

o papel[®]

REVISTA MENSAL DE TECNOLOGIA EM CELULOSE E PAPEL - ANO LXXI Nº 4, ABRIL 2010
MONTHLY MAGAZINE OF PULP AND PAPER TECHNOLOGIES - YEAR LXXI, NO.4, APRIL 2010

Eficiência energética

Setor é pioneiro ao traçar um perfil de seus gastos de energia e planejar ações focadas nesta área

*Energy Efficiency
Pulp and paper sector is the first to outline a profile of its energy expenditures and plans actions focusing on this area*

Pinus taeda – EM ENTREVISTA, GUILHERME PAIM, GERENTE GERAL DE DESENVOLVIMENTO E TECNOLOGIA DA RIGESA, CONTA COMO A EMPRESA ESTÁ CONDUZINDO UM ESTUDO PIONEIRO PARA CLONAR A ESPÉCIE NO BRASIL.

Pinus taeda – IN THIS MONTH'S INTERVIEW, GUILHERME PAIM, RIGESA'S GENERAL MANAGER OF DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY, TELLS HOW THE COMPANY IS CONDUCTING A PIONEER STUDY TO CLONE THIS SPECIES IN BRAZIL.



Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

Rolamentos HPS, da NSK: solução de alta tecnologia para a indústria papeleira.



Os rolamentos autocompensadores de rolos série HPS, da NSK, reúnem alta tecnologia de materiais, fabricação e design diferenciado. Eles aumentam o desempenho das máquinas, pois oferecem mais limite de rotação e capacidade de carga. Além disso, os rolamentos da série HPS reduzem os custos e o tempo de parada para manutenção. Por este motivo, já fazem parte dos principais equipamentos utilizados na indústria papeleira. Rolamentos HPS da NSK. Boa produção e tranquilidade, sempre.



Rolamentos



Extrator
hidráulico



Fusos de esferas



Graxas especiais para rolamentos



Guias lineares





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

MOTION & CONTROL

NSK



Patrícia Capó - Coordenadora de Comunicação da ABTCP e Editora responsável de Publicações
Tel.: (11) 3874-2725

E-mail: patriciacapo@abtcp.org.br

ABTCP's Communication Coordinator and Editor-in-chief for the Publications
 Tel. +55 (11) 3874-2725
 E-mail: patriciacapo@abtcp.org.br

Especialidades e pioneirismo setoriais

A estrada por onde se vai indica muito aonde se chega na jornada da evolução. Depois de sobreviver a um ano de desafios intermináveis, marcado por intervalos de desesperanças e flashes de fé no futuro, o setor de celulose e papel escolheu seguir seu caminho de compromisso com o desenvolvimento sustentável.

Foi uma escolha de longo prazo, sem ansiedades nem grandes euforias nos passos dados nessa direção de crescimento, assim como deve ser a trajetória de uma indústria acostumada ao ritmo do retorno de investimentos de capital intensivo. Da mesma forma o setor iniciou 2010: acreditando na superação, mas com certa cautela de previsão nesse sentido.

O caráter de persistência e determinação se reflete no tempo, por exemplo, em que a Rigesa vem conduzindo um

estudo pioneiro sobre clonagem de *Pinus taeda*: 50 anos! “O início da clonagem desta espécie depende da tecnologia de embriogênese somática, método recente e complexo”, explica Guilherme Paim, gerente geral de Desenvolvimento e Tecnologia da Rigesa, entrevistado desta edição.

A fabricante de embalagens brasileira, subsidiária da norte-americana MeadWestvaco, está comemorando agora os primeiros resultados da pesquisa, com 800 clones de *Pinus taeda* sendo testados em escala operacional no Brasil. O foco está na competitividade da fibra longa nacional destinada à fabricação de papel para embalagem, um dos principais segmentos no ranking da produção de papéis do País – isso porque os clones podem tornar as plantações mais homogêneas e adapta-

das aos locais em que estão inseridas.

Como se vê, a especialidade científica poderá conduzir nosso setor a um novo patamar de produção no ranking da fibra longa, depois de o Brasil já ocupar lugar de destaque como produtor da fibra curta.

A indústria de celulose e papel também está em evidência na pauta da eficiência energética de suas plantas, conforme dados apresentados pelo relatório *Oportunidades de Eficiência Energética para a Indústria – Setor de Papel e Celulose*, elaborado pela CNI em parceria com a ABTCP.

A principal conclusão desse estudo, conforme o gerente técnico da ABTCP, Afonso Moura, é de que “existe um potencial de nossas empresas aumentarem em pelo menos 19% a eficiência energética”. Os fabricantes de celulose e papel foram os primeiros a traçar um perfil de seus gastos de energia para servir de base a um planejamento de ações especialmente focado em redução de custos e economia de energia, com benefícios significativos ao meio ambiente. De acordo com o *Balanço Energético Nacional* divulgado pelo governo no ano passado, o setor figura hoje como o terceiro maior consumidor de energia da indústria nacional. ▲

Specialties and sector pioneering

The road driven shows where you are going to in development journey. After surviving a year full of endless challenges, marked with discouraged breaks and flashes of faith in the future, pulp and paper sector decided to follow the road of commitment to sustainable development.

A long term and no anxiety option to go towards this growth, as the journey of an industry familiarized with return on investment of intensive capital. Exactly how the sector started 2010: trusting to overcome it, but with certain forecast caution.

For example, persistence and determination is reflected on the time Rigesa has been carrying out a pioneering study on Pinus taeda cloning: 50 years! “Cloning of such species depends on somatic embryogenesis technology to be started and the method is new and complex”, says

Guilherme Paim, General Manager of Development and Technology at Rigesa, who was interviewed in this issue.

As a subsidiary of North American MeadWestvaco, Brazilian packaging manufacturer celebrates the first results of the research with 800 clones of Pinus taeda that have been tested in operational scale in Brazil. Purpose is competitiveness in Brazilian long fiber for packaging paper production, one of the main segments in paper production ranking in Brazil. That because clones can make plantations more homogeneous and suitable to the soils in which are planted.

As you can see, science may lead our sector to a new production level in long fiber ranking, after Brazil being in a privileged position as short fiber manufacturer. Additionally, pulp and paper industry is also highlighted in power efficiency issue in its plants,

according to data in report Oportunidades de Eficiência Energética para a Indústria – Setor de Papel e Celulose (Opportunities for Power Efficiency for the Industry - Pulp and Paper Sector), written by CNI together with ABTCP.

Afonso Moura, technical manager at ABTCP, says the main conclusion of this research is that “there is a potential to our companies increase at least 19% in power efficiency”. Pulp and paper manufacturers were the first to establish a profile of power demand to be the basis for an action plan on power energy economy and cost reduction, providing significant benefits to the environment. According to Balanço Energético Nacional (Brazilian Power Balance) published by government last year, this sector is today in the third place as power consumer in the Brazilian industry. ▲



Para quem vai o maior prêmio do setor de celulose e papel em 2010?

Estão abertas as inscrições para sua empresa candidatar-se à premiação Destaques do Setor de Celulose e Papel 2010.

INOVAÇÃO - ESTE ANO AS EMPRESAS ASSOCIADAS DA ABTCP PODERÃO SE CANDIDATAR NAS SEGUINTE CATEGORIAS:

- › 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 e materiais de consumo.
- › Fabricantes de equipamentos
- › Automação
- › Prestadores de serviços (Manutenção e Engenharia)

INSCREVA-SE ATÉ 28/05:

www.abtcp.org.br (clique no selo Destaques do Setor) ou

www.furqdelg.com.br/abtcp2010/destaquesdosetor2010

Para mais informações, entre em contato com Daniela:

Tel.: 11 3874-2733 | E-mail: relacionamento@abtcp.org.br



Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

10 ENTREVISTA

Interview

DIVULGAÇÃO RIGESA



Guilherme Paim

Plantação a partir de clones de pínus já é feita no Brasil

CADERNO ABPO *ABPO Section*

16 | COLUNA ABPO *ABPO Column*

Um bom começo de ano
por Ricardo Lacombe Trombini

17 | ARTIGO ABPO *ABPO Article*

Adesividade
por Juarez Pereira

CADERNO BRACELPA *BRACELPA Section*

19 | COLUNA BRACELPA *Bracelpa Column*

Aprender brincando
por Elizabeth de Carvalhaes

20 | REPORTAGEM BRACELPA *Bracelpa Report*

Florestas certificadas são prioridade na área ambiental

25 | ATIVIDADES BRACELPA *Bracelpa Activities*

ABTCP



Capa: Criação Fmais

Ano LXXI N°04 Abril/2010 - 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 LXXI # 04 April/2010 - 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 Magazine 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: patricia.capo@abtcp.org.br

Conselho Editorial Executivo / *Executive Editorial Council:*

Afonso Moraes de Moura, Alberto Mori, Francisco Bosco de Souza e
Patrícia Capo.

Comitê Editorial da Qualidade / *Editorial Quality Committee:*

Enéias Nunes da Silva, Grace Kishimoto, Sílvia Maiolino e Valdir Premero.

Avaliadores de artigos técnicos da Revista O Papel / *Technical Consultants:*

Coordenador/Coordinator: Pedro Fardim (Åbo Akademi University, Finlândia)
Editores/Editors: Song Wong Park (Universidade de São Paulo, Brasil), Ewellyn Capanema (North Carolina State University, Estados Unidos)
Consultores / Advisory Board: Bjarne Holmbom (Åbo Akademi University, Finlândia), Carlos Pascoal Neto (Universidade de Aveiro, Portugal), Dominique Lachenal (EFG, França), Eduard Akim (St Petersburg State Technological University of Plant Polymer, Rússia), Hasan Jameel (North Carolina State University, Estados Unidos), Joel Pawlack (North Carolina State University, Estados Unidos), José-Antonio Orcotoma (PAPRICAN, Canadá), Jurgen Odermatt (Universität Hamburg, Alemanha), Kecheng Li (University of New Brunswick, Canadá), Lars Wågberg (KTH, Suécia), Martin Hubbe (North Carolina State University, Estados Unidos), Mikhail Balakshin (North Carolina State University, Estados Unidos),

Mohamed Mohamed El-Sakhawy (National Research Centre, Egito), Paulo Ferreira (Universidade de Coimbra, Portugal), Richard Kerekes (University of British Columbia, Canadá), Storker Moe (Norwegian University of Science and Technology, Noruega), Tapani Vuorinen (Helsinki University of Technology, Finlândia), Ulf Germgård (Karlstad University, Suécia).

Jornalista e Editora Responsável - *Journalist and Responsible*

Editor: Patrícia Capo - MTb 26.351-SP

Editora Assistente - *Assistant Editor:* Luciana Perecin – MTb 46.445-SP

Redação - *Report:* Marina Faleiros - MTb 50.849-SP

Revisão - *Revision:* Adriana Pepe e Luigi Pepe

Tradução para o inglês - *English Translation:* CEI Consultoria Espanhol e Inglês, Grupo Primacy Translations e Diálogo Traduções

Projeto Gráfico - *Graphic project:* Desenvolvido pela Copy Right Conv. Gráficas Ltda. A cessão plena dos direitos autorais foi adquirida pela ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel, a partir de abril de 2003.

Graphic Design: Fmais Comunicação e Marketing (11) 3237-4046 / 3237-5064

Editor de Arte - *Art Editor:* Fernando Emilio Lenci

Produção - *Production:* Fmais Comunicação e Marketing

Impressão - *Printing:* Pancrom

Publicidade - *Publicity:* Tel.: (11) 3874-2728 / 2720

Email: relacionamento@abtcp.org.br

Representante na Europa - *Representatives in Europe:*

Nicolas Pelletier - ENP Tel.: +33 238 42 2900

Fax: +33 238 42 2910

E-mail: nicolas.pelletier@groupenp.com

Publicação indexada: A revista O Papel está indexada no Chemical Abstracts Service (CAS), www.cas.org.

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, which are renewable sources.



DIVULGAÇÃO IBEMA

26 Pioneiros em política setorial para eficiência energética

Fabricantes de celulose e papel foram os primeiros a traçar um perfil de seus gastos de energia e estão elaborando, junto com a CNI, um planejamento de ações especialmente focadas nesta área. Além de envolver redução de custos e economia de energia, tais esforços beneficiam de maneira significativa o meio ambiente

O PAPEL IN ENGLISH

13 – Interview

Pinus planting using clones is already being done in Brazil

23 – Bracelpa Report

Certified forests are a priority in the environmental area

33 – Cover Story – Pioneers in sectorial policy aimed at energy efficiency

Pulp and paper producers were the first to outline a profile of their energy expenses and, together with the National Confederation of Industry Brazil (CNI), are preparing an action plan that focuses especially on this area. In addition to involving cost reductions and energy savings, such efforts also benefit the environment in a significant manner

PEER-REVIEWED ARTICLE

31 – Factors to consider for enhancing and extending the recyclability of paper



COLUNA SETOR ECONÔMICO

Economic sector article

38 Análise do comércio internacional de papel e celulose

por Ricardo Jacomassi

ARTIGO TÉCNICO

Peer-reviewed article

40 | FATORES A CONSIDERAR PARA MELHORAR E AMPLIAR A RECICLABILIDADE DO PAPEL

NOTA TÉCNICA *Technical Notes*

62 VÁLVULAS NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE CELULOSE E PAPEL

66 | INDICADORES DE PREÇOS

Data of the industry - prices

70 | DIRETORIA

Board of Directors

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

ASHLAND HERCULES	12
CBTI	32
CELLWOOD	39
KEMIRA CHEMICALS	22
NSK	2ª capa e 3
SCHAEFFLER	18
TGM	29
VOITH	36 e 37



PATROCINADORES



REALIZAÇÃO



Este anúncio é para lembrar que o papel pode gerar ótimos negócios.

Garanta o seu estande no **ABTCP 2010**, o maior evento de Celulose e Papel da América Latina. Este tradicional encontro entre produtores, fornecedores e prestadores de serviços do setor, neste ano traz uma novidade: em um único espaço, além da **43ª** edição do congresso e exposição -

ABTCP-TAPPI, acontecerá também o **1º ABTCP TISSUE**, dirigido à cadeia de papéis para fins sanitários. Serão três dias de exposição, congresso e simpósio, com visitantes do Brasil e do exterior. Uma oportunidade de visibilidade e reconhecimento que vai fazer toda a diferença para a sua empresa.

*Se você estiver
no lugar certo
e com os olhos
bem abertos.*

ABTCP 2010.

Venha tirar os melhores planos do papel.

4 a 6 de outubro de 2010

Transamérica Expo Center - São Paulo - SP

Mais informações em **www.abtcp2010.org.br**



CORREALIZAÇÃO



Plantação a partir de clones de pínus já é feita no Brasil

Por Marina Faleiros

A madeira é responsável por cerca de 40% do custo de produção de celulose no Brasil. Por conta disso, pesquisar formas de um manejo correto e com espécies perfeitamente adequadas à região em que estão plantadas está entre os grandes desafios para o setor.

O caso mais famoso é o do eucalipto, árvore australiana que em território nacional se mostrou capaz de oferecer a maior produtividade do mundo, devido aos estudos genéticos e desenvolvimentos de clones, facilmente feitos por meio de mudas. Já para a fibra longa, necessária principalmente no setor de embalagem por causa de suas características de rigidez, o desafio se revela um pouco mais complexo. Justamente por isso, a Rigesa, fabricante brasileira de embalagens e subsidiária da norte-americana MeadWestvaco, está comemorando o fato de ter conduzido um estudo pioneiro para clonar a espécie no País e tornar as plantações homogêneas e mais adaptadas aos locais onde estão inseridas. “O início da clonagem de *Pinus taeda* depende da tecnologia de embriogênese somática, método recente e complexo”, explica o entrevistado do mês, **Guilherme Paim**, gerente geral de Desenvolvimento e Tecnologia da Rigesa.

Ele explica que a empresa já faz pesquisas sobre o tema há 50 anos e hoje realiza testes em 800 clones de *Pinus taeda*. “Em fevereiro de 2006, após a implantação de testes genéticos para a escolha dos clones mais promissores, foi estabelecido o primeiro plantio clonal em escala operacional desta espécie no Brasil”, conta. A Rigesa possui sete fábricas no Brasil e 54 mil hectares de áreas florestais certificadas pelo Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor).

