo foi em vão. Após muitos contatos, o Centro de Ensino Unificado de Brasília (Ceub) contratou os egressos para higienizar 10 mil livros da área de Direito que estavam armazenados em um depósito para colocar à disposição dos alunos na biblioteca. Esse contrato viabilizou a contratação de seis egressos que se dispuseram a realizar o trabalho no tempo solicitado.

Hoje, o projeto, enquanto financiamento, foi concluído e teve a prestação de contas aprovada em 2005. A proposta e a ideia trabalhadas no projeto continuam, mas sem financiamento para custear as bolsas a novos alunos. Dos alunos capacitados, alguns foram mantidos nos anos posteriores com diversos recursos e apoios, como a Brazil Foundation, entidade que apoia organizações não governamentais (ONGs) que trabalham em prol da transformação social; a Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (Finatec) e a ABTCP.

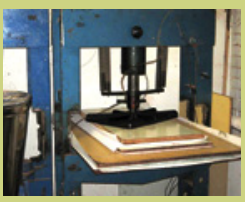
Até 2010 ainda eram mantidos cinco bolsistas. "Em 2011, só consegui manter uma aluna que ainda estava cursando o ensino médio (Educação de Jovens e Adultos – EJA). Até enviamos proposta para o Ministério da Justiça novamente, mas não fomos contemplados. Neste ano tentaremos um novo projeto", conclui Thérèse.

O Reciclando Papéis e Vidas ainda teve continuidade através da ABTCP a partir de 2008 na unidade prisional de Tremembé, no interior do Estado de São Paulo, com a recuperação de presos do regime semiaberto, formação de mais de 50 reeducandos e índice zero de reincidência criminal.

A ABTCP tomou conhecimento do projeto através da professora, que também era sócia e diretora regional da entidade na época. O gerente institucional Francisco Bosco de Souza levou o projeto adiante, buscando parcerias. Além de ter dado uma nova chance a essas pessoas, a Associação justificou sua atividade com projetos sociais para obter a condição de Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip).

Leia mais no site www.revistaopapel.org.br. Confira como o Reciclando Papéis e Vidas mudou a trajetória de Arlete Nunes da Silva, participante do projeto. Veja também as entrevistas na íntegra da Dra. Claudia Maria de Freitas Chagas e de Angelo Roncalli de Ramos Barros, atual secretário de Justiça do Estado do Espírito Santo. ■

Logotipo oficial criado para o projeto Reciclando Papéis e Vidas pelo professor Evandro Perotto do Departamento de Desenho Industrial do Instituto de Artes da UnB, a pedido dos organizadores do projeto



Por Thais Santi

A corrida da bioeconomia

Brasil e Finlândia unem esforços para vencer a competição do século 21 na área de Pesquisa & Desenvolvimento, principalmente em busca da geração de negócios no novo mercado da bioeconomia com base em projetos de energias mais limpas e otimização do potencial dos recursos naturais renováveis

Muito tempo se passou para que o Brasil conseguisse modificar seu *status* de "subdesenvolvido" e ser visto mundialmente como "uma das maiores promessas econômicas entre os países emergentes". Melhor ainda: o País deixou de ser visto como financiado para se tornar financiador.

Nada fácil para quem saiu da condição de colônia explorada internacionalmente até chegar à posição de sexta maior economia mundial – e independente.

As transformações não pararam por aí: o Brasil passou a ser reconhecido também como um dos países mais comprometidos com o desenvolvimento sustentável no mundo, na luta contra as mudanças climáticas, tornando-se referência na produção de bioenergia, entre outros produtos interessantes à bioeconomia.

Dessa forma, o cenário não poderia ser mais positivo para o Brasil de hoje, que passou a atrair o interesse estrangeiro. Com o objetivo de estreitar relações internacionais com o País, recentemente estiveram aqui representantes que integraram a Delegação Finlandesa de Negócios. Diga-se de passagem, foi a maior já formada por executivos da Finlândia até então.

Com mais de 120 profissionais e autoridades, incluindo representantes das gigantes finlandesas ligadas ao setor de papel e celulose – como a ABB, a Kemira, a Metso e a Stora Enso –, a delegação executiva trouxe também cientistas de universidades e institutos de pesquisa renomados da Finlândia, como a Aalto University, a Åbo Akademi University e o Technical Research Centre of Finland (VTT). Com propósitos bem definidos – entre os quais o de discutir e promover a cooperação internacional no desenvolvimento de tecnologias voltadas à bioeconomia ou "economia verde", como também é conhecida –, a visita liderada por Jyrki Katainen, primeiro-ministro, e Alexander Stubb, ministro dos Assuntos Europeus e do Comércio Externo, marcou o início de uma série de parcerias entre os dois países.

Apoiados principalmente na área de Pesquisa & Desenvolvimento, os projetos de negócios na bioecnomia têm como destaque inovações em bioenergia. Segundo o primeiro-ministro finlandês, "a bioeconomia é um ramo promissor, com grande potencial comercial no futuro. Por isso, o Brasil, um dos líderes em bioenergia, e a Finlândia, líder no uso de biomassa, devem unir forças para garantir este mercado e competir no futuro diante da crescente demanda por novas tecnologias e energias renováveis no mercado mundial. Tais negócios serão impulsionados pelas metas de redução de gases do efeito estufa até 2020 pelos países desenvolvidos", frisou ele em seu discurso de abertura do *Encontro Brasil–Finlândia: Oportunidades de Cooperação na Bioeconomia*, realizado no Brasil em fevereiro último.

O termo *bioeconomia*, segundo Katainen, pode ter vários significados e interpretações. Na Europa, muitas vezes pode ser entendido como "uma economia baseada em biocombustíveis". Nos Estados Unidos, o conceito pode ser interpretado mais amplamente, mas ele define, por fim, a bioeconomia "como uma aliada da sociedade, podendo ser encarada como uma nova prática social e econômica que desafia a prática atual de mercado".

Como oportunidade, Katainen aponta a utilização das florestas para mudar o atual cenário mundial e transformá-lo em uma economia de base biológica responsável, verde, rentável e competitiva. "É exatamente nesse potencial de avanço no uso da biomassa e de energias renováveis em todas as áreas – desde pesquisa, educação e negócios – que está o futuro promissor para os dois países", visualiza Pedro Fardim, professor doutor chefe do Laboratório de Tecnologia em Fibra e Celulose da **Åbo Akademi University, além de coordenador** do Conselho Editorial Científico da revista *O Papel*.

Uma das principais perguntas levantadas durante o encontro entre os dois países refere-se aos fatores que tornam o Brasil tão atrativo para a Finlândia no que se refere a bioeconomia. De acordo com o discurso do primeiro-ministro finlandês, a atratividade reside nas práticas sustentáveis no uso da energia de biomassa, entre outros aspectos – algo, aliás, também valorizado e praticado na Finlândia. Dessa forma, a grande sintonia existente alinha diferenças culturais, sociais e econômicas que caracterizaram o desenvolvimento de cada um dos países.

De um lado, a Finlândia **é conhecida por seus investimentos** em inovação e alto desenvolvimento tecnológico em biomassa, devido à necessidade de máximo aproveitamento dos escassos recursos naturais. O país destina 4% de seu Produto Interno Bruto (PIB) exclusivamente à área de Pesquisa & Desenvolvimento. Hoje, sua força econômica está baseada na alta qualificação profissional de sua população.

Por sua vez, o Brasil, detentor de abundantes recursos naturais e referência na geração de bioenergia, projeta-se como nova potência energética mundial. Em 2010, a participação da biomassa na

SÉRGIO BRITO

"A bioeconomia é uma aliada da sociedade, podendo ser encarada como uma nova prática social e econômica que desafia a prática atual", define Jyrki Katainen, primeiro-ministro finlandês

"No futuro, haverá cada vez mais demanda por matérias-primas e produtos renováveis, recicláveis e reutilizáveis – e as florestas são a resposta para essa demanda", define Timo Jaatinen, diretor-geral da Federação da Indústria Florestal da Finlândia

matriz energética brasileira foi de 31% e deve passar de 35% em 2020, segundo os estudos do Ministério de Minas e Energia (MME). Vale ainda mencionar que o Brasil utiliza 45,3% de energia renovável em sua matriz energética, enquanto a média mundial é de apenas 12,69%. **(Veja comparativo das matrizes energéticas nas tabelas em destaque).**

A ideia proposta pela parceria surge, então, basicamente da complementaridade de um país na limitação do outro. "Tanto a Finlândia como o Brasil têm recursos florestais notáveis que podem ser usados de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável, muito mais do que já se faz hoje. No futuro, haverá cada vez mais demanda por matéria-primas e produtos renováveis, recicláveis e reutilizáveis – e as florestas são a resposta para essa demanda", comenta Timo Jaatinen, diretor-geral da Federação da Indústria Florestal da Finlândia e um dos integrantes da delegação.

Segundo Fardim, é o aproveitamento desses recursos brasileiros, aliado ao know how da Finlândia, líder absoluto no uso da biomassa e do aproveitamento dos resíduos das indústrias, que poderia ser aplicado no setor florestal brasileiro. "Os finlandeses dominam as tecnologias de conversão de biomassa e podem contribuir para a pesquisa em biomateriais e o fracionamento de biomassa para a geração de diversos produtos no aproveitamento de energia renovável com o uso de altas tecnologias", define.

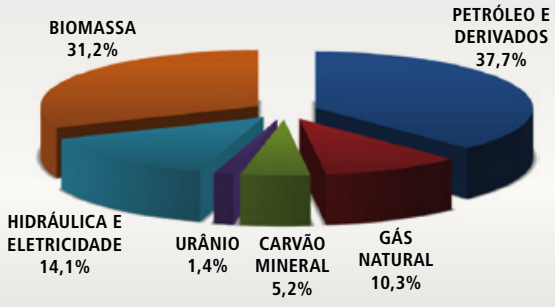
Hoje, no Brasil, dos 31% gerados pela biomassa, 17,7% provêm de produtos da cana; 9,5% da lenha e 3,8% de outros resíduos, conforme o MME. A energia gerada pelo setor florestal, contudo, é utilizada apenas para alimentar a própria fábrica, que tem como único produto gerado o licor negro. **Sendo assim, o recurso natural renovável poderia ser totalmente aproveitado.** "Da madeira e de suas fibras, pode-se obter vários outros produtos, principalmente para a área de bioenergia, bioquímicos e até biocombustíveis. O objetivo, então, não consiste em somente maximizar o recurso, mas também transformar a matéria-prima em material de alto valor agregado, gerando lucro e movimentando a economia", justifica Fardim.

Quem também apoia a ampliação da participação finlandesa no país é Elizabeth Carvalhaes, presidente da Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa), participante de um dos seminários da delegação. "A Finlândia conhece as terras brasileiras, tem empresas sediadas aqui, conhece nossas políticas públicas. Por isso, vejo um ambiente extremamente favorável à ampliação do investimento finlandês no Brasil nos mais diversos usos. Seja em energia, seja em florestas, o setor está crescendo, e o Brasil tem a primeira expertise do mundo em plantações florestais", destaca.

BRASIL E FINLÂNDIA EM NÚMEROS

BRASIL 2010 INDICADORES GERAIS

Área:	8.5 milhões km²
População¹:	191,6 milhões
PIB bilhões U$ (2010):	US$ 2.089
PIB per capita:	US$ 10.902 / hab
Exportações:	US$ 201,9 bilhões
Importações:	US$ 181,7 bilhões



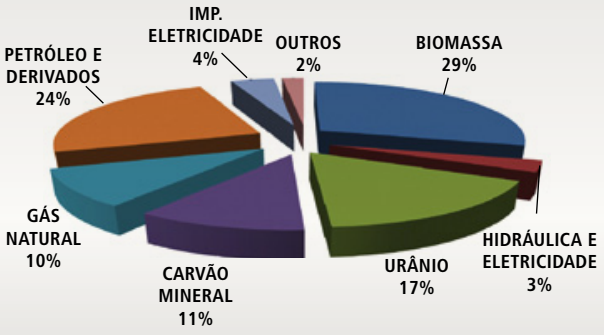
Renováveis:
BRASIL: 45,3%
MUNDO (2007): 12,69%

Biomassa
LENHA: 9,5%
PRODUTOS DA CANA: 17,7%
OUTRAS: 4,0%

Fonte: MME – 2010, Brasil

FINLÂNDIA 2010 INDICADORES GERAIS

Área:	390.920 km²
População¹:	5,4 milhões
PIB bilhões € (2010):	€ 180
PIB per capita:	€ 33.608 / hab
Exportações:	€ 52,4 bilhões
Importações:	€ 51,5 bilhões



Renováveis:
FINLÂNDIA:32%

Biomassa
LENHA: 22%
TURFA: 7%

Fonte: Statistics Finland – 2010, Finlândia

Durante sua apresentação, a executiva da Bracelpa também destacou como fundamental a importância da aplicação de novas técnicas de cultivo florestal para suprir a crescente demanda de alimentos, biocombustíveis, fibras e florestas – os chamados 4 Fs: Food, Fuel, Fiber, Forests. Isso permitirá aprimorar o uso da terra, da água, da energia e dos demais recursos naturais para uma produção cada vez mais sustentável.

Corrida com obstáculos

Tão grandes quanto os benefícios que podem ser obtidos são os desafios a enfrentar. Ainda existem barreiras tecnológicas científicas, mas que devem ser ultrapassadas com a cooperação. Além delas, há outras no tocante à viabilidade financeira dos projetos.

A geração de outros produtos através da biomassa, por exemplo, ainda exige bastante estudo, principalmente no que se refere à purificação e à separação de seus componentes. "O potencial existe e há grande quantidade de biomassa, mas a tecnologia para transformar a biomassa em negócio é questão que envolve desafios científicos e técnicos, e não de mercado, pois a demanda já existe. Por isso, se conseguirmos gerar um produto competitivo em biomassa, teremos o mercado à disposição", explica Fardim.

É exatamente a questão da viabilidade financeira que tem brecado os investimentos das empresas do setor em biorrefinaria para obter os benefícios dos subprodutos gerados. Nesse caso, alguns players da indústria consideram o investimento financeiramente inviável para se voltar ao mercado de biomateriais através da indústria de base florestal.

Na visão do CEO da Fibria, Marcelo Castelli, a empresa vê a questão de geração de energia, biocombustíveis e outras formas de aproveitamento das florestas e dos resíduos como uma oportunidade complementar ao *core business* celulose de mercado. "A Fibria está atenta aos desenvolvimentos tecnológicos nesta nova bioeconomia, por meio do seu radar estratégico, que possibilita o acompanhamento e análise de inúmeras tecnologias pré-competitivas", explica. Hoje, a empresa já produz energia sustentável. Cerca de 90% da energia direta consumida em três fábricas da Fibria – Aracruz (ES), Jacareí (SP) e Três Lagoas(MS) – são originadas em fontes renováveis, grande parte autogerada apartir de biomassa proveniente do próprio processo de produção celulose. Em Aracruz e Três Lagoas essa matriz sustentável gera, inclusive, excedentes de energia elétrica que são comercializados na rede pública nacional.

Castelli ressalta que empresa analisa o tema com racionalidade. "Há várias tecnologias em desenvolvimento, mas que ainda necessitam de marcos regulatórios e mercado consistente, que permitamreduzir os riscos de um novo negócio em escala industrial. A Fibria atuará de forma cautelosa e colaborativa até que o setor alcance uma solução técnica-econômica viável", completa.

SÉRGIO BRITO

Pedro Fardim: "Se hoje o investimento é financeiramente inviável para as empresas através da ciência, podemos, juntos, encontrar maneiras de torná-lo viável"

A questão econômica levantada por Castelli, também é analisada por Fardim. Segundo ele, a questão financeira não pode ser vista como um gargalo para o desenvolvimento da bioeconomia no País, mas como uma oportunidade. "Se hoje o investimento é financeiramente inviável, através da ciência podemos, juntos, encontrar maneiras de torná-lo viável", rebate. "É a colaboração entre pessoas que pode alavancar os negócios. Todos sabemos do potencial da biomassa, mas, se continuarmos insistindo com pesquisas pontuais em vários lugares, nunca avançaremos", complementa o cientista brasileiro, que atua na Finlândia há muitos anos.

Enquanto o aproveitamento dos resíduos ainda é uma discussão que só está começando, o setor já avançou em outros pontos. Afinal, atualmente já se configuram como reais oportunidades de negócio no Brasil as caldeiras de biomassa, a gaseificação e outros processos mais recentes, como a pirólise e a torrefação – essas duas últimas a serem aplicadas nos próximos anos. **(*Conheça as principais tecnologias que contribuem para a bioeconomia através das empresas na reportagem* Negócios & Mercados – Especial Finlândia *desta edição*)**

Ao mesmo tempo, outro desafio precisa ser desmitificado: a questão de que no Brasil não há investimento em pesquisa. "Quando comparamos o investimento de 1% do PIB brasileiro aos 4% investidos pela Finlândia em P&D, cometemos um grande erro. O Brasil é um país de grandes proporções e de acentuada heterogeneidade. Por isso,

não podemos olhar o País a partir de médias. O mesmo acontece nas universidades brasileiras", comenta Fardim.

Segundo o professor brasileiro, que coordena um departamento na Åbo Akademi University, é necessário olhar cada caso separadamente, uma vez que existem faculdades muito bem financiadas e equipadas como as universidades finlandesas, assim como os players no mercado. ***(Veja o quadro* Investimentos & Financiamentos *e saiba quais são os projetos existentes de incentivo à área de P&D no Brasil)*** ■

Investimentos & Financiamentos

Desde 2006, várias medidas do governo brasileiro em apoio à área de Pesquisa & Desenvolvimento têm sido verificadas no País, como a Lei de Inovação, em 2004, seguida pela Lei do Bem, em 2005, além do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) da Ciência, em 2007, e da Política de Desenvolvimento Produtivo, em 2008.

A lei de 2004 criou o uso compartilhado da estrutura de P&D entre universidades e indústrias através de subsídios governamentais diretos para incentivar a inovação entre ambos com maior desempenho; a de 2005 previu incentivos fiscais à inovação e financiamentos à contratação de mestres e doutores pelas empresas; o PAC da Ciência, com foco em um plano de ação para o crescimento da ciência e tecnologia, aumentou o financiamento de 1,0% do PIB em 2006 para 1,13% em 2009.

Vale destacar, nesse caso, que há muitos anos a pesquisa não era tão incentivada como agora no País. Em um período de grande incentivo, por exemplo, o Brasil, com o ProÁlcool, foi responsável por nada menos que o desenvolvimento do combustível etanol, para competir no mercado na década de 1970. Hoje, o etanol retorna com novos incentivos para o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas através de um programa conhecido por Plano Conjunto de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (Paiss), uma iniciativa conjunta do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

As finlandesas Metso e Kemira, além do Technical Research Centre of Finland (VTT), especializado em inovação, estão entre as 25 empresas selecionadas em dezembro de 2011 para o apoio de seus projetos. "Esse projeto tem três focos, sendo um deles para o desenvolvimento de novos produtos a partir do bagaço de cana. O objetivo é valorizar o bagaço de cana para desenvolver produtos químicos sustentáveis. Trata-se de um projeto que pretendemos fazer emplacar aqui, na América do Sul", comenta Marcelo Costa, gerente diretor do Centro Tecnológico de P&D Kemira América do Sul.

Além do programa Paiss, durante a passagem da delegação, outras atividades de cooperação na bioeconomia estreitaram a relação Brasil–Finlândia. Assinado na mesma semana da visita, um acordo entre os países beneficiará o intercâmbio de estudantes, pesquisadores e professores pelo programa governamental Ciência sem Fronteiras, em segmentos como os de microeletrônica e semicondutores, energia (biomassa e energias renováveis) e nanotecnologia, por intermédio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (CNPq). Atualmente, além do programa, o CNPq negocia com a Universities Finland (Unifi) um consórcio de 12 universidades, para o qual planeja lançar ainda chamadas nacionais a estudantes de graduação.

Na ocasião da visita da delegação finlandesa ao Brasil, outra cooperação foi firmada entre o CNPq e o VTT. Ao todo, serão 100 vagas para pós-doutorado, destinadas a profissionais com interesse em especializar-se em alguma área com expertise na Finlândia. O VTT cuidará da operacionalização desse convênio, que deverá ter a primeira chamada até o meio do ano.

Pedro Fardim apresentou mais uma iniciativa durante a passagem da delegação pelo país: o programa Network of Excellence in Biomass and Renewable Energy (Nobre), ou Rede de Excelência em Biomassa e Energia Renovável, da Åbo Akademi University. A proposta consiste em formar uma rede de colaboração entre universidades e institutos de pesquisa da Finlândia e do Brasil. Empresas e agências de fomento de ambos os países poderão participar da rede como membros de um *business, industry and government club*.

"A ideia é, a partir desse processo, criar uma ponte para interligar os melhores pesquisadores e projetos. A partir disso, novos avanços em utilização de biomassa para promover ações de desenvolvimento sustentável e de contribuição para os problemas relativos às mudanças climáticas aconteceriam de maneira muito mais rápida e efetiva", explica o professor doutor Fardim, que lidera o projeto. Outra oportunidade incentiva a troca de conhecimento entre os países: a parceria da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) com a PI (Associação Internacional Finlandesa). O programa, com foco em papel e celulose, oferece anualmente oportunidades de estágio remunerado a estudantes dos dois países e recém-formados na área ligada a papel e celulose. Como se observa, na relação Brasil–Finlândia na área de Pesquisa & Desenvolvimento, oportunidade é o que não falta! Agora é aguardar para colher os frutos das práticas de implantação dos projetos que serão concretizados.

Em 2010, a participação da biomassa na matriz energética brasileira foi de 31% e deve passar de 35% em 2020, segundo os estudos do Ministério de Minas e Energia (MME)

BY LAIRTON LEONARDI,
PRESIDENT OF ABTCP
: LAIRTON.LEONARDI@MINERALSTECH.COM

SERGIO SANTORIO

VISION, KNOWLEDGE AND FUTURE

Success in the pursuit of excellence in any process necessarily depends on defining a vision of the future and our attitude towards sharing this vision with all those involved.

However, establishing a vision without a conceptual basis, that is, without an action plan capable of leading us to achieve excellence, is nothing more than declaration of good will – but good intentions doesn't make things happen.

There's no doubt that planted forests are an important advantage for the competitiveness of the pulp and paper sector, that our production technology for printing and writing paper using 100% eucalyptus fiber is singular in the world and that our technical level in packaging and tissue paper ranks us among the most important producers worldwide.

We must keep in mind, however, that we've reached this level because we worked many years following strategic development plans based on our vision of the future in order to appear at the top of the international ranking. We pursued knowledge to achieve success – and this was fundamental!

The question today, considering the vision of the future for the pulp and paper sector, is: what do we need to do to maintain our leadership position over the next 20 years? We need to define an action plan that will lead our industry along the path of continuous improvement towards growth and excellence.

We have competent universities and high-level professionals in our sector; all we need is a vision of the future and the respective plan to achieve our goals. For such, some questions need to be answered such as how to value our forest products even more. Without a doubt, biorefinery and bioenergy are alternatives for developing more products from our forests, making them even more competitive.

Another important question refers to our production chain: until when will we continue with the paradigm that we cannot invest in printing and writing paper because our market is small and our logistics structure does not allow us to compete in international markets? Are we prepared to develop papers that allow creating lighter, more resistant packaging or even softer, more absorbent tissue paper with high productivity?

To answer these and other questions, we need to seek knowledge that allows us to consistently advance towards limits that could seem unachievable. When faced by questions such as the ones presented in this article, we need to seek answers in a shared manner in the globalized world from those who already have an advanced level of development in these same processes.

It is important to point out that we are not referring to information, which is ephemeral, but rather seeking knowledge, something permanent and that updates itself continuously. A good example of knowledge exchange in our sector is Finland, which was in the spotlight in Brazil on February 16 during the *Brazil - Finland meeting: cooperation opportunities in bioeconomy*.

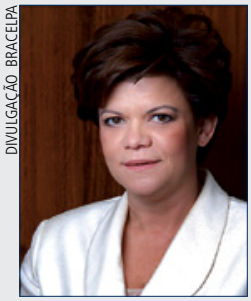
The event, in which I participated as ABTCP's President together with Darcio Berni, our Executive Director, was sponsored by the Finnish government in partnership with the Brazilian Pulp and Paper Association (Bracelpa), as well as the Sugarcane Industry Union (Única) and The Finnish Export Association (Finpro).

One of the highlights that you will be able to read in this month's stories and interview of *O Papel*, were developments in Finland in the area of biorefinery and bioenergy. Additionally, executives, businesspersons and researchers present at the event suggested creating through Abo Akademi a workgroup to assess and discuss the feasibility of biorefinery development in Brazil.

If activities follow the path of success based on the actions of this workgroup, this will be an important development and growth opportunity for our sector in Brazil. This is because, together with our envious yield and our resources, we can share the knowledge available, adapting it to our reality and intentions, as well as ensure the future of our sector in this new business front.

Looking at the editorial content of this special edition of *O Papel*, we will reflect on how to add value to our business in the pulp, paper and forestry industry based on the knowledge that is available to us and that can be developed. We need to reeducate our behavior towards innovative attitudes in day-to-day processes in our companies.

ABTCP, through its Technical Committees and in conjunction with its members, works in partnership with the sector to overcome the challenges and encourage all professionals and companies to think constructively towards a more promising future for all of us in terms of human resources, pulp and paper production and optimization of our green wealth. ■


DIVULGAÇÃO BRACELPA

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

PRIORITIES OF THE SECTOR IN 2012

Confirming Bracelpa's projections divulged in December, export revenues in the pulp and paper sector totaled US$ 7.2 billion in 2011, representing an increase of 6.2% in relation to 2010. Pulp production in Brazil totaled 14.0 million tons, while paper production amounted to 9.9 million tons – both at the par with 2010 figures, which can be deemed good performance in view that the year was considered one of good results.

The global economy, however, continues to cause concern and requires austere measures on the part of companies in order to maintain their competitiveness and productivity levels. In Brazil, issues such as the exchange rate, reduction in economic activity expectations, risk of increased inflation and the effects of the international economy on commodities are factors influencing industry activities the most, today, and need to be permanently monitored.

Top priority themes on the agenda for 2012 include negotiations to reduce taxes on investments, progress in relation to the new Forestry Code, negotiations with the federal government to allow productive foreign capital to purchase land, and effective actions for supervising and controlling tax-exempt paper. One of the main proposals is for the Recognition and Control System over Tax Exempt Paper Operations (RECOPI), created by the São Paulo Department of Finance, to be adopted by all states in Brazil.

It is also important to mention the sector's participation in the Conference on Sustainable Development, Rio+20. One of the main activities will be the international seminar on the forest industry's participation in building a green economy, a joint initiative of the United Nations' Food and Agriculture Organization (FAO), International Council of Forest and Paper Associations (ICFPA) and Bracelpa, to be held June 18th, in Rio de Janeiro.

Two themes are on the sector's negotiation agenda for Rio+20: the debate regarding the use of biotechnology and recognizing higher value of forest carbon credits. Biotechnology will allow for the application of new forest planting techniques, essential for satisfying the growing demand for the so-called 4Fs: Food, Fuel, Fiber, Forests. In relation to the second point, the objective is to show that since planted forests sequester carbon, they represent a viable alternative for mitigating the effects of climate change.

Additionally, Bracelpa is also focusing this year on other things pertaining to climate, for example: the pulp and paper industry is one of the eight sectors in the economy chosen by Brazil's government to help in the National Climate Change Plan (PNMC), a federal initiative aimed at mitigating the effects of global warming. Until early April, Bracelpa member companies will work on the guidelines of this document, the objective of which is to develop an integrated strategy between forest base and industry base activities to reduce greenhouse gas emissions through CO_2 absorption by forests.

The sector's agenda for 2012 also includes a pioneer program. With the objective of financing forest recovery activities on a large scale, along the Atlantic Rainforest, and also looking to create jobs and income, the National Bank of Economic and Social Development (BNDES) through its social investment fund will earmark roughly R$ 350 million to be applied in approximately 35,000 hectares of land, in projects in the states of Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná and Santa Catarina. Details of the program are still being defined.

In the next issues, we will address these topics again individually. This general overview shows the main activity fronts being worked on to expand and consolidate the sector based on the three pillars of sustainability, since they address economic, environmental and social aspects, increasingly more interdependent and transversal. ■

By Caroline Martin
Special for *O Papel* Magazine

SÉRGIO BRITO

Johansson: "Finnish companies wish to grow and need new markets for this, while Brazil, as provider of this space, also taps huge opportunities"

Brazil and Finland headed towards leadership in bioeconomy

Recognized worldwide for its innovative profile, Finland is currently the 4th most competitive country in the world according to the World Economic Forum ranking. Such feat is not temporary nor did it occur immediately: for years this country, with few natural resources, has invested heavily in knowledge – the current level of investment in research, of around 4% of GDP, is proof of this.

Brazil, in turn, stands out for the opposite situation: the country with an abundance of natural resources recently became aware that the strengthening of competitiveness occurs through innovation and is now fighting the reality of its limited investments in research. At present, Brazil still invests around 1% of GDP.

Even though this paradox and disparity between the two countries stands out at an initial glance, Brazil and Finland have a lot in common. Bioenergy makes up good part of their energy grid and they both have the potential of becoming global leaders in the admirable bioeconomy market.

Aware of the opportunities identified in this potential, Finnish leaders visited Brazil in February to stress their interest in improving commercial ties and doing new business in the bioeconomy area.

"Today we have 50 Finnish companies in Brazil and 250 companies with local representation, as well as partnerships with institutes and universities. A broad overview of the latest events in the economy demonstrates significant opportunities for small and medium enterprises in the technological niche. Therefore, it is possible to increase this number significantly," says Ole Johansson, Chairman of the Finnish Confederation of Industries, during a meeting with Brazilian representatives.

Speaking specifically about the potential of Finland's forest industry, Johansson highlighted the leadership the country has in terms of technology. The know-how, he said, serves as a platform for the inclusion of many businesses based on the forest industry and makes it one of the pillars of the country's industry. In this month's Interview to ***O Papel****, the executive outlined the current format of the country's industry and listed the key points for the partnership they envision with Brazil to be a successful alliance.*

"Nowadays, global competitiveness is very aggressive. The winners of this competition will be the countries that develop their industries in a sustainable manner"

O Papel – What is the current structure of Finland's industry? Do forests still form the foundation of the country's industry?

Ole Johansson – The forest industry has had a long tradition in Finland and many other sectors have their base in the forest industry. Like the technology sector, which is the biggest exporter, accounting for 49% of products exported in 2010. A large part of these players that comprise the technology industry are based on the forest industry, manufacturing, for example, paper machines and industrial equipment for the forestry sector. In this sense, I would say that the forests still have a very important meaning for our society.

O Papel – What is the profile of companies that comprise Finland's paper industry?

Johansson – I would say we have a good mix of companies, since they vary in size. The giants in Finland's forest base industry include Neste Oil, Stora Enso and UPM, players that are global leaders in their respective segments. We also have technology and equipment suppliers in the paper sector, which also rank among global leaders in this segment. However, in addition to these representatives, we have smaller sized companies that stand out for their innovative character in the supply of base products. I believe that small and medium enterprises in Finland have the capacity to make a difference to the country's industry, due to their innovation and array of possibilities they have. Overall, I would say that Finland offers a mixture of interesting different companies.