Revista O Papel – Qual é o histórico da Rigesa no Brasil no estudo de clones de pínus?

Ricardo Paim – Durante anos, a Rigesa realizou estudos de melhoramento genético florestal com o intuito de obter os melhores exemplares de pínus. No caso da pesquisa de *Pinus taeda*, principal espécie plantada para fins comerciais no Sul do Brasil, a companhia iniciou a pesquisa no início dos anos 1960. Quase 40 anos depois, em 1997, a Rigesa iniciou os primeiros

testes com o processo de embriogênese somática nos Estados Unidos. Atualmente, a companhia tem mais de 800 clones de *Pinus taeda* sendo testados em campo e conta com 30 profissionais focados em melhoramento genético e biotecnologia florestal, biometria e produtividade florestal. Em fevereiro de 2006, após a implantação de testes genéticos para a escolha dos clones mais promissores, foi estabelecido o primeiro plantio clonal em escala operacional desta espécie no Brasil.

Em 2010, os plantios clonais de *Pinus taeda* se encontram em estágio avançado de desenvolvimento, com excelentes resultados de crescimento e uniformidade.

O Papel – Como funciona o processo de polinização controlada?

Paim – Iniciamos o processo em julho e agosto de cada ano. Depois de 18 meses, são gerados embriões imaturos, nos quais realizamos testes para identificar se estão em seu ponto ideal



DIVULGAÇÃO RIGESA

Paim: “A clonagem de *Pinus taeda* depende da tecnologia de embriogênese somática, método recente e complexo”

para prosseguimento do trabalho. Em caso afirmativo, enviamos os embriões aos Estados Unidos, para que seja feito um processo de embriogênese somática e, posteriormente, o congelamento de todo o material. Feito isso, os embriões são copiados e voltam ao Brasil, para que a Rigesa inicie os testes em campo. Então, escolhemos para cultivo aqueles exemplares com melhor performance.

O Papel – *Por que é difícil trabalhar com clones de pinus, diferentemente do que ocorre com o eucalipto?*

Paim – A principal dificuldade de trabalhar com os clones de *Pinus taeda* está no fato de que essa espécie demanda mais tempo e investimento. Diferentemente do eucalipto, que é fácil de clonar e necessita de uma técnica já conhecida no mercado desde a década de 1970, o início da clonagem de *Pinus taeda* depende da tecnologia de embriogênese somática, método recente e complexo.

O Papel – *Como funciona a embriogênese somática?*

Paim – É um processo avançado de propagação vegetativa que se refere ao método usado para replicar indivíduos – as plantas –, no qual a base para o início é a semente imatura do *Pinus taeda* e outras espécies que não se propagam facilmente por enraizamento de miniestacas. A partir da semente imatura – o embrião imaturo –, faz-se um processo de iniciação e desenvolvimento *in vitro* de células e tecidos somáticos. Dessa forma, a partir desse estágio a embriogênese somática utiliza processos complexos para copiar um embrião em vários outros idênticos. Pode-se dizer também que, quando utilizado no contexto de propagação de plantas, o termo “embriogênese somática” se refere a um grupo de plantas produzidas assexuadamente, tanto a partir de uma única planta como também a partir de

uma parte dessa mesma planta. Elas terão, assim, o mesmo código genético e serão idênticas fenotipicamente. Devido ao fato de ser armazenado em criogênese, a temperaturas de -180°C, o tecido embriogênico pode ser recuperado e, assim, originar mais cópias.

O Papel – *Quais as vantagens desse processo?*

Paim – Comparativamente aos métodos convencionais, a embriogênese somática é considerada um processo relativamente rápido, pois pode acelerar os testes que visam identificar os melhores clones no campo e, com isso, as seleções dos melhores materiais nas diversas condições de plantio. Os benefícios da embriogênese somática são plantios florestais mais uniformes, com maior produtividade das florestas plantadas, menores custos de colheita florestal e, conseqüentemente, menor pressão sobre as florestas nativas.

O Papel – *Que diferenciais já foram obtidos pela clonagem?*

Paim – A clonagem de *Pinus taeda* possibilita a obtenção de árvores com maior produtividade e uniformidade, proporcionando a redução de custos de produção, colheita e transporte da madeira. Atualmente existem na Rigesa mais de 800 clones diferentes sendo testados, em diferentes condições de clima, solo e topografia. O pinus é usado para fabricação de móveis, papel, papelão, compensados e outros produtos que proporcionam conforto para a sociedade, evitando que as árvores nativas sejam usadas para tais fins.

O Papel – *Qual a avaliação da empresa quanto ao resultado encontrado na floresta?*

Paim – Os clones de *Pinus taeda* são de altíssima produtividade de madeira e celulose por hectare. Isso é sinônimo de uma floresta mais homogênea, com árvores de características idênticas, como

troncos mais retilíneos e menor número de galhos, que também são mais finos e têm boa densidade da madeira. Todas essas características são essenciais para as exigências da atual indústria de papel e celulose. Tais atribuições da matéria-prima são vitais para o sucesso dos negócios. Sem elas, o valor agregado dos nossos produtos deixa de existir.

O Papel – *Como a empresa avalia a pesquisa de pinus no Brasil? Estamos avançados?*

Paim – A produtividade de *Pinus taeda* da Rigesa é a maior do mundo. Hoje, nossa produtividade média chega a 45 m³ por hectare ao ano, ao passo que a média nacional está em 30 m³. Estamos, portanto, extremamente avançados. O País é referência na produção da espécie em nível mundial, e certamente a Rigesa é referência para o mercado.

O Papel – *Existe parceria com alguma universidade ou centro de pesquisas?*

Paim – A Rigesa desenvolve projetos de pesquisa com diversas universidades brasileiras e estrangeiras. No caso do Brasil, realizamos projetos com a Universidade Federal do Paraná, a Escola Superior Luiz de Queirós, a Universidade Federal de Viçosa e a Embrapa Florestas. Em nível internacional, temos projetos com a Universidade da Carolina do Norte, a Virginia Tech e a Purdue University, todas situadas nos Estados Unidos.

O Papel – *Quais são os projetos da Rigesa na área de pesquisa e tecnologia florestal?*

Paim – A Rigesa mantém um programa de pesquisa e tecnologia nas áreas de Melhoramento Genético e Biotecnologia, Biometria e Produtividade Florestal. Além da manutenção desse programa de pesquisa e tecnologia, anualmente a Rigesa realiza testes de novas espécies de pinus e eucaliptos. 🌱

Adora futebol,
automóveis antigos e
ouvir uma boa música.

**Mas a química é a sua
verdadeira paixão.**

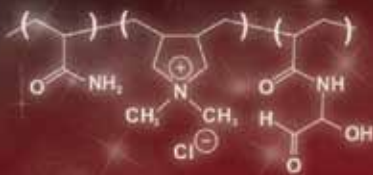
Ashland Hercules Water Technologies fornece um extenso portfólio de produtos inovadores para a indústria de celulose e papel. Mas nada do que oferecemos é mais importante que o conhecimento e a experiência da nossa equipe. Nossos representantes de vendas trabalham ativamente em parceria com a equipe de sua fábrica e contam com o apoio de uma vasta rede engenheiros, especialistas técnicos e pesquisadores, todos imbuídos pela genuína paixão pela química relativa à produção do papel - e pelo compromisso do sucesso da sua operação.

Não está na hora de colocar mais paixão no seu processo de produção de papel e celulose?

www.ashland.com

HERCULES

FAZEMOS COM QUE A QUÍMICA ACONTEÇA



*Trademark owned by a third party
*Registered trademark, Ashland or its subsidiaries
©2009, Ashland AD-9815

ASHLAND

Pinus planting using clones is already being done in Brazil

By Marina Faleiros

Wood accounts for roughly 40% of the cost to produce pulp in Brazil. On account of this, researching ways to plant species that are perfectly adapted to the region where they are planted is one of the main challenges for the sector.

The case of eucalyptus is the most famous, an Australian tree that found in Brazil the chance to develop the highest productivity in the world due to genetic studies and the development of clones, which is easily done using cuttings. For long fiber on the other hand, which is most needed in the packaging sector on account of its characteristic of stiffness, the challenge is a bit more complex. And it is precisely because of this that Rigesa - the Brazilian packaging maker and subsidiary of U.S.-based MeadWestvaco, is celebrating the feat of having conducted a pioneer study to clone the species in the country and make plantations more homogenous and better adapted to plantation sites. "The cloning of *Pinus taeda* depends on somatic embryogenesis technology to initiate cloning, a recent and complex method", explains **Guilherme Paim**, General Manager of Development and Technology at Rigesa, and this month's interviewee.

He explains that the company has already been researching this theme for 50 years and today has 800 *Pinus taeda* clones being tested. "In February 2006, after conducting genetic tests to select the most promising clones, the first operational scale planting of clones of this species occurred in Brazil", said Guilherme. Rigesa possesses 7 mills in Brazil and 54 thousand hectares of forest area certified by Brazil's Forest Certification Program (Cerflor).

O Papel – What is Rigesa's history in Brazil regarding the research of pinus clones?

Ricardo Paim – For many years, Rigesa conducted forest genetic improvement research with the objective of obtaining the best samples of pinus. In the specific case of *Pinus taeda*, which is the main species planted for commercial purposes in southern Brazil, the company started its research back in the 1960s. Almost 40 years later, in 1997, Rigesa started its first tests using the somatic embryogenesis process in the United States. At present, the company has more than 800 *Pinus taeda* clones being tested in the field, with 30 professionals focused on genetic improvement and forest biotechnology, forest productivity and biometry. In February 2006, after conducting genetic tests to select the most promising clones, the first operational scale planting of clones of this species occurred in Brazil. In 2010, these *Pinus taeda* clone plan-

tations are at an advanced stage of development with excellent growth and uniformity results.

O Papel – How does the controlled pollinization process function?

Paim – We start off the process in July and August of every year. After 18 months, immature embryos are produced, on which we conduct tests to identify whether they are at their ideal point for proceeding with the work. If they are, we send the embryos to the United States in order to undergo a somatic embryogenesis process and, subsequently, freeze all the material. Once this is done, the embryos are copied and return to Brazil for Rigesa to begin field tests. We then select the best performing samples to plant.

O Papel – Why is it difficult to work with pinus clones as opposed to eucalyptus?

Paim – The main difficulty of working with *Pinus taeda* clones is the

fact that this species demands more investment time. Contrary to eucalyptus, which is easy to clone and requires a technique already well-known in the market since the 1970s, the *Pinus taeda* clone depends on the somatic embryogenesis technology to begin the cloning process, and is a recent and complex method.

O Papel – How does somatic embryogenesis function?

Paim – It is an advanced process of vegetative propagation that refers to the model used for replicating individuals - the plants - in which the basis for starting off the process is the immature seed of the *Pinus taeda* and other species that do not propagate easily through in rooting of small cuttings. From the immature seed - the immature embryo -, one begins the in vitro initiation and development process of somatic tissues and cells. With this, as of this stage the somatic embryogenesis utilizes complex processes to copy an embryo in various

9º Seminário Técnico e Exposição de Instrumentação, Sistemas Elétrica e Automação

25 e 26 AGOSTO 2010

O **ISA SHOW ES** é o maior evento do setor de automação, elétrica, sistemas e instrumentação já realizado no Espírito Santo. É um evento estratégico para as empresas que querem marcar presença no mercado regional e nas demais regiões de abrangência. Em sua última edição, realizada em agosto de 2009, reuniu um público qualificado de mais de 2.400 pessoas que visitaram os 52 estandes durante os dois dias do evento.

**VENHA FAZER PARTE DESSE
EVENTO DE SUCESSO. PARTICIPE!
EXPOSITOR, PATROCINADOR,
PARTICIPANTE DO SEMINÁRIO
E/OU VISITANTE DA FEIRA.**

**SUCESSO COMPROVADO EM
NEGÓCIOS E VISITAÇÃO!
70% DOS ESTANDES VENDIDOS!**

Melhore a visibilidade da sua empresa
e ocupe o seu lugar nesse mercado.

www.isa-es.org.br/isashow

INSCRIÇÃO GRATUITA PARA O SEMINÁRIO
VISITAÇÃO GRATUITA - Indispensável a apresentação
de convite - DE 16H00 ÀS 22H00
HORÁRIO EXCLUSIVO DE ESTUDANTES*
26/08 DE 09H30 ÀS 12H00
*Obrigatória inscrição antecipada via site.

INFORMAÇÕES:
isa-es@ilhadeeventos.com.br
TEL 27 3315-1754 | 3315-6993



SECTION PERFORMANCE AWARDS
WINNER WORLD CLASS
2008 & 2009

LOCAL: Centro de Convenções de Vitória,
Rua Constante Sodré, 157 - Santa Lúcia

identical embryos. It is possible to say that, when used in the context of plant propagation, the term somatic embryogenesis refers to a group of plants produced asexually, based on a single plant as well as based on part of this same plant. With this, they will have the same genetic code and will be phenotypically identical. Since the embryogenetic tissue is stored in cryogenesis, at temperatures of -180°C, the same may be recovered and more copies be made.

O Papel – What are the advantages of this process?

Paim – Compared to conventional methods, somatic embryogenesis is considered a relatively quick process, since it can accelerate tests aimed at identifying the best clones in the field and, with this, the best materials in different planting conditions. The benefits of somatic embryogenesis are more uniform forest plantations, increased productivity of planted forests, less forest harvesting costs and, consequently, less pressure on native forests.

O Papel – What advantages have been obtained from cloning?

Paim – The cloning of *Pinus taeda* allows obtaining trees with greater productivity and uniformity, reducing production, harvesting and transportation costs of wood. At present, Rigesa has more than 800 different clones being tested under different climate, soil and topography conditions. *Pinus* is used to produce furniture, paper, paperboard, plywood and other products that provide comfort to society, avoiding that native trees be used for such purposes.

O Papel – What does the company think about the results obtained in the forest?

Paim – The *Pinus taeda* clones have a very high productivity of wood and pulp per hectare. This is synonymous of a more homogenous

forest, with trees having identical characteristics, more rectilinear trunks and a smaller number of branches, as well as thinner branches and with a good wood density. All these characteristics are essential for the requirements of today's pulp and paper industry. Such raw material attributes are vital for business success. Without them, the add value of our products cease to exist.

O Papel – What does the company think about *pinus* research in Brazil. Are we advanced?

Paim – The productivity of Rigesa's *Pinus taeda* is the highest in the world. Today, our average productivity is 45m³ per hectare/year. The national average is 30m³ per hectare/year. Therefore, we are extremely advanced. The country is a benchmark in this species' production on a global level, and Rigesa is certainly a reference for the market.

O Papel – Are there partnerships with any universities or research centers?

Paim – Rigesa develops research projects with various Brazilian and foreign universities. In Brazil, we conduct projects with the Federal University of Paraná, Escola Superior Luiz de Queiróz, the Federal University of Viçosa and with Embrapa Florestas. Internationally, we have projects with the University of North Carolina, Virginia Tech and Purdue University, in the United States.

O Papel – What are Rigesa's projects in the area of forest research and technology?

Paim – Rigesa maintains a research and technology program in the areas of Genetic Improvement and Biotechnology, Biometry and Forest Productivity. In addition to this research and technology program, Rigesa annually conducts tests on new *pinus* and *eucalyptus* species. ▲

Procurando as melhores oportunidades do mercado tissue?

Mas lembre-se.
É preciso estar
no lugar certo.

O **ABTCP TISSUE** é o primeiro grande evento focado no mercado de papéis tissue no Brasil. Ele vai acontecer no **ABTCP 2010**, paralelamente ao **ABTCP-TAPPI**.

Serão 3 dias para conhecer as novidades sobre toda cadeia de papéis para fins sanitários e trocar informações com profissionais do mundo todo.

Uma oportunidade inédita para alavancar seus negócios. Confira no site do evento as opções de patrocínio, os benefícios e a visibilidade que sua marca pode ganhar.