O Papel – What are the main challenges faced by Finland's forest industry at present and how are players in the sector overcoming these obstacles?

Johansson – We basically have two challenges relating to the forest base industry. The first is distance from markets. Our main markets are located far away from our logistics coast. The other challenge is the production of raw material. In Brazil, eucalyptus grows and is harvested in seven years. In Finland, this cycle is much greater, around 30 to 40 years in average. Therefore, I believe that the Finnish industry has these two challenges to face: distance and natural resources. Additionally, the standard of life in Finland is very high. We have a high cost society, which means that companies in Finland, which include forestry players, must seek the development of high value-added products in order to be competitive in relation to conventional products. This differentiation process occurs through Research and Development. For such, we have our forest industry cluster composed of forestry companies, universities, research institutes and government. They have a common objective: arrive at higher value-added products and develop others that are totally innovative. Before 2030, the ambition of this cluster is to double the current revenue stemming from Finland's forest industry. It's important to point out that the objective is to double the value of production financially, which does not mean increasing it in tons. And in order to double financial revenues, the only path is to increase the value-added of products and offer new options to consumers.

O Papel – In your opinion, does the Research and Development area play a key role in the development and strengthening of a country's industry?

Johansson – Yes, certainly. Nowadays, global competitiveness is very aggressive. The winners of this competition will be the countries that develop their industries in a sustainable manner. There is no other alternative: we, society as a whole, must develop in a sustainable manner. And research and development is the key to achieving this objective. Without research, no industry is capable of developing new technologies to achieve today's highly necessary sustainable development. This is why Finland's investment level in research is globally high (4% of GDP).

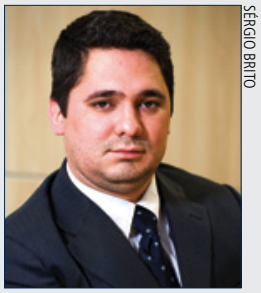
O Papel – How does Finland perceive Brazil's industry? What is the potential of developing countries like Brazil with regards to their capacity to generate and apply biotechnologies, particularly in the pulp and paper sector?

Johansson – Our mission to Brazil clearly demonstrates that there is considerable development potential through mutual cooperation. The mission shows that there exists strong potential particularly in the research area, through technical cooperation between universities and research institutes for the development of new products. Stora Enso is a good example of a company that has been disseminating this vision and has consolidated partners. However, in addition to research, many other areas were mentioned during the trip and could yield excellent partnerships for both countries. The importance of our mission is this new dialogue, this networking between players looking to consolidate innumerous partnerships.

O Papel – What benefits would these partnerships result for each country?

Johansson – The partnerships are truly advantageous for both nations. Finnish research centers are renowned throughout the world and could bring about several benefits for the development of Brazil's industry. In turn, for Finnish companies, it is interesting to combine the resources available in Brazil to explore their know-how in the Brazilian market. In summary, Finnish companies wish to grow and need new markets for this, while Brazil, as provider of this space, also taps huge opportunities. ■

BY RICARDO JACOMASSI,
CHIEF ECONOMIST AT HEGEMONY PROJEÇÕES ECONÔMICAS
: RICARDO.JACOMASSI@HEGEMONY.COM.BR


SÉRGIO BRITO

THE REAL EXCHANGE RATE IN BRAZIL'S INDUSTRY

Brazil, unlike what happens in the labor market in most countries, has been disclosing consecutive raises in real average salaries and increases in number of formal jobs.

It is a situation which brought benefits to the economy, mostly in sectors oriented to consumption, like durable goods, for instance, as large portion of income expansion goes to purchasing goods.

However, behind the positive environment of the labor market, the negative side coexists, and it was set after the disclosure by IBGE (Brazilian Geography and Statistic Institute) of the statistic data offering information about labor productivity. The calculations made by IEDI (Industrial Development Studies Institute) from IBGE data, in a study named *The Industrial Productivity in 2011* showed that the industry productivity remained flat in -0,2%, the second worst result in the last ten years.

See the comparative table below.

This productivity paralysis was not seen in the labor market, since the real salary gains were much above inflation. The acceleration in wage gains, consistently higher than the productivity gains, implies in serious distortions to the economy.

One of these distortions presupposes that wage repositions above productivity gains can induce inflation, as the labor cost increases are passed on to product prices. The ideal situation, therefore, would be both walking together, with similar variation rates.

About such environment, Brazil Central Bank published, in its Inflation Report of 2011 last quarter, the following note:

"Still on the labor market factor – which responds to the actions of monetary policy with the longest discrepancies – from one side it shows signs of moderation; from the other, a narrow margin of idleness. A crucial aspect in these circumstances is the possibility that the warming in the labor market leads to the granting of real salary increases at levels that are not compatible with the productivity growth. This risk may be aggravated by the presence, in the economy, of mechanisms which favor the persistency of inflation. At this point, it is necessary to say that the theory, supported by the international experience, highlights that the salary moderation is a key-element for obtaining a macroeconomic environment with prices stability".

Regarding the sectors that make up the economy, industry is, by far, the one suffering the most with productivity retraction. The increase in labor cost is seen by the employers as a barrier for the expansion of competitiveness in the international market. Such arguments can be testified by the numbers of the balance of trade of industrial goods: in 2011 the manufacturing industry registered a US$ 48,7 billion deficit, a 40,2% increase over the previous year.

If it was already difficult to compete internationally with the strong real (R$), the decline in productivity and the real increases in wage income limit exponentially the external sales and deliberately favor imports. We have to wait and see how the economic scenario will behave hereafter. ■

Physical Production (PP), Occupied Personnel (OP), Real Average Payroll (RAP), Hours Paid (HP), Productivity (PP/HP) and Labor Cost Accumulated Indicator: percentage variation 2002 – 2011

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Physical Production (PP)	2,7	0,0	8,3	3,1	2,8	6,0	3,1	-7,4	10,5	0,3
Occupied Personnel (OP)	-1,0	-0,6	1,8	1,3	0,0	2,2	2,1	-5,0	3,4	1,0
Real Average Payroll (RAP)	-1,9	-3,6	7,7	2,3	1,4	3,6	4,0	2,6	3,3	3,2
Hours Paid (HP)	-1,3	-0,9	2,1	1,0	0,4	1,8	1,9	-5,3	4,1	0,5
Productivity (PP/HP)	4,1	0,9	6,1	2,0	2,4	4,1	1,1	-2,2	6,1	-0,2
Labor Cost	-5,7	-4,5	1,5	0,2	-1,1	-0,5	2,8	4,9	-2,7	3,4

Source: IBGE, PIM-PF and PIMES

ABTCP 2012

45º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO
INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL

45TH PULP AND PAPER INTERNATIONAL CONGRESS & EXHIBITION

GRANDES DESAFIOS EM CELULOSE E PAPEL

O MAIS IMPORTANTE EVENTO DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL TRAZ AS PESSOAS E EMPRESAS MAIS INFLUENTES DO BRASIL E DO MUNDO PARA PERTO DE VOCÊ.

Participe. Esteja ao lado das melhores tendências do mercado e novidades em soluções tecnológicas, antecipe as perspectivas do setor e promova o networking essencial aos seus negócios.

DE 9 A 11 DE OUTUBRO DE 2012

GARANTA SUA VAGA!

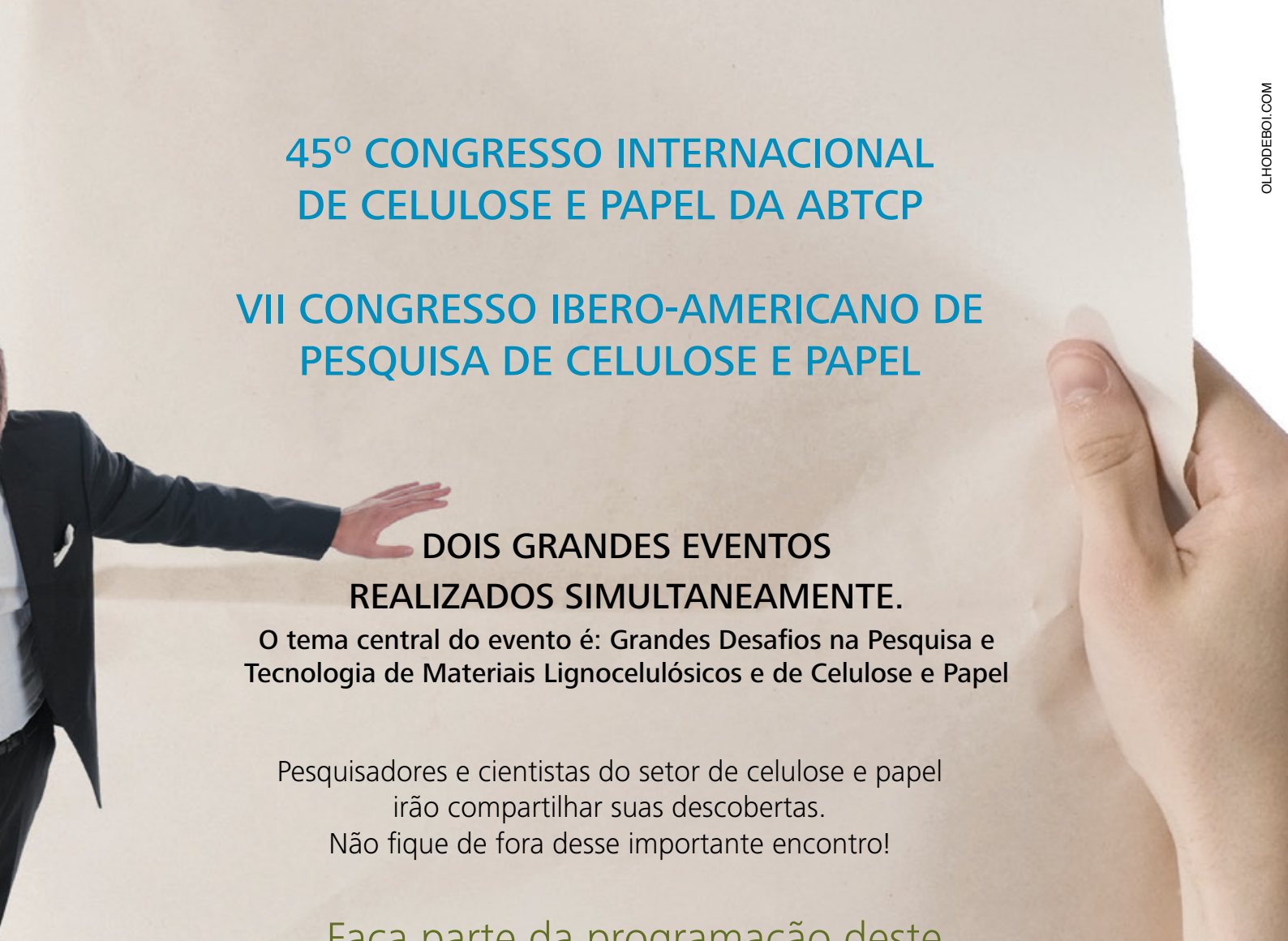
MAIS INFORMACÕES SOBRE VENDA DE ÁREAS ACESSE:

www.abtcp2012.org.br

OLHODEBOI.COM

45º CONGRESSO INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL DA ABTCP

VII CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE PESQUISA DE CELULOSE E PAPEL



DOIS GRANDES EVENTOS REALIZADOS SIMULTANEAMENTE.

O tema central do evento é: Grandes Desafios na Pesquisa e Tecnologia de Materiais Lignocelulósicos e de Celulose e Papel

Pesquisadores e cientistas do setor de celulose e papel irão compartilhar suas descobertas.
Não fique de fora desse importante encontro!

Faça parte da programação deste importante encontro!

Para conhecer todas as regras da Chamada de Trabalho, acesse o site www.abtcp2012.org.br

Realização

ABTCP
Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

Riadicyp
Red Iberoamericana de Docencia e Investigacion en Celulosa y Papel

Correalização

TECNICELPA

Local

TRANSAMERICA EXPO CENTER

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

Apoio

anave

INSTITUTO DE EMBALAGENS
Ensino & Pesquisa

SINPAPEL 1943

SINPASUL

TAPPI
people resources solutions

UBM

By Thais Santi

BY SUZANO/ANDRÉ PACCAGNELLA

The bioeconomy race

Brazil and Finland join efforts to win the 21st century competition in the Research & Development area, particularly in the race to generate business in the new bioeconomy market based on cleaner energy projects and optimizing the potential of renewable natural resources

A lot of time has gone by in order for Brazil to be able to change its status from "underdeveloped" to be perceived as one of "the greatest economic promises among emerging countries". Better yet: the country went from being a finance recipient to become a financier.

This was not easy for a nation that went from a condition of internationally explored colony to become the sixth largest economy in the world – and independent. And these are not the only changes: Brazil is also recognized as one of the countries most committed to sustainable development in the world,

to fight climate change, and become a benchmark in bioenergy production, among other products interesting to the bioeconomy.

As such, the scenario could not be more positive for today's Brazil, which now attracts foreign interest. With the objective of improving international ties with the country, representatives of the Finnish Business Mission recently visited the country. And by the way, this was the largest group of executives from Finland to date.

With more than 120 professionals and authorities, including representatives from Finnish giants in the pulp and paper sector – like ABB, Kemira, Metso and Stora Enso –, the executive delegation also brought scientists from renowned universities and research institutes in Finland, such as Aalto University, Åbo Akademi University and Technical Research Centre of Finland (VTT). With well-defined objectives – one being to discuss and promote international cooperation in the development of bioeconomy or "green economy" technologies –, the visit headed by Prime Minister Jyrki Katainen and European Affairs and Foreign Trade Minister Alexander Stubb, marked the beginning of a series of partnerships between both countries.

Supported mainly by Research & Development, bioeconomy business projects stand out for innovations in bioenergy. According to Finland's Prime Minister, "bioeconomy is a promising area with major trade potential in the future. As a result, Brazil, one of the leaders in bioenergy, and Finland, leader in the use of biomass, are joining forces to ensure this market and compete in the future, given the growing demand for new technologies and renewable energies in the global market. Such business will be leveraged by greenhouse gas reduction goals through 2020 on the part of developed nations," he said in his opening speech at the *Brazil-Finland Meeting: Bioeconomy Cooperation Opportunities*, held in February here in Brazil. According to Katainen, the term *bioeconomy* can have several meanings and interpretations. In Europe, many times it is understood as "an economy based on biofuels". In the United States, the concept may be interpreted more broadly, but ultimately defines bioeconomy "as an ally of society, that can be perceived as a new social and economic practice that challenges the market's current practice."

SÉRGIO BRITO

"The Brazilian´s cenario is completly positive to Finland investments", believes Mrs. Elizabeth de Carvalhaes

As opportunity, Katainen points out the utilization of forests to change the current world scenario and transform it in a biologically responsible, green, profitable and competitive based economy. "It is precisely this potential advancement in the use of biomass and renewable energies in all areas – from research, education and business – that resides the promising future for both countries," envisions Pedro Fardim, PhD Prof. Head of the Fiber and Pulp Technology Laboratory at Åbo Akademi University, as well as Coordinator of the Scientific Editorial Council of *O Papel* magazine.

One of the main questions raised during the event between both countries refers to the factors that make Brazil so attractive to Finland regarding the bioeconomy. According to the speech presented by Finland's Prime Minister, the attractiveness resides in the sustainable practices in the use of biomass energy, among other aspects – something that is also valued and practiced in Finland. As such, the major existing synergy lines up cultural, social and economic differences that characterize the development of each country.

On one hand, Finland is known for its investments in innovation and high technological development in biomass, due to the need to maximize the use of scarce natural resources. The country earmarks 4% of its Gross Domestic Product (GDP) exclusively for Research & Development. Today, its economic strength is based on the high professional qualification of its population.

In turn, Brazil, with its abundance of natural resources and as a benchmark in bioenergy generation, appears

In 2010, the participation of biomass in Brazil's energy grid was 31% and shall exceed 35% by 2020, according to studies conducted by the Ministry of Mines and Energy (MME)

as a new global powerhouse in energy. In 2010, the participation of biomass in Brazil's energy grid was 31% and shall exceed 35% by 2020, according to studies conducted by the Ministry of Mines and Energy (MME). It is also important to point out that Brazil utilizes 45.3% of renewable energy in its energy grid, while the global average amounts to only 12.69%. **(See graphs with energy grid comparisons)**

The idea proposed by the partnership basically stems from the complementarity of one country and the limitation of the other. "Both Finland and Brazil have remarkable forestry resources that can be used in accordance with sustainable development principles, much more than what is done today. In the future, there will be more and more demand for raw materials and renewable, recyclable and reusable products – and forests are the answer to this demand," coments Timo Jaatinen, Managing Director of Finland's Forest Industry Federation and a member of the Finnish mission.

According to Fardim, it is the utilization of these Brazilian resources, coupled with Finland's know-how as absolute leader in the use of biomass and utilization of industry waste, that could be applied in Brazil's forestry sector. "The Finnish excel in biomass conversion technologies and can contribute to research in biomaterials and in fracturing biomass for generating various products in the utilization of renewable energy with the use of high technologies," he defines.

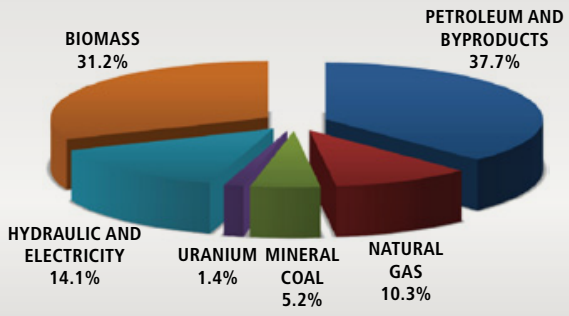
In Brazil, of the 31% generated by biomass today, 17.7% comes from sugarcane, 9.5% from wood and 3.8% from other types of waste, informs MME. The energy generated by the forestry sector, however, is used only to fuel the mill itself, which has black liquor as the only product generated. Therefore, the renewable natural resource could be totally utilized. "From wood and its fibers, it is possible to obtain several other products, especially for the area of bioenergy, biochemicals and even biofuels. Therefore, the objective does not consist in only maximizing the resource, but also transform raw material in high value-added material, generating profits and moving the economy," justifies Fardim.

Another person who supports expanding Finland's participation in the country is Elizabeth Carvalhaes, President of the Brazilian Pulp and Paper Association (Bracelpa), who attended one of the delegation's

BRASIL E FINLÂNDIA EM NÚMEROS

BRAZIL 2010 INDICATORS

Area:	8.5 million km²
Population[1]:	191.6 million
GDP in US$ billions (2010):	US$ 2,089
GDP per capita:	US$ 10,902
Exports:	US$ 201.9 billion
Imports:	US$ 181.7 billion



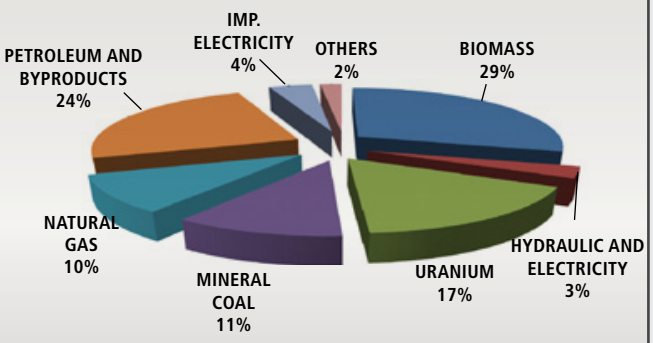
Renewables:
BRAZIL: 45.3%
WORLD (2007): 12.69%

Biomass
WOOD: 9.5%
SUGARCANE PRODUCTS: 17.7%
OTHERS: 4.0%

Source: MME – 2010, Brazil

FINLAND 2010 INDICATORS

Area:	390.920 km²
Population[1]:	5.4 million
GDP in US$ billions (2010):	€ 180
GDP per capita:	€ 33,608
Exports:	€ 52.4 billion
Imports:	€ 51,5 billion



Renewables:
FINLAND:32%

Biomass
WOOD: 22%
PEAT: 7%

Source: Statistics Finland – 2010, Finland

seminars. "Finland knows Brazil's land, has companies headquartered here, and knows our public policies. Therefore, I see an extremely favorable environment for expanding Finnish investments in Brazil in all sorts of applications. Be it energy, be it forests, the sector is growing, and Brazil detains top global expertise in forest plantations," she stresses.

During her presentation, the Bracelpa executive also highlighted the importance of applying new techniques in forestry plantations in order to satisfy the growing demand for the so-called 4Fs: Food, Fuel, Fiber and Forests. This will allow perfecting the use of land, water, energy and other natural resources for increasingly more sustainable production.

Race with obstacles

Just as big as the benefits that can be obtained are the challenges to be faced. There still exist scientific technological barriers, but these could be surpassed through cooperation. Additionally, there are others regarding the financial feasibility of projects.

The development of other products through biomass, for example, still requires a lot of study, particularly concerning the purification and separation of its components. "The potential exists and there's a large amount of biomass, but the technology to transform biomass into business is a matter that involves scientific and technical challenges, not market challenges, since demand already exists. Therefore, if we are able to generate a competitive biomass product, there will be a market at our disposal," explains Fardim.

It is precisely the financial feasibility issue that has halted company investments in the biorefinery sector to obtain benefits from the subproducts generated. In this case, some industry players consider the investment financially unfeasible to focus on the biomaterials market through the forest base industry.

In the vision of Fibria's CEO, Marcelo Castelli, the company perceives the issue of generating energy, biofuels and other forms of utilizing forests and waste as a complementary opportunity to their core business, which is market pulp. "Fibria is aware of the technological developments in this new bioeconomy through its strategic radar, which allows monitoring and analyzing a large number of precompetitive technologies," he said. Today, the company already produces sustainable energy. Roughly 90% of the direct energy consumed at Fibria's three mills – Aracruz (ES), Jacareí (SP) and Três Lagoas (MS) – stem from renewable sources, a large part self-generated and based on biomass resulting from the pulp production process itself. In Aracruz and Três Lagoas this sustainable grid also produces excess energy that is commercialized in the country's public network.

SÉRGIO BRITO

Pedro Fardim: "If today the investment is financially unviable, through science we can together find ways to make it viable"

Castelli says that the company analyzes this matter in a rational manner. "There are several technologies under development, but that still require legal frameworks and a consistent market that will allow reducing the risks of a new business at an industrial scale. Fibria will continue to work in a cautious and collaborative manner until the sector reaches a viable technical-economic solution," he said.

The economic issue raised by Castelli is also analyzed by Fardim. According to him, the financial issue cannot be considered a bottleneck for bioeconomy development in the country, but rather an opportunity. "If today the investment is financially unviable, through science we can together find ways to make it viable," he contests. "It is the collaboration among people that can leverage the business. We all know about the potential of biomass, but, if we continue insisting on *ad hoc* research in various places, we will never advance," complements the Brazilian scientist who is working in Finland since many years.

While the utilization of waste is still a discussion that is only just beginning, the sector has advanced in other matters. After all, biomass boilers, gasification and other more recent processes, such as pyrolysis and torrefaction, already constitute real business opportunities in Brazil - the

"In the future, there will be more and more demand for raw materials and renewable, recyclable and reusable products – and forests are the answer to this demand," said Timo Jaatinen, Managing Director of Finland's Forest Industry Federation

last two be applied within the next few years. ***(Read more about the main technologies that contribute to bioeconomy through companies in the* Business & Markets - Special on Finland *in this issue)***

At the same time, another challenge needs to be demystified: the issue that in Brazil there is no investment in research. "When we compare the 1% investment of Brazil's GDP to the 4% invested by Finland in R&D, we make a serious mistake. Brazil is a country of large dimensions and of significant heterogeneity. Therefore, we cannot look at the country according to averages. The same occurs with Brazilian universities," comments Fardim.

According to the Brazilian professor, who coordinates a department at Åbo Akademi University, it is necessary to look at each case separately, since there are universities that are very well financed and equipped, just like Finnish universities, as well as players in the market. ***(See Investments & Financing box for a list of existing projects fostering the R&D area in Brazil)*** ■

Investments & Financing

Since 2006, we have seen several measures by the Brazilian government to support the Research & Development area, such as the Law of Innovation, in 2004, followed by the Law of Good, in 2005, as well as the Economic Growth Acceleration Program (PAC) of Science, in 2007, and the Production Development Policy, in 2008.

The 2004 law created the shared use of R&D structure between universities and industries through direct government subsidies to foster innovation for both sides with greater performance; the 2005 law provided tax incentives for innovation and financing for companies to contract master's and PhD professionals; the PAC of Science, focusing on an action plan for scientific and technological growth, increased financing from 1% of GDP in 2006 to 1.13% in 2009. It is important to point out that for many years research had not received as much incentive as now in the country. In a period of considerable incentive, for example, Brazil's ProÁlcool program was responsible for nothing less than the development of ethanol fuel to compete in the market in the 1970s. Today, ethanol returns with new incentives for the development of technological research through a program known as the Joint Support Plan Towards Industrial Technological Innovation of the Sugar-Energy and Sugar-Chemical Sectors (PAISS), a joint initiative between the National Bank of Economic and Social Development (BNDES) and Research and Projects Financing (FINEP).

Finnish companies Metso and Kemira, as well as the Technical Research Centre of Finland (VTT), specialized in innovation, are among the 25 companies selected in December 2011 to support PAISS projects. "This project has three focuses, one of them being the development of new products based on sugarcane bagasse. The objective is to use this bagasse to develop sustainable chemical products. This is a project we intend to implement here in South America," said Marcelo Costa, Managing Director of Kemira South America's R&D Technological Center. In addition to the PAISS program, during the delegation's visit, other cooperation activities in bioeconomy improved ties between Brazil and Finland.

Signed during the same week of the visit, an agreement between the two countries will benefit the exchange of students, researchers and professors through the Science without Frontiers government program, in segments such as microelectronics and semiconductors, energy (biomass and renewable energies) and nanotechnology, through the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). At present, in addition to this program, CNPq is negotiating with Universities Finland (Unifi) a consortium of 12 universities, where it also plans to introduce domestic calls for graduate students.

During the Finnish delegation's visit to Brazil, another cooperation agreement was established between CNPq and VTT. In all, 100 post doctorate positions will be offered to professionals interested in specializing in some area with expertise in Finland. VTT will operate this agreement, whereby the first call shall occur by the middle of the year.

Pedro Fardim presented another initiative during the delegation's trip to Brazil: the Åbo Akademi University's Network of Excellence in Biomass and Renewable Energy (Nobre) program. The proposal consists in building a network of collaboration between universities and research institutes from Finland and Brazil. Companies and development agencies from both countries will be able to participate in the network as members of a business, industry and government club.

"The idea through this process is to create a bridge interconnecting the best researchers and projects. Based on it, new advances in the utilization of biomass to promote sustainable development actions and contribute towards problems relating to climate change would take place in a much quicker and effective manner," explained Dr. Fardim, who heads the project. Another opportunity focuses on exchanging knowledge between both countries: a partnership between the Brazilian Pulp and Paper Technical Association (ABTCP) and PI (Finnish Paper Engineers' Association).

The program, which focuses on pulp and paper, annually offers paid internship opportunities to students from both countries and recent undergraduates in areas associated to pulp and paper. As we can see, one thing that is not missing in the Brazil-Finland relationship is opportunities in the Research & Development area! Now let's see what fruits we harvest from implementing the projects to be carried out.

CINCO OBSTÁCULOS NO CAMINHO DE UMA NOVA TECNOLOGIA

Autores:
• Prof. Emil Germer - Academia Técnico-Florestal Estadual de São Petersburgo – E-mail: Germer.Emil@gmail.com
• Alexis Métais, Xylem Inc – E-mail: Alexis.Metais@xyleminc.com
• Dr. Jean-Christophe Hostachy - Xylem Inc. – E-mail: Jean-Christophe.Hostachy@xyleminc.com

INTRODUÇÃO

Processo de branqueamento ECF-light como a melhor tecnologia disponível

Na atualidade, fábricas da Índia, Rússia e China que ainda utilizam cloro e hipoclorito estão prestes a se modernizar, adotando novas tecnologias de branqueamento ambientalmente mais amigáveis. Naturalmente que tais processos de branqueamento são também aplicados em todo o mundo, tanto em projetos novos como em de modernização. No presente, a escolha de um novo processo de branqueamento para polpação kraft é limitada: existe, por um lado, o processo de branqueamento ECF tradicional OO-D_0-EO-D_1-D_2 com pequenas variações, ou, por outro lado, o mais recente processo de branqueamento ECF-light, ecologicamente e economicamente mais avançado, baseado em um estágio de branqueamento primário com ozônio (Z), tal como:

- OO-Ze-D_1-D_2 - mais frequentemente com um estágio P em lugar de um D_2 - em que *Z* é estágio de branqueamento em alta consistência com ozônio seguido por diluição para média consistência, o que permite que o estágio de extração *e* ocorra sem qualquer lavagem intermediária;
- OO-ZD_0-EO-D_1, em que *Z*D é estágio de branqueamento a média consistência com ozônio *Z* diretamente seguido por um estágio de dióxido de cloro *D*.

Deve-se atentar para o fato de que o uso de um estágio de branqueamento com ozônio é até mesmo economicamente mais vantajoso no caso do processo de branqueamento TCF, o qual, até o presente, tem se oferecido como alternativa ao uso de produtos químicos clorados e para o branqueamento de celuloses ao sulfito. Para se atingir alto nível de alvura é necessário um elevado consumo de peróxido de hidrogênio, e vale manter presente que 1 kg de ozônio pode substituir de 4 a 10 kg desse peróxido [1, 2]. Além disso, o uso de ozônio no processo de branqueamento TCF pode reduzir significativamente a demanda de soda cáustica [2] e a reversão de alvura [3]. Por fim, é de se dar ênfase ao fato de que a inclusão de um estágio de ozônio é medida muito eficiente para produção altamente rentável de celulose solúvel, pois que, entre outras vantagens, o ozônio controla de forma bem sucedida a viscosidade da celulose [4].

O processo de branqueamento ECF tradicional tem sido usado na indústria desde fins dos anos 80 sem quaisquer modificações essenciais, o que sugere que realmente esgotou seus próprios recursos. O advento do processo ECF-light deu-se há quase 20 anos e vem melhorando significativamente desde então. Por fim, tem demonstrado consideráveis vantagens em relação ao processo de branqueamento ECF convencional, tanto para o branqueamento de celulose de fibra curta quanto de fibra longa. Atualmente, especialistas em branqueamento o consideram como a Melhor Tecnologia Disponível (BAT-Best Available Technology).

Em consequência disso, a qualidade de celuloses branqueadas com ozônio é equivalente ou superior àquela de celuloses branqueadas por processo ECF tradicional, sendo que, em 2011, 22 fábricas situadas em várias partes do globo produziram quase 7,5 milhões de tsa de celulose branqueada com ozônio [5]. Uma dessas fábricas, a Fíbria Jacareí, que em 2002 optou pelo branqueamento com ozônio para sua nova linha C de 2.500 tsa/d depois de ter operado com branqueamento por ozônio em sua linha B de 900 tsa/d desde 1995, tem encomendado uma instalação adicional de ozônio em 2011. E mais, uma nova fábrica com capacidade de 700.000 tsa/a está em construção na China, enquanto 3 fábricas contrataram novos estágios de ozônio para produção de celulose solúvel desde 2010. Note-se que estágios de branqueamento com ozônio estão incluídos em ampla gama de capacidades de linhas de fibras, de 240 a 2.500 tsa/d, e que se fábricas que utilizam ozônio estão em sua maioria produzindo celulose de fibra curta é porque se localizam principalmente na Europa ou no Hemisfério Sul, onde a maior parte da matéria-prima corresponde a madeira de fibra curta. Atualmente, linhas

de branqueamento bem conhecidas e de sucesso que operam um estágio de ozônio unicamente para produção de celulose de fibra longa, tais como a SCA Östrand, na Suécia, e a Rosenthal, na Alemanha, ou para produção de celulose de fibra longa e de fibra curta, como a Mondi Ruzomberok, da Eslováquia ou a Celtejo, de Portugal, têm demonstrado a possibilidade de branquear com sucesso celulose de fibra longa mediante o processo ECF-light.