Faça como as empresas abaixo e garanta seu espaço.

ABTCP TISSUE 2010. Venha tirar os melhores planos do papel.

4 a 6 de outubro de 2010 - Transamérica Expo Center - São Paulo - SP

Mais informações em www.abtcpissue2010.org.br

EXPOSITORES:



FABIO PERINI
BRASIL

FABIO PERINI • CASMATIC



REALIZAÇÃO

SUZANO PULP



Um bom começo de ano

Por Ricardo Lacombe Trombini, presidente da Associação Brasileira do Papelão Ondulado (ABPO)
E-mail: abpo@abpo.org.br

Estamos positivamente surpresos com o ritmo econômico apresentado nos primeiros meses de 2010 – a ponto de este cenário ter nos motivado a revisar nossa previsão de crescimento físico anual, antes de 5%, para agora perto de 8%.

Comparativamente ao mesmo período do ano passado, a largada não poderia ter sido melhor, visto que estamos com cerca de 20% de crescimento no primeiro trimestre. Merecem destaque especial as indústrias alimentícia e de higiene/limpeza, que são segmentos com dinâmica de vendas à vista em supermercados e atacados de comércio e e têm sido o principal mercado de nossas embalagens de transportes.

Em segundo plano – mas não menos importantes – estão os segmentos de

bens duráveis, que, com a utilização do crédito, contribuem também para consolidar um novo patamar e ritmo de encomendas na indústria de ondulado.

Este entusiasmo geral demonstra a confiança de estarmos vivendo um ciclo de prosperidade econômica há muito não visto, naturalmente com certa dose de cautela e preocupação, uma vez que nosso setor apresenta atualmente um forte crescimento em relação aos preços das matérias-primas celulósicas primárias e secundárias. É importante deixar claro que tal processo de valorização dessas *commodities* não é uma realidade apenas em nosso país, mas está acontecendo em todo o mundo, demandado fortemente pela China e pela Índia.

Também contribuindo positivamente para a recuperação dos preços, alguns produtores nos Estados Unidos tiveram ajustes importantes na produção durante a forte crise americana do ano passado, com acentuada redução da demanda e necessidade de interromper um volume expressivo na oferta de matérias-primas para o segmento de ondulado, o que, conseqüentemente,

levou equilíbrio ao balanço de fibras e papel.

Notícias trazidas de consultorias especializadas em celulose e papel informam valores recordes das matérias-primas relacionadas ao papelão ondulado no mundo. As perspectivas são positivas e de melhoria nos resultados, se forem ajustadas com responsabilidade em toda a cadeia de suprimentos, independentemente do nível de verticalização ou do perfil de utilização da matéria-prima.

Reforçamos a importância econômica da cadeia de valores na qual o segmento de papelão ondulado atua. Temos percebido positivamente manifestações de grandes industriais e varejistas a favor de soluções de embalagens ambientalmente sustentáveis. Felizmente, nosso setor está alinhado a essas demandas, com vantagens comparativas inigualáveis, ao utilizar recursos de matérias-primas renováveis (florestas plantadas e colhidas para determinado objetivo), e uma taxa de reciclagem invejável (de aproximadamente 75% do total produzido no País), obtendo, assim, um balanço ideal de oferta e procura. ▲

Expedição Brasileira de Papelão Ondulado - Toneladas

Mês	2007	2008	2009	2010	Var. Acum. - %	Var. Acum. - %	Var. Mensal - %	Var. Acum. - %	Var. Mensal - %
					08/07	09/08	10/09	10/09	10 s/mês Ant.
Jan	176.288	179.355	161.217	190.627	1,74	-10,11	18,24	18,24	-2,99
Fev	169.127	174.827	157.828	189.812	2,54	-9,92	20,27	19,24	-0,43
Mar	200.370	187.514	183.459	221.172 *	-0,75	-7,24	20,56	19,72	16,52
Abr	193.965	192.855	175.803		-0,70	-7,66			
Mai	200.520	199.463	186.433		-0,67	-7,42			
Jun	193.165	197.752	186.936		-0,15	-7,08			
Jul	187.659	201.766	194.466		0,94	-6,55			
Ago	191.271	193.122	193.891		0,94	-5,67			
Set	185.973	195.841	205.675		1,42	-4,46			
Out	199.996	208.164	220.767		1,70	-3,32			
Nov	191.178	186.193	210.896		1,31	-1,87			
Dez	164.721	157.096	196.496		0,87	0,00			
Total	2.254.233	2.273.948	2.273.867	601.611	0,87	0,00			
Média mensal	187.853	189.496	189.489	200.537					

* Prévia

Fonte: ABPO

Adesividade

A adesividade refere-se à resistência oferecida pelos elementos da chapa de papelão ondulado para se separarem uns dos outros, quando um esforço nesse sentido é aplicado em condições padronizadas de ensaio. Trata-se de um esforço que visa descolar os elementos capas e miolo.

Não é, porém, um parâmetro de controle que costuma aparecer nas especificações dos usuários, mas, na realidade, mais um controle do fabricante da chapa de papelão ondulado. Um ou outro usuário pode ter interesse nesse tipo de conhecimento por alguma razão especial, mas na prática é difícil controlar tal especificação tendo mais de um fornecedor. Na verdade, mesmo com apenas um fornecedor, o usuário precisaria manter com ele um frequente contato, pois, quando o cilindro ondulado for trocado, os dispositivos para o ensaio que o usuário possuir poderão não ser adequados para a nova situação.

Isso porque, no ensaio, a separação dos elementos do papelão ondulado ocorre por um dispositivo provido de pinos que são introduzidos entre as ondas, conforme mostra o desenho.

Os pinos devem estar distanciados de acordo com o passo entre duas on-

das consecutivas; como essa condição não é padronizada, isto é, os cilindros fabricados podem ter distanciamentos diferentes entre duas ondas “vizinhas”, o usuário deveria ter dispositivos adequados a cada nova situação. Além disso, no caso de haver mais de um fornecedor, seriam necessários diversos dispositivos.

Por essa razão é que dissemos anteriormente ser o controle da adesividade de interesse maior dos fabricantes do papelão ondulado. Vale salientar que, mesmo entre eles, o acompanhamento desse parâmetro de qualidade pode não ser rotineiramente executado.

Para os laboratórios que não aqueles dos próprios fabricantes do papelão ondulado, pouco é o interesse em executar ensaios referentes à adesividade. Os valores resultantes dos ensaios podem ser diferentes de um fabricante para outro, embora o número de ondas a serem “descoladas” seja o mesmo, pois os dispositivos são padronizados quanto à quantidade de pinos. A qualidade da matéria-prima deve influenciar no resultado.

Assim, os parâmetros de qualidade quanto à adesividade acabam sendo de interesse mais do fabricante do que do usuário, como já dissemos – e de fato

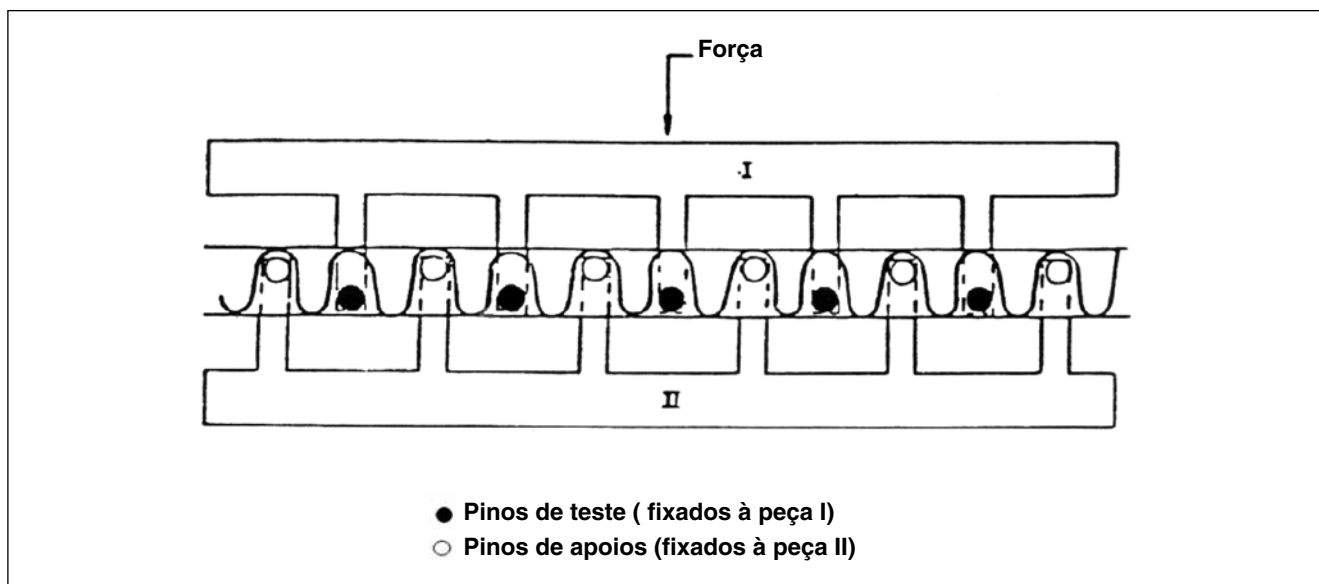



BANCO DE IMAGENS ABTOP

Por Juez Pereira,
assessor técnico da ABPO
E-mail: abpo@abpo.org.br

não temos conhecimento desse requisito em especificações de usuários.

Alguém pode questionar, então, qual a razão de fazermos aqui estes comentários. Ocorre que já recebemos consultas sobre o tema e, por isso, julgamos útil deixarmos um relato do *status* deste parâmetro de “qualidade”, que, em suma, deve ser considerado como um controle interno do fabricante do papelão ondulado. Para o usuário, não havendo a possibilidade de controlar, não se justifica especificar. ▲



 **Confiabilidade é Tudo.**



Rolamento ASSR para aplicação em Calandras

**Grupo Schaeffler.
O Parceiro ideal para aumentar sua produtividade.**

Combine as melhores características das esferas e rolos em uma solução de alto desempenho para máquinas de papel, com o rolamento ASSR (Rolamento Auto-compensador de Rolos Antiescorregamento), que suporta ajustes angulares, não escorrega sob cargas mínimas, tem baixo torque de fricção e é apropriado para altas rotações.

Ele é a solução econômica que previne a danificação por escorregamento, produz baixos níveis de ruídos mesmo em altas rotações e tem o melhor custo-benefício, além de ser intercambiável com os rolamentos Standard.

Para maiores informações, contate nossa engenharia industrial.

0800 11 10 29 | sac.br@schaeffler.com

Aprender brincando

Em recente artigo publicado no jornal *O Estado de S. Paulo*, Francisco Graziano, secretário estadual do Meio Ambiente de São Paulo, abordou um assunto que influencia a relação de inúmeros setores produtivos, inclusive o de celulose e papel, com seus públicos de interesse: a existência de um “crescente fosso” entre a sociedade moderna e a agricultura. Citando como exemplo o desconhecimento geral sobre as origens do chocolate e do leite – pois muitas crianças que moram nos grandes centros nem imaginam como esses produtos chegam às prateleiras dos supermercados –, tratou com clareza e profundidade da distância entre o campo e a cidade e dos riscos da falta de conectividade entre duas realidades que deveriam se traduzir em uma só: o Brasil.

Graziano afirmou que a sociedade moderna esqueceu as atividades agrícolas. Em consequência, acreditamos, essa sociedade não reconhece os milhões de brasileiros que trabalham na terra e geram renda e riqueza, não valoriza os avanços tecnológicos que levam a ganhos tanto de produtividade quanto de sustentabilidade e não defende o papel cada vez mais crescente do Brasil como provedor na demanda mundial por alimentos.

Esse distanciamento tem sido o principal item da pauta de debates de um grupo de trabalho do qual a Bracelpa está participando e que reúne importantes entidades de setores usuários da terra, entre as quais a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Única) e a Associação Brasileira de Agribusiness (Abag). O foco está em definir estratégias para mostrar que o agronegócio nacional,

reconhecido globalmente, deve ser motivo de orgulho de todos os brasileiros – e não só daqueles ligados às atividades da terra.

Ampliando os exemplos do artigo já citado, podemos incluir a celulose e o papel. No contato com professores, por exemplo, constatamos que há várias dúvidas sobre o processo produtivo desses itens. Infelizmente, muitos não sabem explicar a origem dos livros e cadernos utilizados em sala de aula nem de tantos outros produtos que fazem parte da vida dos alunos – seja o algodão das calças jeans do uniforme, os alimentos sem os quais a humanidade não sobreviveria e os remédios, entre outros. Por falta de informação, muitas vezes acabam deixando de valorizar a atuação e o potencial de crescimento do Brasil em áreas fundamentais da vida de todos nós.

Nas escolas, a conexão pode ser feita de forma muito simples: os professores utilizariam em sala de aula um jogo chamado “Amanhã não tem”. Os alunos teriam de apresentar cinco produtos que deixariam de encontrar em casa se não houvesse produção agrícola. De caráter lúdico, a atividade levaria para a sala de aula os dois mundos – o urbano e o rural –, colaborando para que as próximas gerações que moram nas grandes cidades passassem a ter respeito pelo trabalho do campo, que está intrinsecamente ligado à sua sobrevivência.

Em termos dos produtos originados de florestas plantadas, o jogo mostraria a casa sem os móveis, sem o jornal nas primeiras horas da manhã, sem as embalagens para o leite, as bolachas e os bombons. Também não haveria gibis, álbuns de figurinhas, guardanapos, papel higiênico,



DIVULGAÇÃO BRACELPA

Por Elizabeth de Carvalhaes,
presidente executiva da Associação
Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa)
E-mail: faleconosco@bracelpa.org.br

livros e cadernos. Os exemplos, inúmeros, podem ser facilmente reconhecidos pelos estudantes; basta que olhem ao seu redor.

Observando a produção agrícola nacional, imaginem o tamanho da lista que cada classe produziria. Seria possível pesquisar a origem dos produtos unindo as disciplinas de Geografia, Biologia, História, Redação e até Matemática (cálculos sobre a participação do País no mercado internacional de alimentos, por exemplo).

As empresas do setor desenvolvem trabalhos de Educação Ambiental de altíssima qualidade e conteúdo – vale a pena conhecê-los. São ações que utilizam linguagem e mensagens simples, próximas do público que se quer alcançar, com a obtenção de excelentes resultados. Mostram, também, a importância de transmitir informações corretas e esclarecedoras às novas gerações, pois delas dependerá o fortalecimento da imagem do Brasil – aqui e no exterior.

Florestas certificadas são prioridade na área ambiental

Evento em São Paulo reúne executivos do setor que reiteram interesse crescente em selos como FSC e Cerflor. Consumidores finais e grandes compradores, como a fabricante de embalagens Tetra Pak, também sinalizam a busca por documentação que comprove a correta gestão dos recursos naturais

Por Marina Faleiros

O que era tendência virou fato: a certificação florestal já faz parte da dinâmica de toda a indústria de celulose e papel, e os clientes exigem, cada vez mais, selos que comprovem boas práticas ambientais e sociais na hora de adquirir produtos. “A certificação tem um impacto importante no mercado; quem não paga a mais por isso, hoje, logo irá fazê-lo, pois os mercados consumidores vão demandar esses produtos”, afirma Antônio Maciel, presidente da Suzano. O executivo foi um dos palestrantes do evento *Brasil certificado*, realizado no mês de abril em São Paulo e que contou com a presença de diversos CEOs do setor florestal e membros de instituições certificadoras.

Conforme Roberto Waack, presidente do Conselho Internacional do *Forest Stewardship Council* (FSC) – no País, chamado de Conselho Brasileiro de Manejo Florestal –, o Brasil é um dos principais mercados de certificação florestal do mundo. “Não há modo de as empresas daqui não se destacarem dentro da instituição, devido ao potencial das florestas e ao mercado global de produtos florestais conquistado pelas empresas brasileiras”, diz.