Mas este artigo não pretende detalhar qualquer dos parâmetros ou vantagens técnicos, ecológicos ou econômicos específicos do branqueamento com ozônio: a este respeito, já existem muitas publicações de empresas de engenharia que desenvolveram soluções de branqueamento com ozônio, tais como a Metso ou a Andritz, assim como numerosos relatórios emitidos por fábricas que operam com um estágio de ozônio [6, 7, 8, 9]. E mais, os autores deste artigo já publicaram vários trabalhos sobre branqueamento com ozônio, e também o recente *Realizações em Termos de Branqueamento Industrial com Ozônio,* por motivos que serão expostos mais adiante [5, 10, 11]. Todavia, mesmo com executivos e investidores focados mais em economia do que em tecnologia, é necessário alertar para o fato de que a implementação de um processo de branqueamento ECF-light em substituição a processo de branqueamento ECF convencional:

- reduz o custo de produtos químicos de branqueamento em 20%-32% [5, 6];
- reduz o fluxo de efluente em 30% e aprimora fortemente todos os parâmetros do efluente (DQO, AOX [compostos halogenados totais], cor…) [5, 6, 7, 8, 9];
- produz celulose de qualidade melhor ou equivalente (alvura muito elevada, teor mais baixo de extrativos, menor nível de energia de refinação necessário, excelente operabilidade da máquina de papel…) [5, 7, 8].

O investimento, que poderia ser ligeiramente mais alto no caso do processo de branqueamento ECF-light do que para o de branqueamento ECF tradicional, tem retorno dentro de 1,5 a 4 anos (quanto maior a fábrica, mais rápido o Retorno Sobre o Investimento). Então a fábrica terá economias substanciais todos os anos, economias que poderiam alcançar os US$ 8 milhões para uma linha de branqueamento de 500.000 tsa/a [10, 12]. Bom exemplo é a fábrica ITC, em Bhadrachalam (Índia), que declarou uma redução de US$ 9/tsa nos custos de branqueamento [9].

A conclusão lógica a que executivos, investidores e especialistas chegaram é clara: o processo ECF-light melhorado com ozônio deveria ser selecionado de preferência ao processo ECF tradicional para projetos de modernização ou totalmente novos de branqueamento ECF de celulose kraft, enquanto o processo TCF - incluindo um estágio de ozônio para redução do consumo de peróxido de hidrogênio - deveria ser o escolhido para casos de branqueamento de celulose sulfito.

Mas a realidade é diferente. Um grande número de projetos *greenfield* ou de fábricas que decidiram eliminar cloro e hipoclorito optou, por motivos algo confusos, pelo processo de branqueamento ECF - já obsoleto - em vez do processo ECF-light melhorado com ozônio. Parece não preocupar o fato de que a fábrica terá de operar em estado de atraso tecnológico por muitos anos, e que dentro de 20 anos, quando a planta passar por novo extenso processo de modernização, sua tecnologia de branqueamento estará datando de há 50 anos.

Tal escolha seria compreensível se o branqueamento com ozônio tivesse tido, por exemplo, apenas vantagens ambientais, tal como é apresentado por alguns especialistas e comercializado por fornecedores de equipamentos. Afinal, uma coisa é falar sobre conscientização ambiental, mas totalmente outra é liberar dinheiro a ser investido. Resta que o branqueamento com ozônio proporciona aos diretores das fábricas economias significativas, além de outros melhoramentos.

Então perguntamos: "O que há de errado com o branqueamento com ozônio?" após termos tentado convencer, durante longos anos, os peritos em branqueamento de celulose. Muitas das discussões foram bem sucedidas e levaram a interesse profissional por parte de peritos em branqueamento e gerentes técnicos. Mas a questão não decolou como deveria. A razão disso é clara: essas decisões não são tomadas por especialistas, mas por executivos e investidores, para quem a decisão correta leva a lucro e a errada a prejuízo líquido. Então, por que esses profissionais não estão propensos a tomar a decisão correta no caso? Essa não é uma questão fácil, mas anos de experiência na indústria e a análise da implementação do branqueamento com ozônio nos permitiram ver os obstáculos espalhados pelo caminho de toda nova tecnologia. Este artigo pretende discutir esses problemas e endereçaremos as nossas conclusões diretamente aos tomadores de decisões – executivos e investidores –, embora isso também devesse ser de interesse para uma ampla gama de especialistas.

CINCO OBSTÁCULOS NO CAMINHO DE UMA NOVA TECNOLOGIA

Informações desatualizadas

O gerente técnico da fábrica de uma das maiores empresas de celulose e papel (C&P) perguntou à matriz a respeito de branqueamento com ozônio, cuja resposta tivemos a oportunidade de ler. Seu teor foi chocante. Foi escrita por excelente especialista em branqueamento de celulose, muito familiarizado com branqueamento com ozônio, mas baseado em dados antigos de

15 anos e que ignoravam completamente as melhorias acontecidas em tecnologias de branqueamento com ozônio e suas realizações industriais, assim como todos os dados publicados durante os 10 últimos anos por fornecedores de equipamentos, como a Metso e, em menor grau, a Andritz. Ficamos tão surpresos ante uma resposta tão abrangente, porém desatualizada, que decidimos escrever um artigo sobre as melhorias e realizações do branqueamento com ozônio ao longo dos últimos 15 anos, destinado a especialistas em branqueamento com ozônio [5].

De fato, a discussão sobre branqueamento com ozônio havia sido abandonada naquela fábrica por muito tempo, pela simples razão de a opinião da matriz ser mais negativa do que positiva. Naturalmente, era uma opinião que o gerente técnico da fábrica tinha de acatar, pois que procedia do mais alto escalão da empresa.

Essa opinião era, na verdade, a opinião de apenas um especialista, que não havia tido tempo de se manter a par dos melhoramentos que foram surgindo. Não obstante, assumiu a responsabilidade de emitir sua opinião, com todas as consequências negativas que isso significou para a empresa.

É natural que os executivos confiem em seus especialistas técnicos, pois que eles próprios são especialistas em economia ou finanças, tendo, porém, domínio bastante fraco sobre as tecnologias mais avançadas. Deveriam ter discutido a introdução de novas tecnologias com vários peritos independentes, ao invés de depositar plena confiança em um único recurso interno.

Acompanhar atentamente progressos tecnológicos, inclusive mudanças no mercado, são requisitos básicos para os peritos técnicos da empresa. E mais, manter mente aberta e ter curiosidade a respeito de novas ideias e conceitos deveriam ser tarefas normais dessas pessoas. Todavia, muitos grupos de C&P enfrentam frequentemente dificuldades quanto a introduzir ideias novas em sua cultura técnica interna, normalmente confiada às mãos de apenas umas poucas pessoas. Ainda encontramos, no âmbito das empresas, especialistas em branqueamento de boa reputação que sequer ouviram falar sobre ozônio. Isto demonstra que seus esforços são focados principalmente em melhoramentos internos, ao passo que parte desses recursos deveria ser dedicada a explorar a atividade do mercado, procurando saber o que foi de êxito em outras plantas e compreender por quê.

Cultura do Copiar & Colar

É evidente que uma empresa de C&P disposta a modernizar sua linha de fibras ou construir uma fábrica nova procurará contar com as tecnologias mais avançadas e confiáveis desde o início. Para tanto, são contratadas empresas de engenharia, e uma delas contratada, usualmente conforme preço e prazo de entrega do projeto. É proveitoso para a empresa de engenharia reduzir seus insumos, suas despesas e padronizar seu trabalho para conseguir que o serviço seja feito com o menor custo e no prazo mais curto. Desse modo, é bem mais fácil para a empresa de engenharia lidar com uma tecnologia familiar do que sugerir outra que ainda não tenha integrado qualquer dos seus projetos. O investidor quer receber dessa empresa um fluxograma e recomendação quanto a escolha da melhor tecnologia disponível de acordo com as exigências do projeto. E o que é que ele obtém nesse caso? Uma tecnologia confiável e madura, já implementada em projetos semelhantes. Se o investidor perguntar por que é recomendada essa tecnologia e não outra, a empresa de engenharia explicará orgulhosamente que não se trata somente de uma tecnologia confiável, mas também que tem sido adotada nas fábricas mais modernas e rentáveis, e assim por diante.

De fato, os interesses do investidor e da empresa de engenharia simplesmente nem sempre são compatíveis. O investidor quer a melhor tecnologia disponível, enquanto a empresa de engenharia quer uma tecnologia com que esteja familiarizada, que tenha usado anteriormente e, com isso, saiba o que fazer caso algo der errado.

Uma solução possível seria as empresas de C&P consultarem vários peritos independentes no estágio inicial de cada projeto e pré-selecionarem a melhor tecnologia por sua própria conta, segundo as condições econômicas, ecológicas e técnicas locais. Os investidores deveriam contatar companhias de engenharia somente quando já conscientes do que realmente desejam.

Deve ser salientado o fato de que a escolha do branqueamento com ozônio em muitas das fábricas que atualmente o operam foi feita, na maioria dos casos, pelo próprio investidor, após analisar as vantagens dessa tecnologia de branqueamento.

Finalmente, o modelo "copiar e colar", promovido por empresas de engenharia a partir do que já se mostrou comprovadamente bem-sucedido, é de fato eficiente como estratégia de curto prazo. Contudo, quanto mais frequentemente for adotada tecnologia de branqueamento de celulose convencional, tanto menor será a necessidade de consultoria e perícia de altos nível e custo. É de responsabilidade das empresas de C&P não somente lhes solicitar sistemas comprovados, mas também indagar sobre oportunidades e ameaças a médio e longo prazos. Propor ideias e percepções a respeito de qual tecnologia escolher e as suas consequências são um desafio real, mas isso seria exatamente o que as empresas de celulose deveriam pedir, não se limitando a aceitar uma solução copiada e colada, mas sim obter um sistema finamente ajustado, realmente adequado a necessidades e limitações específicas.

O paradoxo do Marketing

De tempos em tempos ocorre um fenômeno muito curioso: fornecedores de equipamentos que desenvolveram uma nova tecnologia, que a implementaram em escala industrial e que a promoveram em diversos artigos e conferências mantêm-se indiferentes quando peritos independentes pedem que a recomendem em substituição a sua tecnologia principal mais antiga. Por que eles o fariam?

Observar representantes de fornecedores de equipamentos que propõem uma tecnologia antiga, enquanto sua empresa está fabricando uma nova, é procedimento difundido e muito interessante. Eles se encontram numa situação pouco clara e difícil: por um lado, não está em seu interesse desacreditar sua nova tecnologia; por outro, eles têm bastante dificuldade em explicar por que não levantam objeções à escolha dos clientes ou das empresas de engenharia.

A explicação é bem simples: fornecedores de equipamentos vendem tanto a tecnologia antiga (recomendada pela companhia de engenharia) quanto a nova. Se um fornecedor de equipamentos tivesse recomendado claramente a sua nova tecnologia, um cliente conservador, que já tivesse concordado com a escolha técnica da companhia de engenharia, teria simplesmente optado pela tecnologia mais antiga do outro principal fornecedor de equipamentos! Por outro lado, a decisão de definitivamente optar pela nova tecnologia significaria que diversos executivos, tanto da empresa do cliente quanto da companhia de engenharia, estariam arriscando seus empregos.

De fato, mesmo que pareça paradoxal, fornecedores de equipamentos preferem vender tecnologia antiga e já bem difundida em lugar da mais avançada, isso para evitar perder o cliente para a concorrência. Naturalmente que comercializar o próprio produto como claramente superior ao do competidor é parte fundamental da prática de negociar. Particularmente quanto ao branqueamento com ozônio, o comportamento de alguns fornecedores de equipamentos se caracteriza por erguer a bandeira e incutir novas ideias e conceitos principalmente baseados em marketing para atrair clientes potenciais. No fim, a escolha é às vezes para reorientar o interesse no sentido do branqueamento de celulose convencional. Tal recomendação mal orientada acaba em falta de coerência, desaguando em uma situação de perda/perda, tanto para as companhias de C&P quanto para os fornecedores de equipamentos. Ser proativo e manter a iniciativa quanto a escolha da tecnologia constituem fatores-chave para o sucesso em muitos projetos.

Conservadorismo na indústria

Proprietários de fábricas têm trabalhando desde muito com seus gerentes técnicos e, habitualmente, dependem completamente deles. Durante uma modernização, as principais decisões técnicas serão tomadas pela fábrica e, a seguir, implementadas por uma companhia de engenharia.

Em tal caso, pode acontecer de o proprietário da fábrica superestimar o desejo por inovação dos funcionários, e sua dedicação aos interesses da empresa. O gerente técnico encarregado do projeto poderá não estar preparado para assumir riscos e poderá optar por atualizar a linha de fibras para uma tecnologia menos moderna, mas com a qual estaria mais familiarizado e que demandaria menos modificações no processo do dia a dia, menos cursos de treinamento, menos estresse e menos em novas competências. A seguir, a gerência técnica recomenda uma tecnologia - naturalmente uma significativamente melhor que aquela atualmente em uso - mas menos eficiente do que a melhor tecnologia disponível. Por exemplo, se a fábrica já utiliza dióxido de cloro, por que se preocupar com o processo ECF-light e um novo produto químico, ozônio, que requer novos procedimentos e novos cursos de treinamento quando se pode simplesmente usar mais dióxido de cloro? Um uso prolongado de dióxido de cloro poderá ser um pouquinho mais dispendioso e poderá reduzir o total do Retorno Sobre o Investimento, mas é percebido como mais fácil, mais seguro e mais confortável.

Estratégia a curto prazo

O investidor compreende a necessidade de modernização, e ao mesmo tempo gostaria de reduzir o investimento total tanto quanto possível. Um investidor de visão ampla procurará deixar de lado tais sentimentos e calcular exatamente, apesar de sua instintiva certeza, quanto seria necessário e qual seria o Retorno Sobre o Investimento.

Um investidor de visão limitada calculará o montante aproximado do investimento, o reduzirá em 20% a 40% e solicitará à sua gerência técnica que prossiga com a modernização, intimamente esperando que seus funcionários encontrem um meio de fazê-lo. É a mesma coisa que dar a seu parceiro dois dólares dizendo-lhe para comprar algo bom. O resultado é claro: a fábrica não optará pelas melhores tecnologias disponíveis, mas por algo apenas pouco melhor do que aquilo de que dispõe atualmente. O investidor não está apenas se privando de benefícios significativos: como é costume dizer, "você recebe pelo que você paga", e será necessária nova modernização apenas poucos anos mais tarde. No fim, o custo será bem maior do que aquele que teria sido necessário no início.

De fato, a decisão de atualizar uma linha de fibras não deveria se limitar a meias medidas e escolha de tecnologias baratas ao invés das melhores disponíveis. Poderá reduzir os custos do

investimento, mas, ao final das contas, terá importante impacto negativo na economia (e também ambiental) da fábrica.