José Luciano Penido, presidente do conselho da Fibria, ressaltou, durante o evento, que a companhia está comprometida em certificar todas as suas áreas

florestais pelo FSC e pelo Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor). “Nossa forma de gerenciar as florestas tem de atender às exigências dos dois órgãos certificadores. Assim, nossos clientes podem decidir qual selo é melhor para o seu negócio”, explica. Segundo ele, as unidades de Três Lagoas (MS) e Jacareí (SP) e também a da Veracel na Bahia, administrada pela Fibria com a Stora Enso, já possuem o FSC. A empresa está em processo de obter a mesma certificação para a unidade da antiga Aracruz, no Espírito Santo, que deverá estar completa em 2013, além do selo do Cerflor para a planta de Jacareí.

Penido diz que a empresa tem plena convicção da importância da certificação florestal para contar com um modelo de gestão que leva à sustentabilidade florestal. Segundo ele, a exigência pelo constante melhoramento de padrões e práticas é um instrumento poderoso para mobilizar transformações que valorizam a sociedade, resultando em benefícios concretos. “Por isso tudo, consideramos fundamental na estratégia de nosso negócio o sistema de certificação, que também gera interação com órgãos públicos, abre novas oportunidades no mercado mundial e traz o reconhecimento internacional de nossos produtos”, explica.

Na avaliação de Sergio Amoroso, presidente do Grupo Orsa, também é

importante considerar que os consumidores brasileiros ainda não estão conscientes da importância dos selos e, por isso, acabam não valorizando adequadamente os produtos certificados. “As empresas do setor devem desenvolver estratégias de comunicação para que o consumidor consiga diferenciar e perceber o valor desses produtos. Em contrapartida, o Estado deve agir como indutor do pensamento favorável diante de um produto certificado”, afirmou.

Maciel, da Suzano, ressalta que as certificações são fundamentais para garantir a sustentabilidade econômica social e ambiental, além de ajudarem no desenvolvimento das comunidades onde a empresa atua. “A busca pelos selos tem grande destaque dentro do conselho da empresa, pois a sustentabilidade está na nossa estratégia de negócio”, diz. Além disso, a empresa está indo além, buscando a certificação da cadeia de custódia para todas as suas unidades, já obtidas para Mucuri (BA) em 2004 e Suzano (SP) em 2006. “Praticamente todas as nossas áreas são certificadas pelo FSC e temos uma extensão muito grande de Cerflor. A partir de 2009, começamos o processo de certificação das áreas de nossos fomentados, o que fará uma diferença tremenda em toda a cadeia de custódia”, aponta. O trabalho da Suzano de disseminar a certificação


também atinge clientes finais, como as gráficas. No total, 29 dos clientes gráficos da Suzano receberam apoio para obter o selo, com assistência técnica.

Mario Abreu, diretor global de Meio Ambiente, Floresta e Suporte à Cadeia de Suprimentos da fabricante de embalagens Tetra Pak, conta que, no Brasil, a empresa utiliza somente papel certificado e que, em outras regiões, a compra desse produto só não atinge 100% pela falta de oferta. “A tendência é de que a procura cresça cada vez mais”, aponta.

Para ele, o cuidado com o meio

ambiente tem uma evolução orgânica dentro do mercado ao longo dos anos. Em 1994, por exemplo, a Tetra Pak começou a fazer avaliação dos fornecedores, incluindo já questões sobre meio ambiente. Em 2001 assumiu o primeiro compromisso público de ter apenas fornecedores que seguissem o princípio de sustentabilidade. Com isso, em 2004, parte das embalagens da empresa já tinha o selo FSC, e em 2006 a própria empresa tornou-se membro do FSC. “Atualmente vendemos 2,3 bilhões de embalagens por ano com certificação FSC, o que ainda é pouco comparado ao volume produzido, que

chega a 145 bilhões. Nossa meta é chegar a 100%”, diz Abreu.

“Os debatedores e os expositores mostraram a importância dos selos certificadores como instrumentos de gestão para a sustentabilidade, tendo em vista a projeção desse tema na atualidade e a forte tendência de que se torne, cada vez mais, uma demanda da sociedade e dos mercados globais. As empresas do setor já incluíram as certificações em seus processos e estratégias de negócios, alcançando resultados muito positivos”, afirma Elizabeth de Carvalhaes, presidente executiva da Bracelpa. 

MERCADO IMPULSIONA CERTIFICAÇÃO

O debate cada vez mais amplo e transparente sobre as certificações é um dos termômetros para entender como esses modelos de controle estão ficando cada vez mais conhecidos do público e mais requisitados pelas empresas. Para Waack, do FSC, eventos que debatem o tema são de extrema importância para esclarecer o exato significado de uma empresa estar certificada, já que ainda existem muitos selos e nomenclaturas que confundem o consumidor: “Hoje em dia existe um uso exacerbado do termo ‘certificado’ e precisamos mostrar de forma clara o que cada um representa”, explica.

Uma das grandes questões em torno da certificação refere-se ao custo do processo e também à disposição do cliente final de pagar a mais para reconhecer o esforço das empresas que se empenham em obtê-la. De acordo com Waack, o custo de obtenção do FSC é moderado, mas as adequações necessárias geralmente são muito pequenas se a empresa já trabalha com conceitos de sustentabilidade. “Quem cumpre a legislação ambiental e é responsável no trato com a natureza e a sociedade geralmente não precisa investir grandes quantias para modificar práticas que atendam aos requisitos do FSC”, explica.

Do lado do cliente, Maciel explica que, antes da crise financeira internacional, a companhia tinha, por exemplo, em torno de cinco clientes que aceitavam pagar um pouco mais pela celulose vinda de florestas certificadas. Agora, porém, esse movimento diminuiu. “Se, no entanto, um comprador encontra no mercado concorrentes com o mesmo preço e um deles é certificado, não pensa duas vezes e compra desse fornecedor”, diz. Para o presidente da Suzano, a tendência é muito forte para a exigência de certificação: “Não temos ainda vantagem de preço, mas vamos continuar investindo nisso, pois é uma oportunidade de mercado.”

Para Abreu, da Tetra Pak, mesmo as empresas que compram papel estão muito atentas a como se adequar a bons modelos de gestão ambiental e social. Ele faz um histórico nesse sentido: nos anos 1970, o foco estava em recuperação, energia, criação de embalagens retornáveis e como lidar com o lixo e o desperdício; na década de 1980, passou a ser a emissão de gases no ar e o transporte, e, na de 1990, as prioridades eram encontrar maneiras de preparar a embalagem para ser reciclada e a criação de relatórios ambientais. “A partir de 2000, começou a se falar de mudanças climáticas, metas de consumo de eletricidade e emissão de carbono, indicadores de performance no ciclo de vida e parceiros na área ambiental”. Nesse ponto entraram as certificações, que ajudam a orientar o consumidor no meio disso tudo. “Começamos a buscar papel certificado; por isso, muitas das nossas embalagens já vêm com o selo FSC”, diz.

Para Penido, da Fibria, a estruturação do selo FSC oferece condição para que o órgão seja um participante ativo nas discussões sobre os desafios da cadeia florestal. Por esse motivo, ele chama a entidade para ajudar a debater, também, os problemas sociais do País: “O Brasil passou por um processo de urbanização muito intenso, e permaneceram no campo aqueles que tiveram menos acesso à educação.” Segundo ele, as empresas esqueceram-se de colocar em suas estratégias essas pessoas: “Por isso o FSC seria muito bem-vindo nas discussões regionais de diagnósticos e programas que as comunidades desejam”, diz.

Maciel ainda ressalta que os efeitos da certificação vão muito além do valor tangível, já que até mesmo entre os funcionários é possível constatar mais satisfação no trabalho e na produtividade, por saberem que estão numa empresa que não causa danos ao meio ambiente. “A certificação que comprova a credibilidade do que é feito dentro das empresas ajuda a acompanhar a legislação.”

Water is the connection

kemira

Não se pode fazer papel sem água e nós na Kemira sabemos disso. Baseados em nossa experiência no gerenciamento da qualidade e da quantidade da água (WQQM) e químicos para fibras, oferecemos um portfólio completo, desenvolvido para agregar valor aos processos de nossos clientes. Nossas soluções melhoram processos de fabricação de papel e também ajudam a utilizar melhor recursos como água e energia e gerenciamento de fibras.



Certified forests are a priority in the environmental area

An event in São Paulo brought together sector executives who reiterated growing interest in labels, like FSC and Cerflor. Final consumers and large buyers, like the packaging manufacturer Tetra Pak, have also signalled that they're looking for documentation that proves the correct management of natural resources

By Marina Faleiros and Thaís Mattos

What was a tendency, has now become a rule: forest certification today is part of the dynamic of the whole pulp and paper industry, and more and more clients demand labels that prove good environmental and social practices when they're buying products. "The certification has an important impact on the market, those who aren't paying for this now, will soon be doing it, as the consumer markets will demand these products", confirms Antônio Maciel, president of Suzano. The executive was one of the speakers at the Brasil Certificado (Certified Brazil) event, that took place in April in São Paulo and which saw the presence of diverse CEOs from the forestry sector and members of the FSC (Forest Stewardship Council).

According to Roberto Waack, the president of the International Council at the FSC, Brazil is one of the main forest certification markets in the world. "There's no way the companies from here won't stand out in the Council, due to the potential of the forests and the market of global forestry products won by the Brazilian companies", he said.

José Luciano Penido, President of the Administration Council of the largest pulp company in the world, Fibria, pointed out during the event that the company is committed to

certifying all its forested areas by the FSC and Cerflor. "Our way of managing the forests means we must attend to the demands of both, and the client can decide which certification is best for business", he explains. The executive cited the Fibria factories at Três Lagoas (MS), Jacareí (SP) e Veracel (BA) that already have the FSC label. The company is in the process of obtaining the same certification for the old unit at Aracruz (ES) that should be completed in 2013, and for the plant at Jacareí, which doesn't yet have the Cerflor.

Penido said that the company is dedicated to the search for forest certification in order to have a management model that leads to forest sustainability, creating a process of continuous improvements and demanding the constant advances in standards and practices, in addition to being a powerful instrument to mobilize transformations that values the society and brings concrete benefits. "For this reason we consider the certification system fundamental in the strategy of our business, as it also creates interaction with public organizations, gives new global market opportunities and brings the international recognition of our products", he reiterated.

According to Sergio Amoroso, president of Orsa Group, it is also


important to consider that the Brazilian consumer is not yet aware of the label's importance and, because of that, does not valorize certified products in the correct way. "The sector's companies should develop communication strategies to allow the consumer to differ and see the value of those products. On the other hand, the Government should support a positive view about certified products", says.

Maciel from Suzano, emphasizes that the certifications are fundamental to guarantee the economic, social and environmental sustainability, in addition to helping in the development of the communities where the company operates. "The search for labels has an important emphasis inside the company's council, as sustainability is our business strategy", he says. In addition to this, the company is going even further and searching for certification of the custody chain for all the company's units, already obtained for Mucuri (BA) in 2004 and Suzano (SP) in 2006. "Practically all our areas are certified by the FSC and we have a very large area of Cerflor. From 2009 onwards, we started the process to certificate areas from the forestry partnership program, which helps small farms and will make a tremendous difference in

the whole custody chain”, he points out. Suzano’s work of disseminating the certification also reaches final clients, like printing houses. In total, 29 of Suzano’s printing plants clients received support with technical assistance to obtain the label.

Mario Abreu, the global director of Environment, Forest and Supply Chain Support at the packaging manufacturer Tetra Pak, says that the company in Brazil only buys certified paper and that in other regions it doesn’t reach 100% of its company purchases because of the lack of products offered with certification. “The tendency is that this demand is growing more and more”, he points out.

For him, the care for the environment has had an organic evolution inside the market throughout the years. In 1994, for example, Tetra Pak started to evaluate its suppliers including issues about the environment; in 2001 it made its first public commitment to having only suppliers that followed the principle of sustainability. With this, in 2004, part of the packaging of the company already had the FSC label; and in 2006 the company became a member of FSC. “Currently we sell 2.3 billion packages per year with the FSC certification, and this is a small figure compared to the volume we produce, which is around 145 billion. Our goal is to reach 100%”, says Abreu.

Elizabeth de Carvalhaes, Executive President of Bracelpa, was also at the event and highlighted that the panelists and exhibitors showed the importance of the certified seals as a manage tool towards sustainability. “This theme is very popular nowadays and the trend is that it will be, even more, a society and global market’s request. The companies of the sector that already have the certifications on its processes and businesses have surely reached very positive results”, says. 

MARKET IMPELS CERTIFICATION

The debate about the certifications is ever larger and transparent and one of the thermometers to understand these control models is becoming more widely known by the public, and required by companies. For Waack, events that debate the theme are extremely important to explain the exact significance of a company with this certificate, as there are many labels and terms that confuse the consumer. “Today there is an exaggerated use of the term ‘certified’ and we need to make it clear what each one represents”, he explains

One of the great issues surrounding the certification is the cost of this process and if the final client would pay more to recognize the effort of the companies that undertake to obtain it. According to Waack, the cost of obtaining the FSC is moderate, but the necessary adaptations are generally very small if the company already works with sustainability concepts. “Whoever fulfills the environmental legislation and is responsible for dealing with nature and society, generally doesn’t need to invest large amounts to modify practices that meet the FSC requirements”, he explains.

From the client’s side, Maciel explains that before the crisis the company had, for example, around five clients that accepted to pay a bit more for pulp coming from certified forests, but now this movement has decreased. “But if a buyer sees competitors in the market with the same price and one of them is certified, the buyer doesn’t think twice about buying from us”, he says. For him, the tendency for the demand of certification is very strong: “We don’t yet have the advantage of price, but we’ll continue investing in this, as it’s a market opportunity.”

Abreu, from Tetra Pak, says that even the companies that buy the paper are very attentive to how the models of social and environmental management adapt themselves. He made a company report showing this: In the 70s, he remembers, the focus was recovering, energy, the creation of returnable packaging and how to deal with rubbish and waste. In the decade of the 80s, the focus was gas emissions in air and transport, and in the 90s it was how to prepare packaging to be recycled and creating environmental reports. “Since 2000, people started talking about climate change, electricity consumption goals and carbon emission, life cycle performance indicators, and partners in the environmental area.” And in this period the certifications came into play. “The FSC helps to orientate the consumer in the middle of all of this, and therefore we started to look for certified paper, for this reason the label is already on many of our packages,” he says.

For Penido, because of the way the FSC is structured, it can be an active participant in the discussion about the challenges of the forestry chain, and also calls the entity to help and debate the social problems in Brazil. “Brazil went through a very intense urbanization process, only those who had less access to education stayed in the open country.” In the past the companies forgot to include these people in their strategies, he said. “For this reason, the FSC would be very welcome in the regional discussions about the diagnostics and platforms that the communities desire”.

Maciel still highlights that the effects of the certification go far beyond the tangible value, as even among the employees it’s possible to verify more job satisfaction and productivity, as they know that they’re in a company that doesn’t cause damage to the environment. “The certification that proves the credibility of what’s done within the companies helps to follow the legislation.”

Bracelpa lança “Carta de Princípios”

Com o objetivo de divulgar os princípios que integram e norteiam as estratégias de negócio e de desenvolvimento sustentável das empresas de celulose e papel no Brasil, a Bracelpa acaba de lançar sua “Carta de Princípios”, instrumento para fortalecer a credibilidade e atuação ética do setor. O documento, resultado da análise e sistematização das políticas de meio ambiente, sustentabilidade e responsabilidade social das associadas, está sendo distribuído para executivos das empresas, autoridades e formadores de opinião. Confira a íntegra do documento.



BRACELPA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL

Carta de Princípios

As empresas de celulose e papel instaladas no Brasil estão empenhadas em fortalecer o reconhecimento, pelos seus colaboradores, fornecedores, clientes, consumidores, representantes do poder público, imprensa e demais organizações da sociedade civil, dos atributos que pautam sua atuação: compromisso com a sustentabilidade, excelência dos produtos e serviços e participação crescente nos mercados nacional e internacional.

Com o objetivo de promover uma reflexão sobre as atitudes e práticas que ratificam/corroborem esses atributos, a Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa) – entidade que representa as principais empresas do setor – apresenta sua Carta de Princípios, baseada no histórico de melhores práticas e que devem ser seguidas.

Ética

Compromisso com a ética em toda a cadeia produtiva, traduzido em:

- produzir celulose e papel utilizando exclusivamente madeira proveniente de florestas plantadas, manejadas de forma sustentável e com o mínimo impacto ambiental;
- contínuo desenvolvimento de parcerias estratégicas e duradouras com fornecedores, de forma a consolidar e ampliar a competitividade e a geração de valor das partes envolvidas;
- respeitar a concorrência livre e justa;
- combater todo tipo de corrupção.

Relacionamento com Partes Interessadas

Identificar, considerar e atender às demandas das partes interessadas por meio do diálogo responsável, procurando agregar valor à sociedade em seus relacionamentos. Para isso, as empresas assumem o compromisso de:

- promover a divulgação regular de informações que permitam o acompanhamento dos aspectos relevantes do setor nos campos econômico, social e ambiental;
- estabelecer e manter relacionamentos construtivos com os públicos de interesse, embasados na transparência e confiança;
- promover diálogo responsável e permanente com o governo, produtores rurais, colaboradores, fornecedores, clientes, academia e representantes da sociedade civil organizada.

Compromissos

Interagir com a sociedade, na busca da inclusão social e o equilíbrio das diferenças culturais e sociais. Para isso as empresas assumem o compromisso de:

- promover o desenvolvimento sustentável;
- investir na inovação e em pesquisas relacionadas à silvicultura e à melhoria contínua das operações;
- valorizar e capacitar os colaboradores, zelando pela sua qualidade de vida e promovendo sua qualificação;
- valorizar a diversidade e combater a discriminação (de raça, sexo, cor, origem, orientação sexual, deficiência, idade, estado civil, religião, classe social e nacionalidade, entre outras);
- repudiar em toda a cadeia produtiva a utilização de mão-de-obra infantil, trabalho forçado e compulsório, e atuar de forma efetiva para prevenir o assédio moral e sexual.

Meio Ambiente

Assegurar a utilização sistemática e rigorosa de critérios sustentáveis na gestão das operações florestais e industriais. Para isso as empresas assumem o compromisso de:

- incentivar as certificações de manejo florestal de forma a assegurar a utilização das melhores práticas;
- utilizar os recursos naturais de maneira responsável e sustentável, promovendo o equilíbrio socioambiental;
- minimizar os impactos socioambientais das operações, por meio de ações contínuas de prevenção e controle, pesquisas e inovação tecnológica;
- contribuir para a conservação da biodiversidade;
- colaborar para a redução dos efeitos das mudanças climáticas;
- promover programas de educação ambiental com o objetivo de disseminar as melhores práticas de conservação para desenvolver a consciência ambiental de colaboradores, parceiros e comunidades.

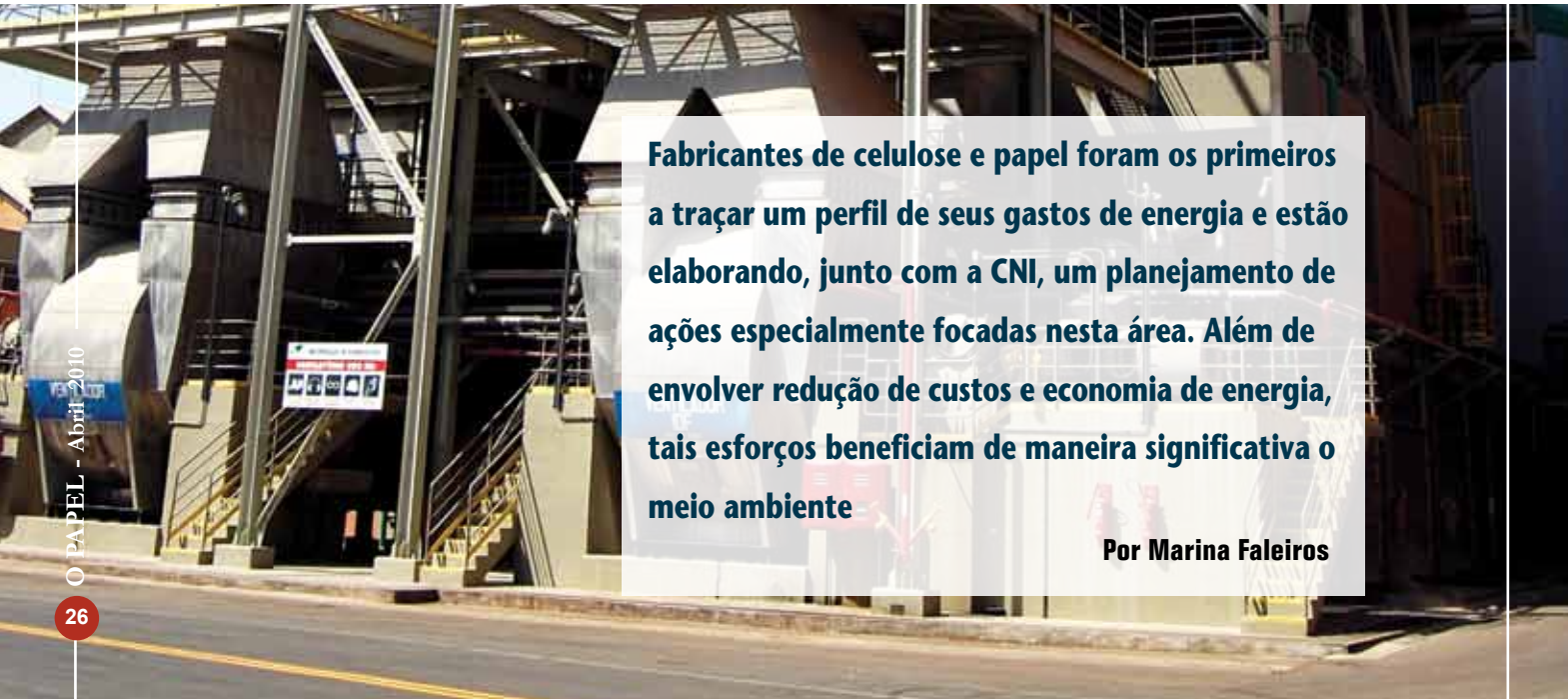
Normas e Legislação

Exercer suas atividades de acordo com a legislação vigente no Brasil e nos demais países onde as empresas atuam. Para isso as empresas assumem o compromisso de:

- aderir às normas e padrões internacionalmente aceitos aplicáveis a empresas, produtos, meio ambiente, responsabilidade social e saúde e segurança;
- buscar sempre que aplicável aderir às melhores práticas internacionais.



Pioneiros em política setorial para eficiência energética



Fabricantes de celulose e papel foram os primeiros a traçar um perfil de seus gastos de energia e estão elaborando, junto com a CNI, um planejamento de ações especialmente focadas nesta área. Além de envolver redução de custos e economia de energia, tais esforços beneficiam de maneira significativa o meio ambiente

Por Marina Faleiros

O setor de papel e celulose é o terceiro maior consumidor de energia da indústria brasileira, com um consumo de 8.957 10³ tep (tonelada equivalente de petróleo) em 2008, conforme o *Balanço Energético Nacional* divulgado pelo governo em 2009. “Este quadro, porém, tende a mudar, pois, conforme um estudo que fizemos com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o setor tem um potencial para aumentar em pelo menos 19% sua eficiência energética”, aponta Afonso Moura, gerente técnico da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) e coordenador da Comissão de Mudanças Climáticas da Federação das Indústrias de São Paulo (Fiesp).

A perspectiva positiva resulta principalmente do avanço do setor nos estudos sobre os gargalos no consumo de energia. “A indústria de papel e celulose foi pioneira em aceitar participar de nosso projeto com a Eletrobras, por meio do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica), para analisar oportunidades e desafios na questão da energia”, conta Rodrigo Garcia, coordenador do Programa Nacional

de Eficiência Energética para o Setor Industrial da CNI.

Pesquisar e debater a eficiência energética da indústria tem papel essencial, segundo a visão da CNI: “A energia é um recurso como outros na produção, mas nos últimos anos seu custo vem crescendo muito, em especial o da elétrica”, destaca Garcia. De acordo com ele, enquanto em outros países já havia a consciência da necessidade do aumento de oferta de energia e seu consumo racional, no Brasil isso não acontecia, já que a energia por aqui sempre foi abundante e barata. “Agora o quadro mudou, pois não temos energia tão barata e as pressões ambientais são muito fortes. O suprimento fica cada vez mais distante; todas as hidrelétricas possíveis em São Paulo e Minas Gerais já foram feitas, e agora estamos indo para a Amazônia, o que torna tudo mais difícil”, aponta.

Para o setor de papel e celulose, uma das principais vantagens está em poder usar a biomassa de madeira para gerar energia. Por isso, muitos de seus investimentos têm foco nessa área. Conforme informações da consultoria Wood Resources International LLC, o setor de papel e celulose consumiu,

mundialmente, 75 milhões de toneladas de biomassa para energia em 2009. Desde 2006, a energia gerada a partir de biomassa cresceu 50%, somando 18% do total do consumo em 2009. “Com o avanço da tecnologia, como, por exemplo, o uso de caldeiras de recuperação que geram praticamente toda a energia consumida pelas fábricas, associado à redução dos consumos específicos que a escala trouxe, o modelo só vem sendo otimizado”, diz Pedro Stefanini, gerente industrial da Lwarcel Celulose.

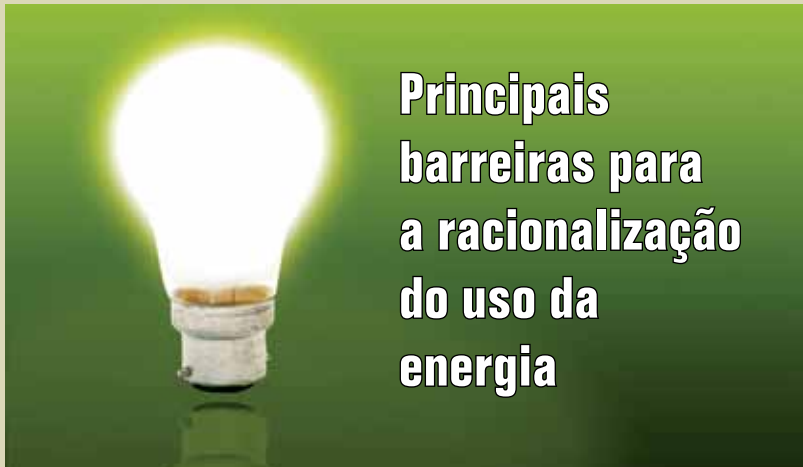
Ele afirma que é natural, porém, que as indústrias mais antigas não possuam esse *status*. Justamente por esse motivo, têm grandes oportunidades de melhoria, especialmente quanto à gestão de uso eficiente de energia. “O *know how* dá ao setor a experiência necessária para contribuir com o tema em nível nacional”, aponta.

Para Francisco Razzolini, diretor de Projetos, Tecnologia Industrial e Suprimentos da Klabin, é desejável ainda que as empresas realizem programas de produtividade e conservação de energia como um primeiro passo, pois aquelas que não se atualizarem vão comprometer seriamente sua competi-



DIVULGAÇÃO IBEMA

Pequena central hidrelétrica da Ibema: empresa aproveitou geografia de seu terreno



Principais barreiras para a racionalização do uso da energia

- Desconhecimento sobre as tecnologias mais eficientes e seus potenciais benéficos;
- percepção de riscos, o que ocorre toda vez que novas tecnologias são consideradas;
- análise de viabilidade econômica não é feita adequadamente: dá-se importância significativa aos custos iniciais (investimentos), sem considerar aspectos adicionais (muitas vezes intangíveis);
- restrição associada à capacidade de investimento no caso das empresas de menor porte, mas, mesmo nas de grande porte, a prioridade de investimentos (quando os recursos são limitados, o que é usual) dificilmente é posta no uso racional de energia;
- dificuldade de acesso a linhas de financiamento, principalmente por parte das pequenas empresas;
- longos períodos de retorno dos investimentos;
- dificuldades de obter mão de obra especializada, notadamente em empresas de pequeno e médio porte.

Fonte: Relatório Oportunidades de Eficiência Energética para a Indústria/2009

CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE

Unidade: 10³ tep

FONTES	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GÁS NATURAL	219	273	394	398	426	458	519	560	597	509
CARVÃO VAPOR	79	83	89	76	83	89	55	82	80	81
LENHA	1.001	1.048	1.027	975	1.041	1.139	1.172	1.252	1.296	1.374
BAGAÇO DE CANA	14	24	25	24	39	30	33	34	36	37
LIXÍVIA	2.246	2.291	2.280	2.548	2.976	3.144	3.342	3.598	3.890	4.078
OUTRAS RECUPERAÇÕES	368	406	463	491	569	505	540	660	713	756
ÓLEO DIESEL	25	31	31	37	48	59	60	44	65	68
ÓLEO COMBUSTÍVEL	1.019	983	813	879	753	635	633	432	423	499
GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO	19	24	27	31	26	28	56	25	29	29
COQUE DE PETRÓLEO E QUEROSENE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELETRICIDADE	1.000	1.044	1.013	1.127	1.160	1.212	1.270	1.330	1.426	1.528
OUTRAS NÃO ESPECIFICADAS	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
TOTAL	5.991	6.206	6.161	6.586	7.120	7.299	7.684	8.016	8.555	8.957

Fonte: Balanço Energético Nacional 2009/ Empresa de Pesquisa Energética

tividade. “Planos e incentivos precisam ser disponibilizados para viabilizar a substituição de equipamentos que hoje são inviáveis financeiramente, quando baseados somente no cálculo da eficiência. É necessário desonerar os investimentos”, diz. Segundo ele, comprar o mais barato não serve mais: “Precisa ser o mais econômico e o mais viável econômica e ambientalmente.”

PARCERIA ENTRE GOVERNO E INDÚSTRIA

Visando atender às demandas da indústria quando se trata de eficiência energética, o projeto da CNI com o Procel tem como principal meta descobrir em que áreas da indústria existem potenciais para maior eficiência energética e, no caso de haver projetos nesse sentido, saber por que não estão sendo colocados em prática. “O Procel Indústria estava focado no maior vilão do consumo elétrico nas fábricas, que são os sistemas motrizes, mas não podemos ficar eternamente só neste potencial. Entendemos que existem outras questões a serem trabalhadas e, para isso, precisamos interagir com os setores específicos”, diz Marco Aurélio Moreira, gerente da Divisão de Eficiência Energética na Indústria e Comércio Eletrobras/Procel.

Baseado nisso, o Procel passou a adotar a estratégia de complementar seu trabalho com associações setoriais e a CNI. O setor de papel celulose foi o primeiro a trabalhar com o governo nesse aspecto, com visão estratégica. “Queremos mergulhar no setor, aprender mais sobre ele, mapear junto com os técnicos os equipamentos específicos que têm mais potencial de economia de energia e discutir qual seria a melhor política para facilitar a realização dos projetos”, afirma Moreira.

A ABTCP, coordenadora do projeto juntamente com a CNI e o Procel, foi responsável por preparar o edital de licitação para a contratação da



Alcance maior eficiência energética através das turbinas TGM.

Turbinas a vapor que atendem aos projetos com eficiência e segurança operacional. Disponíveis em **CONTRA-PRESSÃO, CONDENSAÇÃO E EXTRAÇÃO** em potência máxima de 150 MW e operando em pressões de até 120 bar e 530 °C de temperatura.

Dando suporte a tudo isto, a Assistência Técnica da TGM está 24 horas a disposição dos clientes. Use a tecnologia TGM. Quem conhece confia!



16 2105 2600

consultoria que está realizando uma pesquisa a fim de verificar os principais potenciais (por meio de levantamento dos dados e coleta de informações com empresas do setor), criar um fórum para validação das propostas resultantes e mobilizar as empresas a participarem do projeto. O trabalho deve ser concluído em julho. Prevê-se ainda a publicação de um relatório e a realização de um evento sobre eficiência energética durante o Congresso da ABTCP, em outubro, para divulgação do trabalho. “Esperamos com isso, por exemplo, que o setor consiga novas linhas de financiamento para inovação em eficiência energética”, diz Afonso Moura, gerente técnico da Associação.