Como o conservadorismo financeiro está vinculado aos altos investimentos, a retorno a longo prazo e riscos tecnológicos, um dos melhores métodos deveria continuar sendo uma visão de longo prazo em um mundo imprevisível. Certamente, uma antevisão melhor quanto a recursos, tais como disponibilidade de suprimento de madeira ou energia, é de primordial importância, mas a própria tecnologia de branqueamento exerce uma drástica influência sobre os custos operacionais e o impacto ambiental (consumo de água e qualidade da água residual) em particular. No futuro, se o abastecimento de água ou de fornecimento de produtos químicos e respectiva armazenagem no local da produção se tornarem fatores críticos para uma operação estável, todas as fábricas de celulose que já tiverem investido em tecnologia moderna - como seria o branqueamento com ozônio - estarão em condições de enfrentar essa nova situação com vantagem, ao passo que outras poderão passar por dificuldades.

CONCLUSÃO

Também investidores e executivos têm seus próprios gostos e opiniões a respeito de novas tecnologias. Alguns deles são pessoas criativas, especialistas técnicos interessados em tecnologias novas, enquanto outros são conservadores e cautelosos, preferindo tecnologias comprovadamente eficientes e amplamente utilizadas, e permanecem um ou dois passos atrás do estágio de desenvolvimento mais recente. Mas todos ouvem aquilo que querem ouvir e não nos compete dizer qual tipo de pessoa terá futuro mais promissor.

No caso do processo de branqueamento ECF-light objeto desta discussão, está claro que alguns investidores têm insistido, e ainda precisam pressionar companhias de engenharia e fornecedores de equipamentos, no sentido de adotar esta nova tecnologia em suas linhas de fibras novas ou modernizadas. Na atualidade, resulta claro que esses investidores, às vezes enfrentando oposição dentro das próprias empresas, fizeram a escolha correta durante esses últimos 15 anos. ■

REFERENCES

1. Germgård, U., Nordén, S., *OZP-Bleaching of Kraft Pulps to Full Brightness*, proceedings from the 1994 International Pulp Bleaching Conference, Vancouver, British Columbia
2. Blanco, A., *Etapa de Ozono (Z) de la nueva línea de Blanqueo de CELLTECH, S.L.U., Factoría de Torrelavega, Spain*, proceeding from the 2008 workshop *Estrategias a Corto y Medio Plazo en el Campo de la Madera, Pulpeado y Blanqueo*, Sevilla, Spain
3. Gellerstedt, G., Dahlman, O., *Recent hypothesis for brightness reversion of hardwood pulps*, proceedings from the International Colloquium on Eucalyptus Kraft Pulp, Viçosa, Brazil
4. Sixtha, H., *Comparative evaluation of TCF bleached hardwood dissolving pulps*, Lenzinger Berichte 79, 119-128
5. Germer, E., Métais, A., Hostachy, J.C., *Achievements in Industrial Ozone Bleaching*, proceedings from the 2011 International Pulp Bleaching Conference, Portland, Oregon
6. Carré, G., Wennersröm, M., *Ozone Bleaching – An Established Technology*, proceedings from the 2005 International Pulp Bleaching Conference, Stockholm, Sweden
7. Vehmaa, J., Pikka, O., *Bleaching of HW Kraft Pulps with Ozone*, proceedings from the 2007 Paperex Conference, New Dehli, India
8. Munro, F., Griffiths, J., *Operating Experience with an Ozone-based ECF Bleaching Sequence*, proceedings from the 2000 International Pulp Bleaching Conference, Halifax, Nova Scotia
9. Sharma, K. D., Kumar, K. R., *ITC's Experience with Ozone Bleaching Technology*, proceedings from the 2009 Paperex Conference, New Dehli, India
10. Hostachy, J.-C., *Ozone-enhanced Bleaching of Softwood Kraft Pulp*, TAPPI J. 9(8): 14(2010)
11. Métais, A., Hostachy, J.-C., *Light-ECF Bleaching*, TAPPSA J. 2: 32(2011)
12. Métais, A., *Light-ECF Bleaching*, proceedings of the 2010 TAPPSA Conference, Durban, South Africa

Introducing RISI's Mill Asset Database

Comprehensive Machine, Mill & Market Intelligence for the Global Pulp & Paper Industry

RISI's new Mill Asset Database has extensive coverage of nearly 3,800 mills and 16,000 projects worldwide.

- Track worldwide mill projects and investments to identify new opportunities and competitive threats.
- Stay abreast of mill and machine closures, idles and restarts that might impact your budgeted sales and pricing.
- Better understand the existing and upcoming supply needs of the market, as well as your current and potential market share.

Visit www.risi.com/milldata to learn more!

RISI

Technical Article / Peer-reviewed Article

O PAPEL vol. 73, num. 3, pp. 59 - 65 MAR 2012

MULTIVARIATE STATISTICAL EVALUATION OF PHYSICAL PROPERTIES OF PULPS REFINED IN A PFI MILL

Authors*: Patrícia Kaji Yasumura [1, 2]
Maria Luiza Otero D´Almeida [1]
Song Won Park [2]

Keywords: PFI mill, principal component analysis, pulp and paper, pulp refining

ABSTRACT

Aim of the present work is to evaluate the physical properties of cellulosic pulps refined in a PFI mill through analysis of interlaboratorial data. These data were collected from physical tests on laboratory handsheets prepared with refined pulps supplied by 10 different laboratories. Although a high dispersion in the univariate graphics due to the singular calibration of each of the PFI mills, the several multivariate PCA analysis for 20, 30, 40, 50 °SR degrees (Schopper-Riegler) clearly show the variations in thickness, tensile index, tear strength, burst strength, air permeance associated with the different refining level. Additional properties included in the experiments are elongation and opacity. This is the first work, at least for eucalyptus bleached fiber, analyzing 10 different PFI mills, and it is a companion paper for a second one which compares the PFI mill action with an industrial disk refiner for same class of fibers and same °SR, and also for a third work analyzing the collaborative testing laboratory control for PFI.

INTRODUCTION

Multivariate statistical analysis has an important role in data analysis. Multivariate data consist of several different attributes or variables that are assigned to every observation. If there are *p* variables in a given data set, each variable represents a different dimension in a *p*-dimensional space. It is difficult to visualize a *p*-dimensional space; therefore, the goal of multivariate statistical analysis - especially the principal component analysis (PCA) - is to reduce this dimension by grouping similar observations within two or three dimensions. The principal component analysis seeks to reduce this size by extracting the smallest number of components responsible for most part of the variation in the original multivariate data.

In PCA the uncorrelated principal components are obtained by linear transformation of the original variables, so that the first principal component contains most of the variation of the original data. The other main components correspond to minor variations, and are numbered in descending order, i.e., the first principal component corresponds to the greater variation, and the last to the smallest. To reproduce the total variability of the original *p* variables system, all principal components are needed.

However, if, for instance, the first two components account for more than 80% of the variability and considering that it adequately explains the variance of the system, then the dimension reduction has already been reached and there is no need to proceed in analyzing the others components.

Since the first principal component accounts for the covariance of all attributes, i.e., the first component is already a linear combination of the original variables, the principal component can be a better estimation than a simple weighted average of the original data. Therefore, the PCA can be useful when there is a high degree of correlation between the various attributes.

In this work, data of pulp testing will be introduced. In these tests, two samples of bleached eucalyptus pulp - named *a* and *b* - were sent to a number of laboratories. These laboratories carried out the PFI mill refining procedure, determined the drainage resistance and produced laboratory handmade sheets. These sheets were then analyzed by a single manager laboratory, where the physical tests were performed.

The PFI mill

The evaluation of the refining process in a laboratory is considered, by convention, done by refiners whose specific characteristics are well established and tested in their

***Authors' references:**

1. IPT - Institute for Technological Research of the State of São Paulo
2. Polytechnic School of the University of São Paulo

Corresponding author: Patrícia Kaji Yasumura - Phone: +55-11-37674407 – E-mail: pkaji@ipt.br

O PAPEL vol. 73, num. 3, pp. 59 - 65 MAR 2012

respective laboratory. While many laboratories can maintain the reproducibility of their refiners at a satisfactory level, it is a general experience of being difficult to achieve consensus among different laboratories.

Major and Lawford (1962) report that in 1947 Erik Stephansen - who worked for Papirindustriens ForskningInstitutt from Oslo -, in an attempt to overcome some disadvantages in the use of refiners developed a refining device that became known as the PFI mill. Thanks to Stephansen (1948), a complete description of this refiner and the study of some variables already appeared in the literature in 1948.

The PFI mill basically consists of a rotor, a refining housing with lid and a device to apply pressure during the refining. The rotor and the housing rotate on a vertical axis. The rotor has 33 bars, and each bar is 50 mm long and 5 mm wide. The bars are arranged radially, parallel to the axis of the rotor. The rotor diameter is 200 mm, measured through the bars, and the depth of the cavities between bars is 30 mm. The rotor is driven by a motor of approximately 1 kW and the rotational frequency is $(24.3 \pm 0.5)\ s^{-1}$, when no pressure is applied. The number of rotor revolutions is indicated by a counter. The refining housing, with an internal diameter of 250 mm, is powered by a 400 W motor. The speed of the housing is to be adjusted so that a difference in peripheral speed (6.0 ± 0.2) m/s between the refining elements is obtained when under zero charge and a rotor rotational frequency of $(24.3 \pm 0.5)\ s^{-1}$.

The refining pressure is achieved through load applied by a lever, which presses the rotor against the housing wall. The refiner has a screw, with which the gap between rotor and housing is adjusted when the bars have been sharpened or conditioned. The refining elements are manufactured in stainless steel.

The Physical and Chemical Standards Committee (1971) presents the following diagrams for the PFI mill:

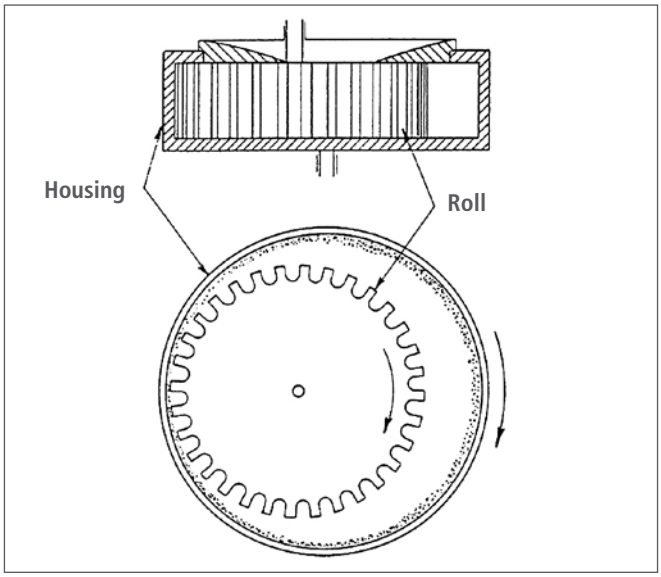


Figure 1. Main element of a PFI mill

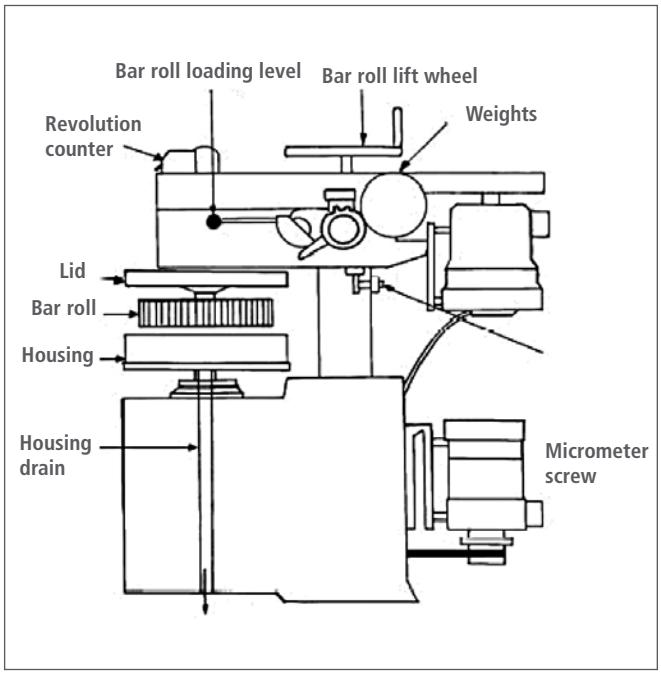


Figure 2. Diagram of the PFI mill cross-section

Figure 3. A PFI mill

In Brazil, the procedure for the PFI mill laboratory pulp refining is described in the ABNT NBR 14345 standard. For each refining run in the PFI mill the procedure makes use of (30.0 ± 0.5) g of oven-dried pulp at 10% consistency.

O PAPEL vol. 73, num. 3, pp. 59 - 65 MAR 2012

The PFI mill is the most widely used laboratory scale refiner. Many are the studies based on this type of refiner. Examples are: Leatham and Myers (1990) and Formento *et al.* (2001).

At first, the development of the PFI mill was considered a great improvement over the previous existing laboratory scale refiners, especially when compared to the Valley beater. The Valley beater is a reproduction of the "Hollander" beater, both used in former times, but with a very important contribution. It consists of a recirculating open vessel with a horizontally fixed rotor separated from the stator. Details and pictures can be seen in Ekstam (1966).

Ekstam (1966) states that there were many criticisms on the Valley beater. One is that results obtained with the Valley do not correspond to results obtained in an industrial refiner and, therefore, it would not be able to classify fibers quality in the same sort as being done by an industry refiner. Another criticism is that the Valley beater does not maintain a constant condition with continued use and, consequently, does not produce reproducible results. Also according to Ekstam (1966), if an effort is made to achieve a given characteristic on the paper to be produced and refining in laboratory seen as a method for gathering information on industrial scale refining, then it would be necessary to use special refiners that can achieve the desired characteristics. However, to test the strength of a pulp and for the continuous production quality control, the simple and easy methods are of real value.

Despite these criticisms on the Valley beater, Ekstam (1966) states that that beater – properly conditioned and regularly checked –, can provide reproducible results over several years. Similarly, many refiners can be adjusted to provide the same values.

Keays, McDowell and Hatton (1977) assert that some of the advantages of the PFI mill are: the smaller amount of sample required (30 g oven-dry to 450 g oven-dry for the Valley beater) and shorter refining time necessary to achieve the same drainability.

Hughes (1970) compares the performances of the PFI mill and the Valley beater. According to him, the refiners have shown to produce similar effects on the pulp and the results did not show statistically significant differences between the refiners. However, due to the advantages of the PFI mill already mentioned, between the PFI mill and the Valley beater, the PFI mill is preferred.

The present work is the first one - at least for eucalyptus bleached fiber – to analyze 10 different PFI mills, and is also a companion paper to a second work, where the PFI mill action is compared to that of an industrial disk refiner for same class of fibers and same °SR, published in Yasumura *et al.* (2008), and also companion to a third work analyzing the collaborative PFI laboratory testing control in Yasumura (2004).

Handsheets tests after its pulp refining in a PFI mill

For testing handsheets formed after the PFI mill refining, pulp samples were sent to ten laboratories that carried out the refining and the handsheets manufacturing in their own equipment. Two samples were sent - sample a and sample b - to each of the participating laboratory. Without prior knowledge of the participants, samples a and b are from the same production batch and, therefore, should offer the same physical and chemical characteristics. The parameter for controlling the refining was the Schopper-Riegler drainability, which provides values in ºSR.

Each laboratory carried out the refining with aim to four distinct refining points: point 1: around 30 °SR, point 2: around 40 °SR and point 3: around 50 °SR. Handsheets of each of these points, and also of point 0 (without refining), were sent to a single laboratory, where the proposed physical tests were performed. **Table 1** shows the chosen tests for analysis.