O trabalho do Procel consiste em identificar por que o mercado não está realizando os potenciais e verificar como o governo pode contribuir para viabilizar economicamente ações nessa área. “Queremos criar um ambiente permanente de debate sobre a questão energética por segmento, para poder desenvolver uma política energética focada em cada setor. Nisso está a grande inovação, pois não iremos ficar só em documentos, mas criar uma interação entre o governo e a iniciativa privada”, diz Moreira, do Procel. “A ideia é fazer o Procel funcionar como um interlocutor para levar demandas e destravar o que for necessário dentro do governo”, resume. Outra meta: não deixar que o trabalho fique apenas nos grandes produtores, mas também desenvolver programas que repassem o conhecimento para as empresas de menor porte.

Exemplos práticos de mudanças que podem acontecer a partir do projeto já existem. Rodrigo Garcia, da CNI, conta que, em uma reunião com o setor de papel e celulose, uma das indústrias mostrou que podia gerar 50 MW de excedente de energia para ser vendido, mas só produzia 30MW, porque era o que a legislação incentivava. “Quere-

mos entender o porquê desse tipo de situação e identificar oportunidades como essas”, diz.

A ENERGIA DENTRO DAS FÁBRICAS

A energia consumida nas fábricas de papel e celulose vem principalmente da geração de vapor, utilizado, por exemplo, no cozimento e no branqueamento da celulose, na concentração da lixívia, na secagem do papel e na produção própria de energia elétrica. Segundo o relatório *Oportunidades de Eficiência Energética para a Indústria – Setor de Papel e Celulose*, elaborado pela CNI em parceria com a ABTCP no ano passado, em 2006 o setor gerou 7.822,1 GWh de energia elétrica, sendo 592,1 GWh em usinas hidrelétricas e 7.230,0 GWh em termelétricas, o equivalente a 50,6% do consumo energético total naquele ano. A maior parte das unidades de cogeração da indústria de celulose e papel queima lixívia e outros resíduos de biomassa em suas caldeiras.

A Klabin considera essa discussão muito importante, pois o setor de papel e celulose é consumidor intensivo de energia e está em franca expansão no Brasil. “É um setor que tem feito a lição

de casa e investido em equipamentos e processos de muito maior eficiência. Faz muito mais hoje e com menos insumos do que fazia há dez anos”, diz Razzolini. A empresa investe em projetos que visam à eficiência energética para manter sua competitividade e sustentabilidade, além de reduzir custos operacionais e a dependência de combustíveis fósseis, que estão com preços em alta e causam maior impacto ambiental. “Não há mais espaço para desperdícios. O tempo da energia de baixo custo acabou. Por conta disso, hoje fabricamos papéis cartão com 30% menos energia do que fabricávamos dez anos atrás”, afirma ele.

Para tornar isso possível, a Klabin precisou realizar diversos investimentos. Em sua fábrica do Paraná, a empresa substituiu caldeiras a óleo por outra de biomassa de alto rendimento, associada a uma nova caldeira de recuperação e turbogerador, permitindo incrementar a cogeração de energia elétrica e redução no consumo de óleo combustível em 20 mil t/ano. A geração média adicional foi de 55 MWh/h, diminuindo de 50% para 33% o percentual de compra de energia elétrica externa. “Além dos ganhos



DIVULGAÇÃO LWARCEL

Subestação elétrica da Lwarcel, empresa que agora é autossuficiente em energia



Caldeira de biomassa da Klabin no Paraná agora aproveita resíduos vegetais de toda a região para gerar energia

financeiros por meio da substituição do óleo pela biomassa e das reduções nas emissões de CO₂, passamos a comprar toda a biomassa gerada na região, anteriormente descartada pelas empresas madeireiras.” O que era custo, afirma Razzolini, passou a ser receita, e houve ainda a necessidade de implementar programas de aproveitamento de resíduos florestais, antes não utilizados pela fábrica.

A empresa também mudou o processo de branqueamento com a substituição do ozônio, o que proporcionou redução no consumo de energia elétrica e custos de produção; instalou refinadores desenhados para menor consumo de energia; passou a utilizar motores elétricos de maior rendimento e, em Santa Catarina, adquiriu uma nova caldeira de biomassa para substituir a anterior, que usava óleo combustível.

Por conta das mudanças de suas caldeiras, a Klabin tentará ainda obter créditos de carbono. “Os processos estão em tramitação. Acreditamos que essas substituições de combustíveis fósseis por renováveis são merecedoras da obtenção créditos de carbono, que ajudam a melhorar as

taxas de retorno dos investimentos com o reconhecimento da melhoria ambiental, mas as metodologias hoje vigentes ainda não contemplam todos os casos”, explica. A Klabin já obteve e vendeu créditos por substituição do óleo combustível na caldeira da unidade de Piracicaba (SP).

Já a Ibema, fabricante de papéis para embalagem do Paraná, inovou ao não depender somente da biomassa na busca por energia limpa. A empresa aproveitou a geografia de suas propriedades para construir duas pequenas centrais hidrelétricas, ambas do tipo sem alagamento. “Para a energia térmica utilizamos biomassa originada de resíduos florestais da região”, conta Nei Senter Martins, presidente da companhia, que possui um departamento exclusivo para tratar do sistema de geração de energia elétrica.

Para a empresa, realizar um investimento em energia hidrelétrica vale a pena, pois é um fator cada vez mais importante na matriz de custo. “Outras fontes de origens fósseis estão cada vez mais caras e causam um forte impacto no aquecimento global. Com isso, a competição por energia

renovável é fator chave para todas as empresas, e o setor de papel e celulose terá uma relevância cada vez maior neste processo”, acredita Martins.

A empresa possui quatro unidades geradoras, todas com capacidade operacional para uso de biomassa. Atualmente, a Ibema produz 11 MW, 100% destinados para consumo próprio. No futuro, Martins aponta que a empresa deverá estudar planos para vender energia no mercado.

A Lwarcel, de São Paulo, também muito preocupada com a eficiência energética, investiu R\$ 100 milhões em uma termoeletrica com a meta de ser autossuficiente em energia, em um projeto concluído em 2009. “A autossuficiência traz segurança operacional de médio e longo prazo e proporciona vantagens competitivas na medida em que os custos de produção são reduzidos”, conta Pedro Stefanini, gerente industrial da Lwarcel Celulose. Ele ainda aponta que se somam a isso os aspectos ambientais de se utilizar energia a partir de biomassa, além da substituição de um equipamento com menor eficiência por outro com a melhor tecnologia disponível em controle de emissões. A nova caldeira de biomassa utiliza a tecnologia de leito fluidizado borbulhante e pode gerar 90 toneladas por hora de vapor à pressão de 85 kgf/cm² e temperatura de 480°C.

Neste momento, a Lwarcel fornece energia para as empresas do Grupo Lwart, alocadas em Lençóis Paulista, e espera em seis meses negociar um excedente de cerca de 8 MWh. “Antes, a empresa gerava cerca de 90% da energia consumida em equipamentos existentes e adquiria o restante da concessionária CPFL. Agora, com o investimento, pretendemos obter créditos de carbono, o que está em fase de validação nas câmaras técnicas da ONU”, completa o executivo. ▲

ScreenOne

Depuração com economia de energia



 **CBTI**
Soluções com tecnologia

Via Anhanguera, km 83,5
CEP13278-530 | Valinhos | SP | Brasil
Fone 19 3849 8700
Fax 19 3871 0093
cbti@cbti.com.br

www.cbti.com.br

As novas metas de mercado incluem sistemas que auxiliem o processo em sua sustentabilidade.

Isso norteia pesquisa e desenvolvimento de sistemas e equipamentos CBTI, com tecnologia Kadant.

O ScreenOne é uma certeza de economia de energia significativa, isto, devido ser um sistema de depuração de fendas bastante flexível e compacto com três estágios em um único equipamento, que atinge alta eficiência a média consistência.

Muitas são as vantagens do ScreenOne, dentre elas, baixo custo de instalação, manutenção simplificada, baixa probabilidade de quebras, baixa perda de fibras e baixo custo de descarte de rejeitos mesmo com fendas finas, alta flexibilidade com diferentes tamanhos de fendas em cada zona e melhor qualidade a menores custos de energia.



BY AGENCIA VALE

Pioneers in sectorial policy for energy efficiency

Pulp and paper producers were the first to outline a profile of their energy expenses and, together with the National Confederation of Industry Brazil (CNI), are preparing an action plan that focuses especially on this area. In addition to involving cost reductions and energy savings, such efforts also benefit the environment in a significant manner

By Marina Faleiros

The pulp and paper sector is the third biggest consumer of energy in Brazil's industry, as reported in the 2009 National Energy report divulged by the Brazilian government, having consumed $8,957 \cdot 10^3$ TOE (tons of oil equivalent) in 2008. "But this scenario should change, because according to a study conducted with the National Confederation of Industry Brazil, CNI, the sector has the potential to improve its energy efficiency by at least 19%", says Afonso Moura, ABTCP's Technical Manager and Coordinator of FIESP's Climate Change Committee.



Main barriers for streamlining energy usage

- Lack of awareness regarding more efficient technologies and their potential benefits;
- perception of risks, which occurs every time new technologies are considered;
- financial feasibility analysis is not conducted properly, where significant importance is placed on initial costs (investments) while other aspects are not considered (many times intangible);
- restriction associated to the investment capacity on the part of smaller sized businesses, but even in large companies the priority of investments (when funds are limited, which is the usual case) is rarely placed on the rational use of energy;
- difficulty in obtaining lines of financing, particularly on the part of small businesses;
- long ROI periods;
- difficulty in obtaining qualified labor, especially at small and medium sized companies.

Fonte: Energy Efficiency Opportunities for Industry/2009 Report

FUEL CONSUMPTION IN THE PULP AND PAPER SECTOR

Unidade: 10³ tep

FONTES	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
NATURAL GAS	219	273	394	398	426	458	519	560	597	509
STEAM COAL	79	83	89	76	83	89	55	82	80	81
FIREWOOD	1.001	1.048	1.027	975	1.041	1.139	1.172	1.252	1.296	1.374
SUGAR CANE BAGASSE	14	24	25	24	39	30	33	34	36	37
BLACK LIQUOR	2.246	2.291	2.280	2.548	2.976	3.144	3.342	3.598	3.890	4.078
OTHER WASTES	368	406	463	491	569	505	540	660	713	756
DIESEL OIL	25	31	31	37	48	59	60	44	65	68
FUEL OIL	1.019	983	813	879	753	635	633	432	423	499
LIQUEFIED PETROLEUM GAS	19	24	27	31	26	28	56	25	29	29
PETROLEUM COKE AND KEROSENE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELECTRICITY	1.000	1.044	1.013	1.127	1.160	1.212	1.270	1.330	1.426	1.528
OTHERS	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
TOTAL	5.991	6.206	6.161	6.586	7.120	7.299	7.684	8.016	8.555	8.957

Source: National Energy Report 2009 / Energy Research Company

The positive perspective is mainly fruit of the sector's advancement in studies about the bottlenecks in its consumption of energy. "The pulp and paper industry was a pioneer in accepting to participate in this project with Eletrobras, through the National Energy Conservation Program Procel", says Rodrigo Garcia, coordinator of CNI's National Energy Efficiency Program for the Industrial Sector. The main objective of the project is to discover in which areas of industry is there potential for greater energy efficiency and, if there are projects focusing on this, why they aren't being put into practice. "We want to thoroughly investigate the pulp and paper sector, learn more about it and map, together with technicians, the specific pieces of equipment that have the greatest energy saving potential, and discuss what would be the best policy to facilitate the execution of projects", says Marco Aurélio Moreira, Manager of the Eletrobras/Procel Industry and Commerce Energy Efficiency Division.

Researching and discussing the industry's energy efficiency is also essential in CNI's opinion: "Energy is a resource like others in production, but in the last few years its cost has been increasing considerably, particularly electrical energy", says Garcia. According to him, while in other countries there already existed an awareness regarding the need to increase the supply of energy and its rational consumption, in Brazil this didn't take place, since energy down here has always been abundant and cheap. "Now, the situation has changed, as we no longer have inexpensive energy and environmental pressure is much stronger. The supply is becoming more and more distant because the hydroelectric power plants possible in São Paulo and Minas Gerais have already been built and we are now going to the Amazon, which makes things more difficult", he said.

For the pulp and paper sector, one of the main advantages is being able to use

wood biomass for energy, this is why many investments focus on this area. According to consulting firm Wood Resources International LLC, the pulp and paper sector worldwide consumed 75 million tons of biomass for energy in 2009. Since 2006, the energy used that was produced from biomass grew 50%, totaling 18% of total energy consumed in 2009. "With technological advancements, such as recovery boilers that produce practically all the energy that mills consume, coupled with the reduction in specific energy consumptions that scale brought about, the model is continually being optimized", says Pedro Stefanini, Industrial Manager at Lwarcel Celulose.

However, he said that the older companies do not possess this status and, therefore, have major improvement opportunities, particularly with regards to managing the efficient use of energy. "The know-how gives the sector the experience necessary to contribute to this theme on a national level", he said.

Francisco Razzolini, Klabin's Director of Projects, Industrial Technology and Procurement, also says that it is important that companies conduct energy conservation and productivity programs as a first step, since those that do not become up-to-date will seriously compromise their competitiveness. "Plans and incentives need to be provided in order to allow for the substitution of equipment that today is financial unviable, when solely based on efficiency calculations. It is necessary to unburden investments", he said. According to him, buying the cheapest no longer works: "It needs to be the most economical and the most viable financially and environmentally."

ENERGY INSIDE MILLS

Energy consumption in pulp and paper mills stems mainly from generating steam that's used, for example, for wood cooking and pulp bleaching, black liquor concentration, paper drying and the production of electrical energy itself.

According to the Energy Efficiency Opportunities for Industry Report – Pulp and Paper Sector, prepared last year by CNI in partnership with ABTCP, in 2006 the sector generated 7,822.1 GWh of electrical energy, of which 592.1 GWh was produced in hydroelectric power plants and 7,230.0 GWh in thermal power plants, which represented 50.6% of all energy consumed that year. The majority of cogeneration units in the pulp and paper industry burn black liquor and other biomass waste in their boilers.

For Klabin, the discussion is important because the pulp and paper sector is an intensive energy and in full expansion in the country. "This is a sector that has done its homework and invested in much more efficient equipment and processes. It produces much more today and with less raw material than ten years ago", says Razzolini. The company invests in projects that focus on energy efficiency to maintain its competitiveness and sustainability, in addition to reducing operating



Klabin's new biomass boiler can use all the forest waste from the region where the mill is installed

expenses and dependence on fossil fuels, which prices are high and cause a greater environmental impact. "There's no more room for waste. The times of low cost energy has ended and on account of this we now produce paperboard with 30% less energy than when we did so 10 years ago", he said.

To make this possible, Klabin had to make several investments. At its mill in Paraná, the company substituted oil boilers for high yield biomass boilers, associated to a new recovery boiler and turbogenerator, which boosted the cogeneration of electricity and reduced fuel oil consumption by 20 thousand tons/year. The average additional generation was 55 MWh/h, reducing the percentage external energy purchased from 50% down to 33%. "In addition to the financial gains from substituting oil for biomass and the reduction in CO₂, we began purchasing all the biomass produced in the region, previously discarded by wood companies." What was a cost, says Razzolini, became revenue and there was even the need to implement programs for taking advantage of forest waste, which before was not used by the mill.

The company also changed the bleaching process by substituting the ozone, which reduced energy consumption and production costs, installed refiners designed for less energy consumption, utilizes higher performance electric motors and, in Santa Catarina, acquired a new biomass boiler to substitute the old one that used fuel oil.

On account of its boiler changes, Klabin will also try to obtain carbon credits. "The processes are currently underway. We believe that these substitutions from fossil fuels to renewable energies deserve obtaining carbon credits, which help improve ROI rates through the acknowledgment of environmental improvement, but the methodologies currently in effect still do not contemplate all cases", he explained. Klabin already obtained and sold credits for having substituted fuel oil in the Piracicaba (SP) unit boiler.


Ibema, in turn, which produces packaging paper in Paraná, innovated by not having to only depend on biomass in its search for clean energy. It took advantage of the geography of its property to build two small hydroelectric units, both of which are the non-flooding type. "For thermal energy we use biomass that is made from the forest residues in the region", says Nei Senter Martins, the company's president, which possesses an exclusive department for handling the energy generation system.

For the company, making an investment in hydroelectric energy is worthwhile, for it is an increasingly greater factor in the cost matrix. "Other fossil sources are getting more and more expensive and have a greater impact on global warming. As such, the competition for renewable energy is a key factor for all companies, and the pulp and paper sector will have even more importance in this process", believes Martins.

The company possesses four genera-

tion units, all with an operational capacity to use biomass. At present, Ibema produces 11 MW, 100% earmarked for domestic consumption. In the future, Martins points out that the company will analyze plans to also sell energy in the market.

São Paulo-based Lwarcel is also very concerned about energy efficiency, having invested R\$ 100 million in a thermoelectric power plant with the objective of becoming self-sufficient in energy, which project was concluded in 2009. "Self-sufficiency provides for medium to long term operational assurance, as well as competitive advantages as production costs drop", says Pedro Stefanini, Industrial Manager at Lwarcel Celulose. Add to this the environmental aspects of using biomass-based energy, as well as the substitution of less efficient equipment for another with the best technology available in terms of emissions control. The new biomass boiler uses fluidized bed boiler technology and can produce 90 tons per hour of steam at a pressure of 85 kgf/cm² and a temperature of 480°C.

At present, Lwarcel supplies energy to Lwart Group companies located in the city of Lençóis Paulista and expects to trade a surplus of roughly 8 MWh in about six months. "Before, the company generated about 90% of the energy consumed by existing equipment and purchased the balance from power utility company CPFL. Now, with this investment, we intend to obtain carbon credits, which process is currently being validated by UN technical chambers", said the executive. 

Informação ao mercado

Nas edições de fevereiro e março de 2010 da revista O Papel, a Voith Paper publicou anúncio com informações equivocadas.

Recentemente, a Voith Paper adquiriu as fabricantes Canadense "PremiAir Technology Inc." e Alemã "Wiessner" de sistemas de Ventilação e Capotas para Máquinas de papel Gráfico, Embalagem e Tissue, e não "Visy", como incorretamente divulgado.

Voith Paper

VOITH
Engineered reliability.



Pense eficiência energética, pense Voith.

No mundo inteiro, têm ficado cada vez mais claros os efeitos de nossa forma de vida sobre o meio ambiente.

Neste contexto, a produção sustentável de papel ganha destaque e importância. Os desafios são grandes e vão desde a redução do consumo de energia e água até o uso mais eficiente das matérias primas.

A Voith Paper investe em pesquisa e desenvolvimento com foco em soluções que associam vantagens econômicas e ambientais.

A tecnologia ATMOS é bom exemplo disso. Com ela, produzem-se papéis tissue premium com menor consumo de energia e de fibras, com a vantagem de ser possível usar fibras recicladas.

É uma das soluções criadas pela Voith Paper para atender às necessidades atuais do mercado papelero.

www.voithpaper.com

Voith Paper

VOITH
Engineered reliability.

Análise do comércio internacional de papel e celulose

Em meio ao conturbado ano de 2009, a demanda internacional pelos produtos da indústria de papel e celulose foi marcada por uma recuperação inesperada pela maioria dos agentes do setor. A recuperação, porém, não foi homogênea, quando se observa o mercado específico de cada produto: enquanto o consumo de celulose avançou ao longo dos meses, diante do cenário adverso, a demanda por derivados de papel seguiu arrefecida.

Uma análise mais detalhada dos balanços consolidados das empresas em relação ao primeiro ano do pós-crise permitiu observar os principais impactos causados na corrente comercial do setor. Utilizando-se as informações das empresas, chegou-se a uma conclusão importante: os países em desenvolvimento assumiram a dinâmica da indústria de papel e celulose.

De acordo com os dados disponibilizados pela Reuters para o setor, que inclui um rol de 32 empresas internacionais, a taxa de crescimento das vendas nos últimos cinco anos foi de 10,54% a.a. Vale ressaltar que essa taxa foi influenciada pela forte expansão da economia mundial no triênio

2005–2007, além do apetite unilateral por bens primários da região asiática.

Mesmo com um ambiente adverso no ano anterior, a expansão nas vendas mundiais de celulose continuou em curso. A demanda por celulose de mercado atingiu o volume total de 40,9 milhões de toneladas, com um impressionante crescimento de 1,8% em relação a 2008. Por outro lado, a produção global foi de 39,2 milhões de toneladas, de acordo com a PPPC (Pulp and Paper Products Council), decrescendo 5,9% em relação ao volume do ano anterior.

Considerando-se essa estreita relação entre a oferta e a demanda ocorrida em 2009, as empresas iniciaram, no primeiro trimestre de 2010, intensas negociações para reajustar seus preços. Diante desse cenário, estima-se para este ano produção de 42,5 milhões de toneladas e consumo mundial em torno de 41,7 milhões de toneladas.

Em relação aos mercados consumidores, observa-se uma mudança no comportamento da demanda, com os mercados emergentes elevando ainda mais seu peso no contexto global. Visivelmente em 2010 o comércio internacional irá deparar com dois contextos diferentes:



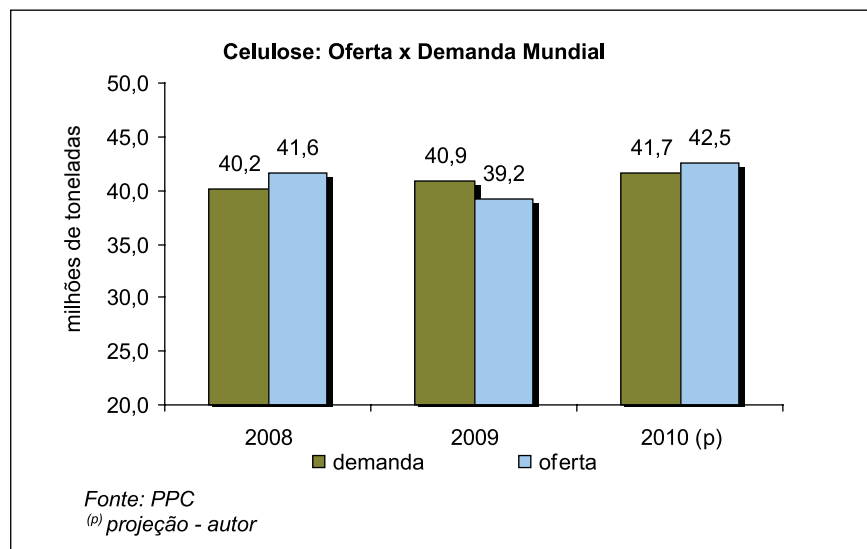
DIVULGAÇÃO LAFIS

Por Ricardo Jacomassi,
economista responsável por análise
macroeconômica e de *commodities* na
Lafis Consultoria Econômica

E-mail: ricardo.jacomassi@lafis.com.br

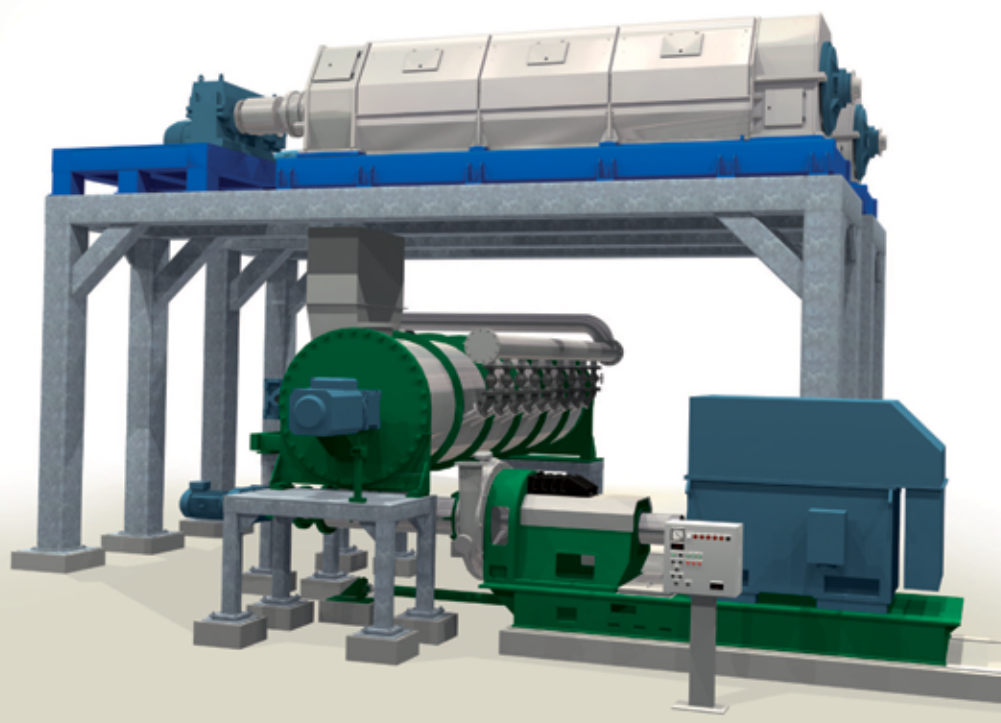
primeiro, os consumos norte-americano e europeu apresentarão recuperação mais lenta, devido à retração econômica nessas regiões; segundo, a China e os países da América Latina repetirão a demanda firme de 2009. Esse contexto sofrerá alguma alteração somente a partir do segundo semestre de 2011, considerando, nesse caso, um crescimento acima de 3% das economias desenvolvidas.

Com a melhora da atividade econômica global, existe a expectativa de que o fluxo comercial como um todo volte a ganhar musculatura. O receio, entretanto, é de que os resquícios da crise econômica possam provocar disputas comerciais entre os países mais prejudicados, principalmente os das regiões mais desenvolvidas. Com isso, o consenso entre os participantes do setor para 2010 e 2011 é de uma nova configuração na origem e no destino da corrente do comércio internacional. Como resultado, será um ano de boas margens nas vendas internacionais do setor, com destaque para as de celulose. ▲





SISTEMA DE DISPERSÃO KRIMA



- Mais de 450 instalações em operação
- Resultados de dispersão excelentes
- Aumento do rendimento
- Branqueamento em linha

Visite-nos na

- Asian Paper 2010,
Bangkok, a Tailândia,
21-23 de Abril de 2010

- Paper One Show,
Damascus, a Síria,
27-30 de Abril de 2010

.Esgotador de Parafuso Krima .Prensa de Parafuso Krima .Sistema de Dispersão Krima
.Refinador de Alta Consistência Krima .Refinador de Rejeitos Krima .Sistema de Branqueamento Krima
.Desintegrador Grubbens . Separador de Rejeitados Grubbens .Bomba de Pasta Grubbens 2 – 8% de consistência
.Depurador Grubbens de Alta Consistência .Despastilhador Grubbens Labyrinta . Refinador para Estilhas de Madeira e Péletes
. Sistemas de Pré-Tratamento para Resíduos Domésticos


Cellwood Machinery
FOR BETTER PULP AND PAPER

Cellwood Machinery AB

Caixa Postal 65 • SE-571 21 Nässjö • Suécia
Telefone +46 (0) 380 760 00 • Fax +46 (0) 380 141 23
e-mail sales@cellwood.se
www.cellwood.se

Fatores a considerar para melhorar e ampliar a reciclabilidade do papel

Factors to consider for enhancing and extending the recyclability of paper

Autor/Author*: Martin A. Hubbe

Palavras-chave: acidez, aditivos de resistência a seco, secagem, hemicelulose, reciclagem de papel

Keywords: acidity, drying, dry-strength additives, hemicellulose, paper recycling

RESUMO

“Poupar um recurso valioso – fibras” é a razão que muitos invocam quando indagados por que reciclar papel é uma boa ideia. Mas qualidade e custo das fibras que podem ser obtidas a partir de papel pós-consumo dependem, em grau crítico, de como o papel foi fabricado e convertido. Nas últimas décadas, a reciclabilidade de papel de imprimir tem sido favoravelmente influenciada pela transição para condições alcalinas de produção do papel. Agentes convencionais de resistência a seco, tais como amido catiônico, foram considerados de todo compatíveis com a reciclagem. Além disso, trabalhos recentes sugerem que a vida útil de fibras kraft pode ser prolongada mediante estratégias de refinação, com ênfase na fibrilação externa e na preservação do *bulk* (volume específico). Mas algumas outras tendências parecem desfavoráveis à reciclagem. Há o perigo de que algumas tecnologias para remoção de hemiceluloses antes da polpação possam produzir fibras mais suscetíveis a quebra por fragilidade, principalmente quando da reciclagem. Da mesma forma, altos níveis de cargas de enchimento, ceras, resinas de resistência a úmido e alguns tipos de tintas curáveis continuarão a pôr desafios à reciclagem de papel.

ABSTRACT

“Saving a valuable resource – fibers” is the reason that many people give when asked why it is a good idea to recycle paper. But the quality and cost of fibers that can be obtained from post-consumer waste paper depends, to a critical extent, on how it was manufactured and converted. The recyclability of printing paper has been favorably affected in recent decades by the transition to alkaline papermaking conditions. Conventional dry-strength agents, such as cationic starch, have been found to be very compatible with recycling. In addition, recent work suggests that the lifetime of kraft fibers can be prolonged by refining strategies that emphasize external fibrillation and preservation of bulk. But some other trends are likely to be unfavorable to recycling. There is a danger that some technologies to remove hemicelluloses prior to pulping will yield fibers that are more susceptible to brittle failure, especially when they are recycled. Also, high levels of fillers, wax, wet-strength resins, and some forms of curable inks will continue to pose challenges to paper recycling.

INTRODUÇÃO

Fibras celulósicas são um recurso precioso. Parece constrangedor sempre que fibras de celulose são usadas apenas uma vez e em seguida descartadas. Mas em muitos casos a qualidade de fibras celulósicas recicladas é menor em comparação àquelas de celulose nova. As propriedades das fibras podem sofrer ao serem transformadas em

INTRODUCTION

Cellulosic fibers are a precious resource. It seems a shame whenever pulp fibers are used just once and then thrown away. But in many cases the quality of recycled cellulosic fibers is lower in comparison to freshly produced pulp. Properties of the fibers can suffer when they are made into paper, which is then dried,

*Referências do Autor / Author's references:

Departamento de Biomateriais Florestais, Universidade Estadual da Carolina do Norte, Raleigh, NC 27695-8005, EUA. E-mail: hubbe@gw.ncsu.edu
Department of Forest Biomaterials, North Carolina State University, Raleigh, NC 27695-8005 USA. E-mail: hubbe@gw.ncsu.edu

papel, que, em seguida, é secado, impresso, armazenado, destintado e desintegrado. Este artigo quer considerar se o processo de fabricação pode ser ajustado de modo a preservar a qualidade das fibras, permitindo que sejam recicladas mais vezes [1-10]. Em outras palavras, podemos projetar papel para ser reciclado?

Este artigo procurará responder à pergunta dividindo-a em duas partes. Primeiramente consideraremos a questão: “Quais são algumas das causas fundamentais da redução de qualidade das fibras quando passam pelo ciclo de fabricação, uso e reciclagem do papel?”. Em seguida consideraremos: “O que os fabricantes de papel podem fazer a esse respeito?”.

Danos às fibras resultantes da fabricação, utilização e reciclagem do papel

A **Tabela 1** relaciona alguns fatores-chave que podem levar à deterioração da qualidade das fibras durante as atividades associadas à fabricação, utilização e reciclagem do papel. Todos esses processos ocorrerão, pelo menos em certo grau, durante o processamento do papel, mas o grau de degradação dependerá de muitos fatores.