Table 1. Tests performed on handsheets made with pulp refined in PFI mill

Properties	Standard	Results reported as	Unit
Thickness	ABNT NM-ISO 534:2000	Thickness	mm
Tearing resistance	ABNT NBR NM-ISO 1974:2001	Tear index	$mN.m^2/g$
Tensile Strength	ABNT NBR NM-ISO 1924-1:2001	Tensile index	Nm/g
Elongation	ABNT NBR NM-ISO 1924-1:2001	Elongation	%
Air permeance, Gurley	ABNT NBR NM-ISO 5636:2001	Air permeance, Gurley	s/100mL
Opacity	ABNT NBR NM-ISO 2471:2001	Opacity	%

O PAPEL vol. 73, num. 3, pp. 59 - 65 MAR 2012

Every laboratory also reported the number of revolutions and degree of refining related to each of the points.

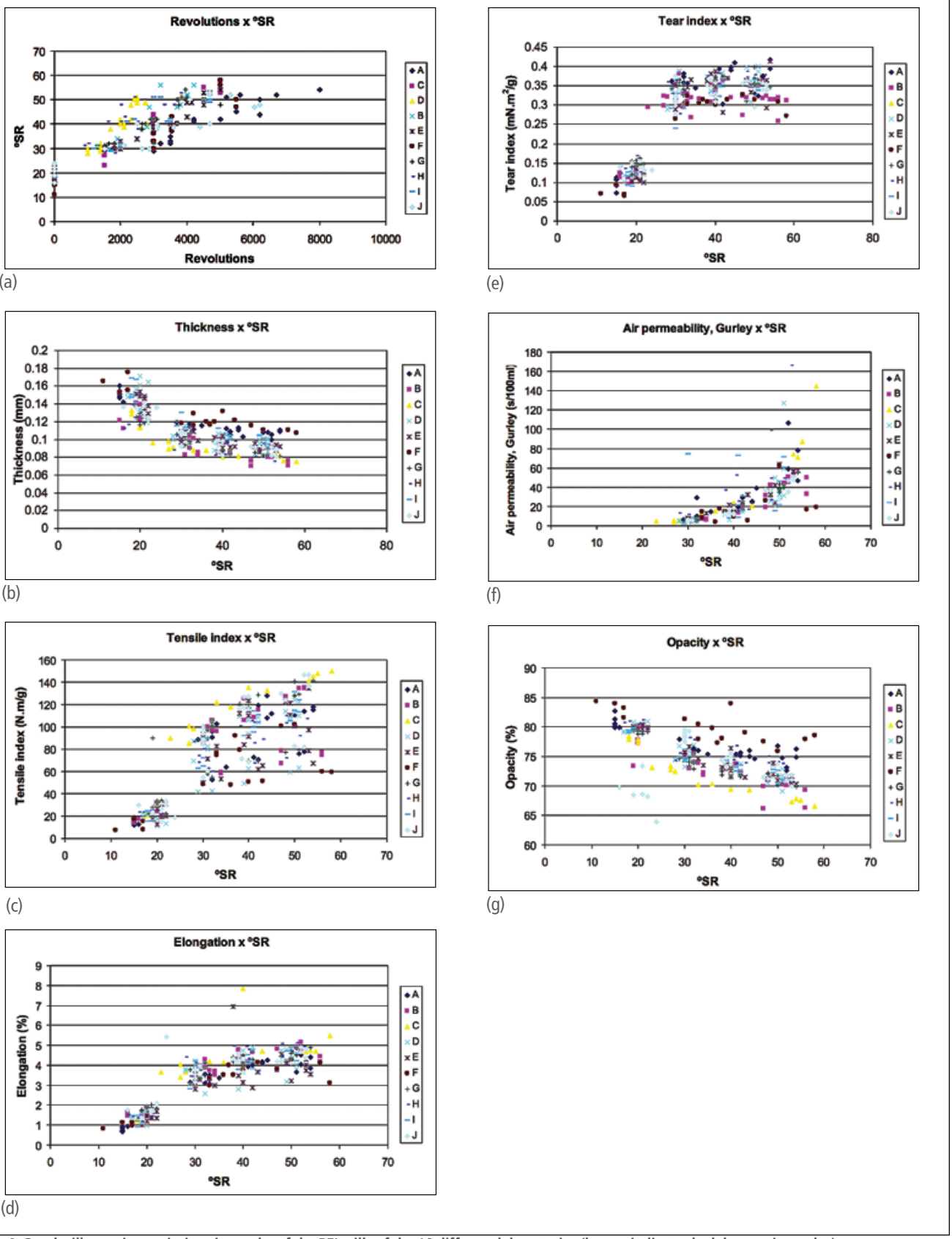


Figure 4. Graphs illustrating variations in results of the PFI mills of the 10 different laboratories (letters indicate the laboratories codes)

O PAPEL vol. 73, num. 3, pp. 59 - 65 MAR 2012

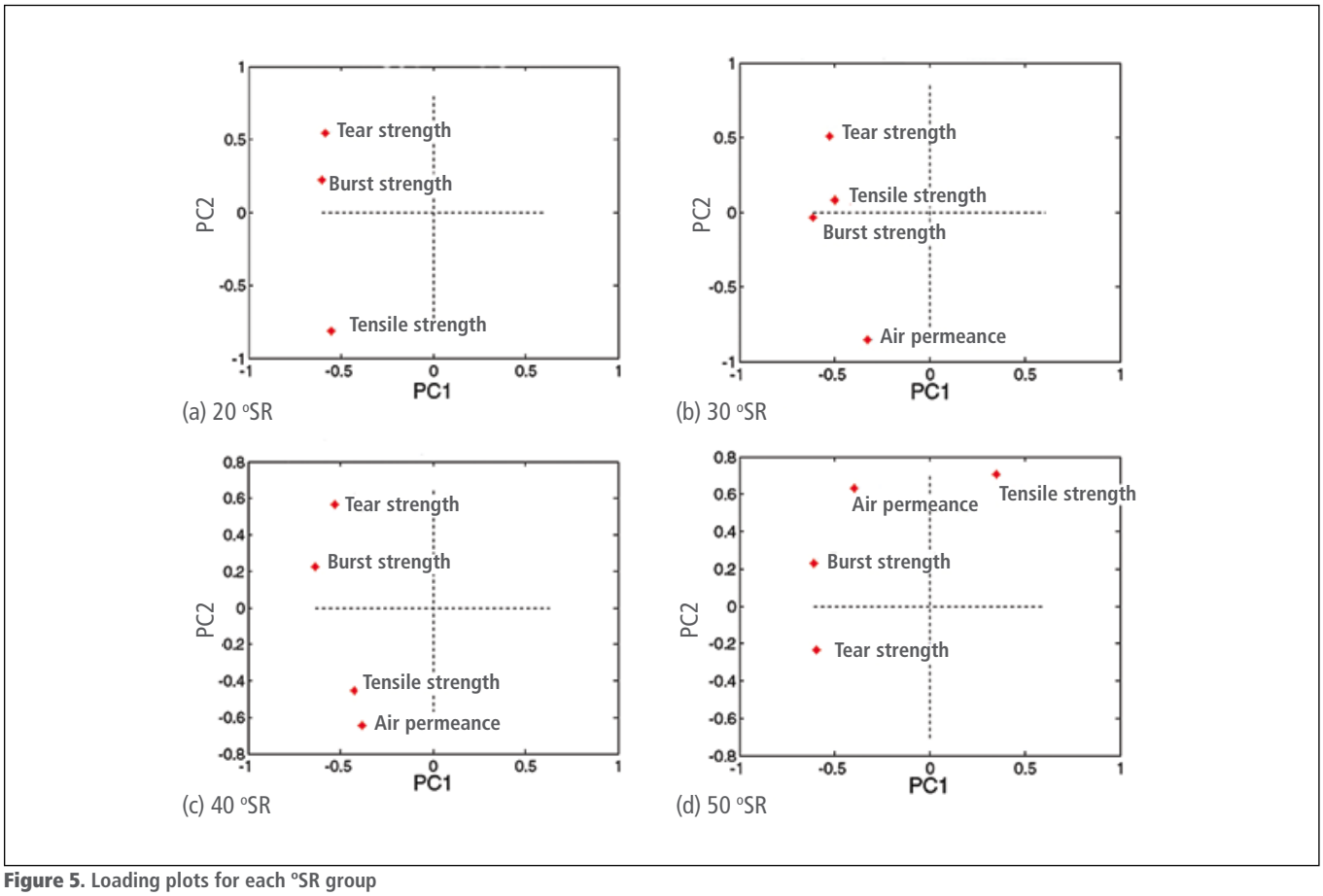


Figure 5. Loading plots for each °SR group

Multivariate analysis for extraction of information using principal components is not that simple when considering the refining in a PFI mill. To investigate this complexity, the interlaboratorial data were analyzed. For this analysis, data were grouped into four groups. For each of the set of points, named groups 0, 1, 2 and 3, the PCA analysis was performed. Group 0 denotes the set of values around 20 °SR, group 1 indicates 30 °SR, group 2 indicates 40 °SR and, finally, group 3 indicates 50 °SR.

The graphs show the relationship of each physical property with the principal components (in this case, the first and second components). Thus, it is expected that properties with similar behaviors are to be placed in the same quadrant.

For group 0 there are no values for the Gurley air permeance, since for unrefined pulp the equipment scale is not sensible enough to allow any air resistance measurement. The treatment for three variables: tear, tensile and burst strengths can be seen in **Figure 5**.

Figure 5a shows the loadings, i.e., the positions of tear, tensile and burst strength variables. Here, these properties remain on the same side of the first component axis, but for the second component tensile and burst are on opposite sides.

In Figure 5b it is to note that with the 30 °SR refining, tensile and bursting strength are close, and apart from tear strength, when compared on the axis of the second component.

If Figure 5b is compared with Figure 5c, tensile strength is still closer to the Gurley air permeance when compared to the burst index.

In Figure 5d the tensile strength shifts to the opposite side of the axis for the first principal component. There is not an immediate explanation, but it is to remember that 50 °SR is an extreme refining condition for hardwood pulp.

RESULTS AND DISCUSSION

To understand the behavior of physical properties in relation to principal components, the refining curves must be analyzed. This analysis is done with **Figure 4**.

In Figure 4a, as expected, as the number of revolutions increases, the higher are the values of the achieved drainability (°SR). However, it is to note that there is a great variation in number of revolutions required to achieve a given °SR for each laboratory. This variation tends to increase with the increasing of the °SR. This may indicate that the PFI mills of the different laboratories have different characteristics, calibration or bars sharpening.

Formento *et al.* (2003) show, with the obtained results of drainability and refining time, that the drainability is strongly influenced by the generation of fines and, to a lesser extent, by the flexibility and external fibrillation of the fiber.

At this point it should be noted that in this study, as per instructions sent to the participating laboratories on the performing of the refining, no specific guidance was proposed about the use of some standard water. Differences between °SR degrees may arise from

O PAPEL vol. 73, num. 3, pp. 59 - 65 MAR 2012

differences in the amount of ions and fines generated whereas the refining was performed with deionized or, otherwise, with tap water.

It should also be noticed that the observed variability can come not only from the determination of the °SR, but also from the handsheet formation and from the determination of the physical property as such.

For the thickness (Figure 4b), despite the scattering points on the graph, four distinct groups of points can be identified, around 20 °SR, 30 °SR, 40 °SR and 50 °SR. The general trend of the curve follows the expected evolution of thickness along with the increasing degree of refining. The PFI mill refining causes changes in fibers structure that leads to its better compliance because of the fibers internal fibrillation and collapse, therefore reducing thickness.

The increase in tensile index shows that there is a higher degree of connection between the fibers, either by external or internal fibrillation.

The tensile index graph (Figure 4c) is the one with the greatest results variability. This variability may arise from the handsheet production or in the tensile strength determination itself. The others properties do not show such a large points scattering, which suggests that the variability obtained comes from the test itself. Possible causes can be: changes in procedures between trials or the equipment in use. The elongation (Figure 4d) follows the same tensile index trend, increasing with the increasing of the refining level.

The tear index (Figure 4e) undergoes a large increase in the first point of refining, but then stabilizes. If refining time were increased, the tear index curve would probably suffer a fall due to damage to the fiber structure, which turns out very weak.

The Gurley air permeance (Figure 4f) tends to increase along with the refining degree due to fines formation and better conformity between fibers, reducing spaces in between and increasing the resistance to the air flow. The largest source of variability for the permeance is the handsheet production. Depending on this procedure, the sheet may present itself more or less "closed".

Some laboratories have air permeance values well above others. These higher values are supposed to originate from the handsheet formation, where the produced sheet may have a higher degree of the surface "closing", making it smoother and brighter, and less permeable to air.

According to Scott (1995), the refining has two distinct effects on the opacity. Refining increases the total surface area of the fiber where the light scattering occurs, and because of this the opacity should increase. On the other hand, refining increases the contact area between fibers increasing the bonding area, and this is cause of opacity decrease. For most types of pulps reducing light scattering by increasing bonding area between fibers has greater influence and, therefore, opacity should decrease for most of the pulps.

Figure 4 clearly show the influence of each laboratory handsheet. The thickness values are spreading on a greater range of values. The method the handsheets are produced is of great importance in physical properties development. This graph also allows observing how difficult analyzing data of different laboratories is. Factors such as the procedure used, the analyst's skills, environmental conditions, equipment, etc., must be carefully weighted when analyzing physical property of pulp handsheets submitted to the refining process and obtained by many different laboratories. The same considerations must be made when trying to compare physical property data originated by different laboratories in different times and conditions.

Formento *et al*. (2003) show results of various properties of paper made with long fiber kraft pulp. Among the results, the tensile index *versus* density graph shows that as the refining progresses a linear relationship is set up between the two properties. This is to indicate that tensile strength is a direct function of the fiber flexibility, which, in turn, is linearly related to the internal fibrillation. The fines contribution to increase bonding between fibers and paper density can also be observed.

As in Retulainen (1996b), Formento *et al*. (2003) observed an increasing tensile index due to the increased fines contribution to the bonding degree between fibers.

Analyzing Figure 5, which compares the behavior of physical properties in relation to principal components, along with the comments made to Figure 4, the behavior of the properties with refining can be better understood.

The behavior of tensile strength with refining in group 3 may be due to a condition of extreme refining, which can be confirmed by the degree of fibers cutting, i.e., the fines generation.

More absorbing than the behavior of the tensile strength is the behavior of the tear strength. As pointed out by Cowan (1995), tear strength is a far more complex property than tensile strength. It is a measure of the energy required to propagate the tear line in a plane of paper at a predetermined distance. Low tear strength occurs in pulps without refining, and there is an increase even through a short refining time in a PFI mill indicated by the °SR degree, i.e., the number of revolutions. With the increase of refining, this resistance to tearing notably decreases. Therefore, it is expected, in Figure 5, a change in the quadrant for the tensile index as the degree of refining increases with each °SR.

The tensile strength and tear strength have different influences. According to Retulainen (1996a), for tensile strength parameters such as fiber length, fiber width, specific bond strength between fibers and coarseness influence the observed values. For the tear strength, only the length and the fiber strength have some influence at a given value of tensile strength.

The tensile strength is related to the amount of fines produced in the refining. Thus, for a drainability close to 50 °SR there is a large production of fines, fact leading to a rapid increase in tensile strength, present in a quadrant opposite to the first principal component for group 3 (around 50 °SR) in Figure 5d.

The influence of fines on the tensile strength can be seen in Retulainen (1996b), who observed, through the addition of fines obtained by a two hours refining in a Valley beater, an increase in tensile strength with the increase of the amount of fines added to the pulp. At the same time, there was a decrease in light scattering or

O PAPEL vol. 73, num. 3, pp. 59 - 65 MAR 2012

opacity. This shows that the tensile strength is directly related to the amount of fines in the pulp, and the opacity is inversely related to it.

The fibers cutting have influence on the Gurley air permeance that also undergoes a change of quadrant in Figure 5d. Fibers cutting leads to the closure of the paper's surface increasing air permeance. This same cutting, however, causes the tear strength, which depends on fiber length, to decrease.

CONCLUSIONS

The behavior of the refining curves shown in Figure 4 is consistent with the expected refining effect given by Hiltunen (2000).

By means of the principal component analysis it can be observed, in a visually simple way, the influence of the physical properties on the results obtained for pulp refining. These data, seeming at first scattered and somewhat confusing, were analyzed with principal component analysis in a simpler form. However, to segregate the influence of properties on the results it is necessary to know the principles of each property, how they are achieved and what factors may affect them.

Observing the graphs obtained in this work, it can be seen that there is a number of factors affecting results. Unfortunately, it is not possible to isolate all sources of error, especially in interlaboratory comparisons.

The objective of this study was not to compare the interlaboratorial data of pulp in order to get a prediction of physical properties that the paper may present. This has been the subject of many papers related to the Valley beater. It is known that all factors that influence the paper properties determination limit the use of the data for this purpose. The goal was to evaluate the pulp quality and its potential use by means of data analysis.

The limitations of the evaluation of paper properties in the laboratory can be seen in Mohlin (2002), which shows that there are significant differences in properties of papers formed on a paper machine and in laboratory and, therefore, when analyzing the refining under an industry's perspective, the laboratory tests have limitations. It was not the objective of this study to achieve a higher correlation between the properties for use in industrial scale.

Skowronski and Elaahi (2003) state that the laboratory handsheets are inadequate and do not offer a simulation of the paper machine. This is one of the reasons why refining is not yet fully understood, and there is not a universal equation to predict and optimize the quality of the paper. Therefore, the prediction of industrial paper properties by laboratory evaluation has limitations.

The difficulties can also be found in the PFI mill itself. There are many works related to the use of PFI mill as a tool for the analysis of pulp physical properties, which could predict results in industry refiners. However, it is known that the refining action of a PFI mill is very different from those refiners (Yasumura, 2008) and, therefore, a direct comparison of data cannot be performed. There is need of finding a basis for comparison.

Although high dispersion in the univariate graphics from Figure 4, due to the very different calibration of each PFI mill, the several multivariate PCA analysis for 20, 30, 40, 50 °SR show clearly the changes of thickness, tensile index, tear strength, burst strength, air permeance along with the different level of refining. ■

REFERENCES

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (1999). *Pasta celulósica – Refinação em laboratório – Método PFI* - NBR 14345.
2. Cowan, W.F. (1995a). *Explaining handsheet tensile and tear in terms of fiber-quality numbers.* Tappi Journal, 78 (1) 101-106.
3. Ekstam, T. (1966). *The Valley beater in pulp testing*. Paperi ja Puu, 48 (9) 511-518.
4. Formento, J.C.; Maximino, M.G.; Adelli, A.M.; Taleb, M.C. (2003) *Selective refining actions on repulped long-fiber kraft paper.* Tappi Journal, 2 (9).
5. Hiltunen, E. *Papermaking properties of pulp*. In: Paulapuro, H.; Papermaking science and technology Book 17: Pulp and paper testing. Finnish Paper Engineers' Association and Tappi Press: Helsinki, 2000.
6. Hughes, F.P. (1970) *A Comparison of the performance of the Valley and PFI laboratory Beaters*, Pulp and Paper Magazine of Canada, 71 (16).
7. Keays, J.L.; Mcdowell, P.F.; Hatton, J.V. (1977). *Single-point procedure for PFI-mill evaluation of softwood kraft pulps*. Tappi Journal, 60 (6) 81-83.
8. Leatham, G.F.; Myers, G.C. (1990). *A PFI mill can be used to predict biomechanical pulp strength properties*. Tappi Journal, 73 (4) 192-197.
9. Major, F.W.; Lawford, W. (1962). *Pulp Evaluation with the PFI mill*. Pulp and Paper Magazine of Canada, 63 (3) T175-T180.
10. Mohlin, U-B. (2002) *Industrial refining of unbleached kraft pulps.* Tappi Paper Summit.
11. Physical And Chemical Standards Committee (1971), *Tentative technical section standard test method - Laboratory processing of pulp (PFI Mill Method)*, Pulp and Paper Magazine of Canada, 72 (5) 89-91.
12. Retulainen, E. (1996a). *Fibre properties as control variable in papermaking? Part 1. Fibre properties of key importancve in the network*. Paperi ja Puu – Paper and Timber, 78 (4) 187-194, 1996a.
13. Retulainen, E.; Nieminen, K. (1996b). *Fibre properties as control variable in papermaking? Part 2. Strengthening interfibre bonds and reducing grammage.* Paperi ja Puu – Paper and Timber. 78 (5) 305-312.
14. Scott,W.E. *Properties of paper: an introduction*. Tappi Press: Atlanta, 1995.
15. Skowronski, J; Elaahi, E. (2003). *Modeling refining and its impact on paper quality.* In: International Paper Physics Conference, Victoria BC, Canadá, 2003, Anais.
16. Stephansen, E. *Beating of Cellulose*. (1948). Norsk Skogindustri, 2 207-222. *apud* Major; Lawford (1962).
17. Yasumura, P. K. ; D'Almeida, M. L. O. ; Park, S. W. (2008) *Refining actions in PFI mill and in industrial disc refiners*, O Papel, 69 (8) 63-72.
18. Yasumura, P. K. (2004) *Evaluating physical properties of pulps refined in PFI mill*. MSc. Thesis. Polytechnic School of University of Sao Paulo. Brazil. (in portuguese)

DIRETORIA EXECUTIVA - Gestão 2010/2011

Presidente:
Lairton Oscar Goulart Leonardi
Vice-presidente:
Gabriel José
1º Secretário-tesoureiro:
Ricardo da Quinta
2º Secretário-tesoureiro:
Cláudio Luiz Caetano Marques

CONSELHO DIRETOR

Alberto Mori; Alceu Antonio Scramocin/Trombini; Alessandra Fabiola B. Andrade/Equipalcool; Angelo Carlos Manrique/Dag; Antonio Carlos do Couto/Peróxidos; Antonio Carlos Francisco/Eka; Antonio Claudio Salce/Papirus; Antonio Fernando Pinheiro da Silva/Copapa; Aparecido Cuba Tavares/Jari; Ari A. Freire/Rolldoctor; Arnaldo Marques/DSI; Aureo Marques Barbosa/CFF; Carlos Alberto Farinha e Silva/Pöyry; Carlos Alberto Jakovacz/Senai-Cetcep; Carlos Renato Trecenti/Lwarcel; Carlos Roberto de Anchieta/Rigesa; Celso Luiz Tacla/Metso Paper; Cesar Mendes/Nalco; Christiano Lopes/Jaraguá; Claudinei Oliveira Gabriel/Schaeffler; Claudio Luis Baccarelli/Vacon; Clayrton Sanches; Daniel Atria/Corn Products; Darley Romão Pappi/Xerium; Dionízio Fernandes/Irmãos Passaúra; Edneia Rodrigues Silva/Basf; Elidio Frias/Albany; Erik Demuth/Demuth; Étore Selvatici Cavallieri/Imetame; Fernando Barreira Soares de Oliveira/ABB; Francisco F. Campos Valério/Fibria; Francisco Razzolini/Klabin; Guillermo Daniel Gollman/Omya; Haruo Furuzawa/NSK; Joaquim Moretti/Melhoramentos Florestal; José Carlos Kling/Eldorado Celulose e Papel; José Alvaro Ogando/Vlc; José Edson Romancini/Looking; José Joaquim de Medeiros/Buckman; Júlio Costa/Minerals Technologies; Lourival Cattozzi/Ambitec; Luciano Nardi/Chesco; Luciano Viana da Silva/Contech; Luiz Leonardo da Silva Filho/Kemira; Luiz Mário Bordini/Andritz; Luiz Walter Gastão/Ednah; Marco Antonio Andrade Fernandes/Enfil; Marco Fabio Ramenzoni; Marcos C. Abbud/SKF do Brasil; Marcos Contin/Alstom; Marcus Aurelius Goldoni Junior/Schweitzer - Mauduit; Maurício Luiz Szacher; Maximilian Yoshioka/Styron do Brasil; Nelson Rildo Martins/International Paper; Nestor de Castro Neto/Voith Paper; Newton Caldeira Novais/H. Bremer & Filhos; Nicolau Ferdinando Cury/Ashland; Oswaldo Cruz Jr./Fabio Perini; Paulo Kenichi Funo/GL&V; Paulo Roberto Bonet/Bonet; Paulo Roberto Brito Boechat/Brunnschweiler; Paulo Roberto Zinsly de Mattos/TMP; Pedro Vicente Isquierdo Gonçales/Rexnord; Ralf Ahlemeyer/Evonik Degussa; Renato Malieno Nogueira Filho/HPB; Ricardo Araújo do Vale/Biochamm; Ricardo Casemiro Tobera; Robinson Félix/Cenibra; Rodrigo Vizotto/CBTI; Rosiane Soares/Carbinox; Sidnei Aparecido Bincoletto/ Cosan Combustíveis e Lubrificantes S.A.; Simoni De Almeida Pinotti/Carbocloro; Vilmar Sasse/Hergen; Waldemar Antonio Manfrin Junior/TGM; Walter Gomes Junior/Siemens Ltda.

CONSELHO EXECUTIVO

Alberto Mori/MD Papéis; Beatriz Duckur Bignardi/Bignardi Indústria; Carlos Alberto Farinha e Silva/Pöyry Tecnologi; Carlos Roberto de Anchieta/Rigesa; Carmen Gomez Rodrigues/Buckman; Celso Luiz Tacla/Metso Paper; Edson Makoto Kobayashi/Suzano; Francisco César Razzolini/Klabin; Jeferson Lunardi/Melhoramentos Florestal; João Florêncio da Costa/Fibria; José Mário Rossi/Grupo Orsa; Luiz Leonardo da Silva Filho/Kemira; Marcio Bertoldo/InternationalPaper; Márcio David de Carvalho/Melhoramentos CMPC; Nestor de Castro Neto/Voith Paper; Roberto Nascimento/Peróxidos do Brasil; Rodrigo Vizotto/CBTI; Simon M. Sampedro/Santher; Walter Lídio Nunes/CMPC – Celulose Riograndense; Wanderley Flosi Filho/Ashland.

DIRETORIAS DIVISIONÁRIAS

Associativo: Ricardo da Quinta
Cultural: Thérèse Hofmann Gatti
Relacionamento Internacional:
Celso Edmundo Foelkel
Estados Unidos: Lairton Cardoso
Canadá: François Godbout
Chile: Eduardo Guedes Filho
Escandinávia: Taavi Siuko
França: Nicolas Pelletier
Marketing:
Normas Técnicas: Maria Eduarda Dvorak
Planejamento Estratégico: Umberto Caldeira Cinque
Sede e Patrimônio: Jorge de Macedo Máximo
Técnica: Vail Manfredi

REGIONAIS

Espírito Santo: Alberto Carvalho de Oliveira Filho
Minas Gerais: Maria José de Oliveira Fonseca
Rio de Janeiro: Áureo Marques Barbosa, Matathia Politi
Rio Grande do Sul:
Santa Catarina: Alceu A. Scramocin

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 –
Manutenção – Luiz Marcelo D. Piotto/Fibria
Meio ambiente – Nei Lima/EcoÁguas
Mudanças climáticas – Marina Carlini/Suzano
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: Maria Eduarda Dvorak (Regmed)

Aparas de papel
Coord: Manoel Pedro Gianotto (Klabin)
Ensaios gerais para chapas de papelão ondulado
Coord: Maria Eduarda Dvorak (Regmed)
Ensaios gerais para papel
Coord: Leilane Ruas Silvestre
Ensaios gerais para pasta celulósica
Coord: Daniel Alinio Gasperazzo (Fibria)
Ensaios 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: Milton Roberto Galvão
(MD Papéis – Unid. Adamas)
Papéis e cartões de segurança
Coord: Maria Luiza Otero D'Almeida (IPT)
Papéis e cartões para uso odonto-médico-hospitalar
Coord: Roberto S. M. Pereira (Amcor)
Papéis para fins sanitários
Coord: Ezequiel Nascimento (Kimberly-Clark)
Papéis reciclados
Coord: Valdir Premero
Terminologia de papel e pasta celulósica
Coord: -

ESTRUTURA EXECUTIVA

Diretor Executivo: Darcio Salussolia Berni

Gerência Institucional

Administrativo-Financeiro: Henrique Barabás e Margareth Camillo Dias
Comunicação, Publicações e Revistas: Thais Negri Santi
Coordenadora de Comunicação e Publicações: Patrícia Capo
Coordenadora de Recursos Humanos: Solange Mininel
Coordenadora de Relações Institucionais\ Marketing: Maeve Lourenzoni Barbosa
Gerente Institucional: Francisco Bosco de Souza
Relações Institucionais\ Marketing: Daniela Paula F. Biagiotti, Fernanda G. Costa Barros e João Luiz da Silva
Recepção: Ariana Pereira dos Santos
Tecnologia da Informação: James Hideki Hiratsuka
Zeladoria / Serviços Gerais: Nair Antunes Ramos e Messias Gomes Tolentino

Gerência Técnica

Capacitação Técnica: Alan Domingos Martins, Ana Paula A. C. Safhauser, Angelina da Silva Martins
Coordenadora de Capacitação Técnica: Patrícia Féra de Souza Campos
Coordenadora de Eventos: Milena Lima
Coordenadora de Inteligência Setorial: Viviane Nunes
Coordenadora de Normalização: Cristina Dória
Gerente Técnico: Claudio Chiari

TODO O CONHECIMENTO PARA OS PROFISSIONAIS E EMPRESAS DE CELULOSE E PAPEL

Estão disponíveis as novas publicações de Inteligência Setorial ABTCP

- » Benchmarking de Custo de Manutenção das Fábricas de Celulose 2011
- » Benchmarking das Fábricas de Papel e Celulose 2011
- » Benchmarking de Segurança do Trabalho na Cadeia Produtiva do Papel 2011
- » Guia Técnico de Eficiência Energética 2011
- » Guia Técnico de Metodologia para Cálculo das Estimativas de Emissões e Remoções dos Gases de Efeito Estufa 2011
- » Lista das Empresas de Celulose e Papel - Brasil 2011
- » Position Paper de Competitividade do Papel 2011

ABTCP INTELIGÊNCIA SETORIAL

ADQUIRA JÁ O SEU EXEMPLAR

inteligenciasetorial@abtcp.org.br

(11)3874-2709

ABTCP
Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

WEDECO
a xylem brand

WEDECO Z. Sem dúvida, a mais adequada solução de branqueamento.

SISTEMAS COMPACTOS DE OZÔNIO WEDECO Z

Os sistemas compactos WEDECO Z aumentam a qualidade de branqueamento na indústria de papel e celulose. As unidades modulares de ozônio produzem até 6 toneladas de ozônio ao dia. Fornecidos normalmente em um contêiner para instalação em ambientes externos, cada sistema compacto WEDECO Z é uma perfeita solução turnkey que utiliza somente oxigênio e eletricidade.

Os sistemas compactos WEDECO Z, equipados com os novos eletrôdos EFFIZON® geradores de ozônio evo, permitem a máxima flexibilidade de operação com um funcionamento duradouro e com o menor consumo de energia possível.

Os resultados em plantas reais mostram que o branqueamento com ozônio permite à indústria papeleira reduzir:

- Efluentes do branqueamento em até 6-8 m^3/adt
- AOX em 50%
- DQO em 40%
- Custo do branqueamento químico em 25% comparado com um ECF convencional

Conheça mais sobre o branqueamento com ozônio e a tecnologia de ozônio da WEDECO em **www.wedeco.com**

Wedeco é uma marca da Xylem, cujos 12.000 funcionários estão dedicados a abordar os mais complexos temas no mercado mundial de água. Para mais informações sobre como a Xylem pode ajudá-lo, visite: **www.xyleminc.com**

xylem
Let's Solve Water