Hidrólise ácida

A celulose das fibras para fabricação de papel tende a romper se o material for exposto a condições ácidas. Papel fabricado em ambiente ácido tende a se tornar quebradiço durante a armazenagem, especialmente se as condições de armazenamento forem quentes e úmidas [11-14]. O maior dano tem sido causado pelo uso de sulfato de alumínio ácido (alume de papelero), tipicamente usado em combinação com aditivos de colagem com breu (colofônia). Ficou demonstrado que papel de livros produzidos após a invenção da colagem com breu-alume tem apresentado tendência de se tornar quebradiço muito mais rapidamente

printed, stored, de-inked, and repulped. This article will consider whether the manufacturing process can be adjusted in such ways as to preserve the quality of the fibers, allowing them to be recycled more times [1-10]. In other words, can we design paper to be recycled?

This article will attempt to answer the question by breaking it into two parts. First we will consider the question: “What are some of the root causes of the decrease in quality of fibers when they pass through the cycle of paper manufacturing, use, and recovery?” Then we will consider: “What can paper manufacturers do about it?”

Damage to fibers due to papermaking, use, and recycling

Table 1 lists some key factors that can lead to deterioration of fiber quality during papermaking, use, and recycling-related activities. All of these processes will occur to at least some extent during the processing of paper, but the extent of degradation depends on many factors.

Acid hydrolysis

The cellulose within papermaking fibers tends to break down if the material is exposed to acidic conditions. Paper made under acidic conditions tends to become brittle during storage, especially if the conditions of storage are warm and moist [11-14]. The greatest damage has been caused by papermakers’ use of acidic aluminum sulfate (papermaker’s alum), which is typically used in combination with rosin sizing additives. It has been shown that the paper in books produced after the invention of rosin-alum sizing has tended to become brittle much more quickly

Tabela 1. Fatores que podem contribuir para a diminuição da qualidade de fibras kraft recuperadas

Table 1. Factors that can contribute to decreased quality of recovered kraft fibers

Hidrólise ácida, resultando em redução da massa molecular da celulose [11-14] <i>Acid hydrolysis, resulting in decreased molecular mass of cellulose [11-14]</i>
Perda de flexibilidade e conformabilidade no estado úmido, resultando em pior ligação [15-44] <i>Loss of flexibility and conformability in the wet state, resulting in poorer bonding [15-44]</i>
Contaminação (inclusive tintas, ceras, matéria hidrofóbica e tratamentos de resistência a úmido) [45-53] <i>Contamination (including inks, waxes, hydrophobic matter, and wet-strength treatments) [45-53]</i>
Carga de enchimento (afetando adversamente o rendimento, pois grande parte se perde durante o processo de reciclagem do papel) [54-56] <i>Filler (adversely affecting yield, since much is lost during the paper recycling process) [54-56]</i>
Surfactantes (às vezes causando dificuldades de colagem e resistência reduzida) [57-60] <i>Surfactants (sometimes causing difficulties in sizing and reduced strength) [57-60]</i>

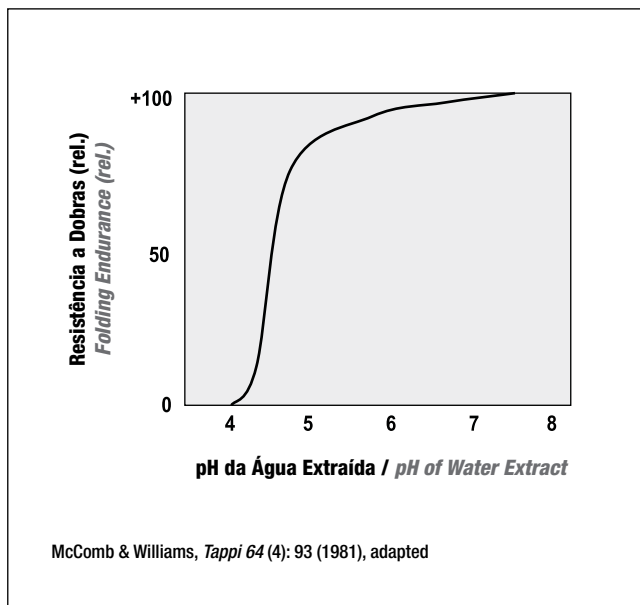


Figura 1. Dependência da resistência a dobras ao pH de água extraída do papel (Ref. 62, figura redesenhada) / **Figure 1.** Dependency of the folding endurance on the pH of extract water from the paper (Ref. 62, figure redrawn)

que aquele da maioria dos livros produzidos anteriormente [61]. A **Figura 1** mostra clara dependência da resistência a dobras do papel ao pH da sua superfície, conforme determinado por teste de extração de água [62].

Felizmente, problemas resultantes da hidrólise ácida do papel tornaram-se menos sérios ao longo das três últimas décadas [63-65]. Isso devido à crescente popularidade da fabricação de papel em condições alcalinas com carga de carbonato de cálcio, isso especialmente na fabricação de papéis de imprimir. O carbonato de cálcio tampona o pH na faixa alcalina.

Como os papeleiros bem sabem, a seção secadora de uma máquina de papel pode ser bem quente e úmida, sendo por isso razoável esperar que alguma hidrólise ácida aconteça antes mesmo de o papel deixar a máquina. A **Figura 2** apresenta resultados de um dos poucos estudos realizados com o objetivo de se entender tais efeitos [66]. Quando a polpa celulósica era apenas secada, não ocorria mudança significativa na viscosidade da celulose, indicando que a massa molecular não mudava. Mesmo a alta temperatura e não obstante diferentes condições de refino, a secagem das fibras em atmosfera seca não é causa de perda detectável de massa molecular. Em contraposição, observou-se marcante perda de massa molecular quando a polpa era aquecida durante 15 minutos em estado úmido para 120°C ou mais. Esses últimos testes foram feitos em um reator de pressão a fim de evitar perdas de vapor d'água.

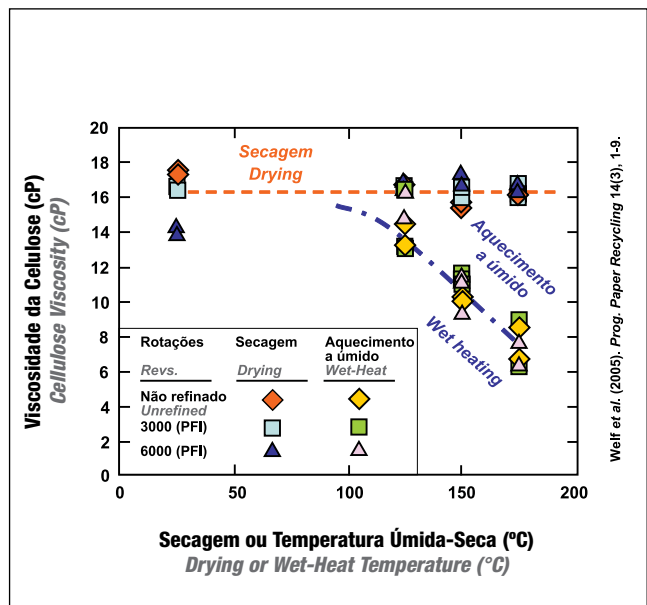


Figura 2. Efeitos da secagem de fibras celulósicas vs. seu aquecimento por 15 minutos em condições úmidas na viscosidade da celulose, uma indicação da massa molecular (Ref. 66, figura redesenhada)

Figure 2. Effects of drying of cellulose fibers vs. heating them for 15 minutes in the moist conditions on the viscosity of the cellulose, an indication of molecular mass (Ref. 66, figure redrawn)

than most books produced earlier [61]. **Figure 1** shows a clear dependency of paper's folding endurance on its surface pH, as determined by a water extraction test [62].

Fortunately, problems due to acid hydrolysis of paper have become less serious during the past three decades [63-65]. This is because of the increasing popularity of alkaline papermaking conditions with calcium carbonate filler, especially when manufacturing the printing grades of paper. Calcium carbonate buffers the pH in the alkaline range.

As papermakers know well, the drier section of a paper machine can be quite warm and humid. It is reasonable to expect some acid hydrolysis to take place even before the paper leaves the paper machine. **Figure 2** shows results from one of the few studies carried out in an effort to understand such effects [66]. When cellulose pulp was merely dried, there was no significant change in the viscosity of the cellulose, indicating that the molecular mass did not change. Even at high temperature and despite differing conditions of refining, drying of the fibers in a dry atmosphere did not result in a detectable loss of molecular mass. By contrast, marked loss in molecular mass was observed when the pulp was heated for 15 minutes while moist to 120°C or higher. These latter tests were done in a pressure reactor in order to prevent water vapor from escaping.

A **Figura 3** fornece uma representação esquemática do que pode estar acontecendo com a nanoestrutura de fibras celulósicas quando submetidas a diferentes níveis de hidrólise ácida [53]. Nesta figura o material celulósico é representado como uma estrutura porosa. As linhas cheias no interior da estrutura representam moléculas individuais de celulose. Conforme indicado pelo quadro central da figura, espera-se que um grau moderado de hidrólise ácida possa clivar as moléculas de celulose em pontos aleatórios, mas ainda assim poderá haver sobreposição e redundância suficientes, de modo que a resistência e outros atributos se mantenham em larga medida inalterados. Contudo, pode-se esperar que se chegue a um ponto, em decorrência de nível suficiente de hidrólise, em que a estrutura hidrolisada da celulose não seja mais capaz de servir ao uso final desejado.

Perda de flexibilidade e inchamento

Fibras kraft sofrem alterações irreversíveis ao secarem [37, 43-44, 67-69]. Se forem recolocadas em água elas não incharão para a mesma grandeza anterior. Da mesma forma, as fibras secas e reumedecidas não serão tão flexíveis e conformáveis quanto antes do processo de secagem. O papel resultante tenderá a apresentar menor capacidade de ligação entre fibras, com resistência à tração mais baixa. A **Tabela 2** contém dados típicos obtidos durante certo trabalho correlato realizado no laboratório do autor [70]. As folhas formadas a partir de fibras secas e repolpadas eram mais fracas e sua capacidade de inchar com água resultou reduzida. O índice

Figure 3 provides a schematic representation of what may be happening to the nanostructure of cellulose fibers when they are subjected to different levels of acid hydrolysis [53]. In this figure, the cellulosic material is represented as a porous structure. The solid lines within that structure represent individual cellulose molecules. As indicated by the central frame of the figure, a moderate degree of acid hydrolysis is expected to cleave the cellulose molecules in random locations, but still there may be sufficient overlap and redundancy, so that the strength and other attributes are largely unchanged. However, one can expect there to come a point, following a sufficient level of hydrolysis, so that the hydrolyzed cellulose structure is no longer able to serve its expected end-use.

Loss of flexibility and swelling

Kraft fibers undergo irreversible changes when they are dried [37, 43-44, 67-69]. If they are placed back into water, they do not swell to the same extent as before. Also, the dried and rewetted fibers are not as flexible and conformable as they were before the drying process. The resulting paper tends to have reduced inter-fiber bonding, resulting in lower tensile strength. Table 2 shows typical data obtained during some related work carried out in the author's lab [70]. The sheets formed from dried and repulped fibers were weaker, and their ability to swell with water

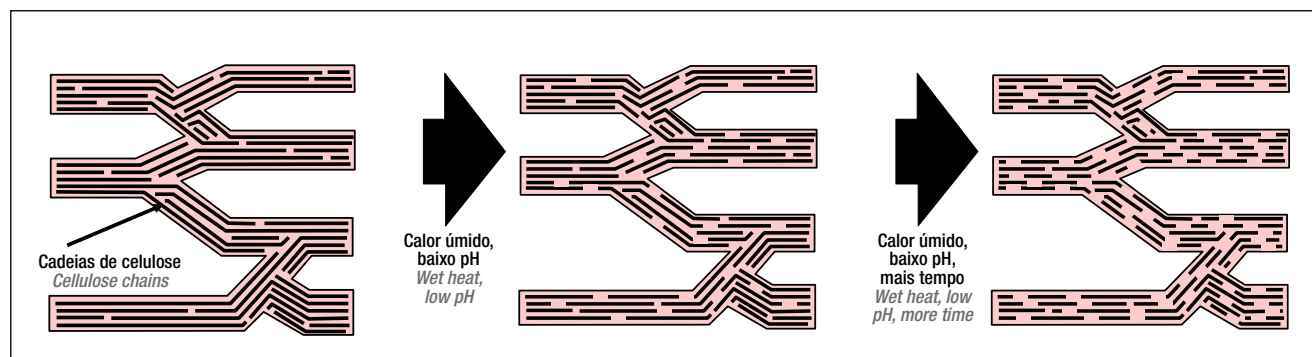


Figura 3. Representação esquemática da hidrólise progressiva de macromoléculas de celulose (linhas contínuas) numa nanoestrutura porosa e aberta de material celulósico [53] / **Figure 3.** Schematic representation of progressive hydrolysis of cellulose macromolecules (continuous lines) within a porous, open nanostructure of cellulosic material [53]

Tabela 2. Efeitos da secagem e do reumedecimento na resistência e capacidade de retenção de água de fibras kraft não branqueadas (inicialmente refinadas para 675 mL método Canadian Standard Freeness) [70] / **Table 2.** Effects of drying and rewetting on the strength and water-holding ability of unbleached kraft fibers (initially refined to 675 mL Canadian Standard Freeness) [70]

Teste / Test	Unidades / Units	Nunca secadas / Never-dried	Recicladadas / Recycled
Compressão STFI / STFI compression	kN·m/m ²	8,75 +/- 0,60	7,30 +/- 0,54
Comprimento de ruptura / Breaking length	km	5,87 +/- 0,37	4,43 +/- 0,20
Índice de retenção de água / Water retention value	Porcentagem / Percent	212 +/- 6	167 +/- 3

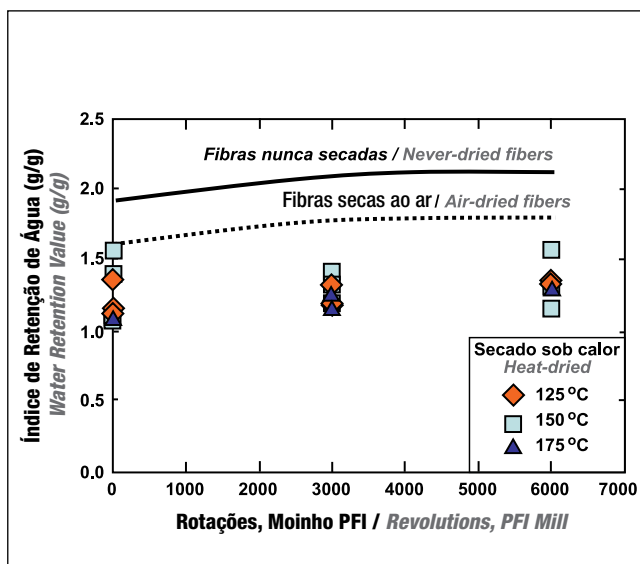


Figura 4. Efeito da refinação seguida de secagem sob várias temperaturas na capacidade de retenção de água (teste de centrifugação) de fibras kraft branqueadas [66]; figura redesenhada / **Figure 4.** Effect of refining then drying at various temperatures on the water-holding ability (centrifugation test) of bleached kraft fibers [66]; figure redrawn

de retenção de água da polpa é a relação entre a água e os sólidos celulósicos depois de um plugue de fibras ter sido submetido a um efeito padrão de centrifugação que remove principalmente água entre fibras.

A perda de capacidade de inchamento é um dos elementos-chave para o entendimento do efeito da secagem na capacidade das fibras formarem uma folha de papel resistente. Em trabalho relacionado, fibras kraft branqueadas foram refinadas para diferentes graus e em seguida secadas e convertidas em folhas manuais [66]. Como mostrado na **Figura 4**, a secagem a quente causou efeito maior quando comparada a secagem nas condições laboratoriais padrão de 50% de umidade relativa.

Fibras kraft e outras fibras originadas de polpação química tendem a passar por mudanças muito mais significativas durante a secagem em comparação a fibras de polpação mecânica. Essas diferenças têm sido atribuídas a uma maior porosidade das paredes celulares em pastas químicas. A **Figura 5** mostra os resultados de testes de exclusão de soluto utilizando moléculas de dextrano de diferentes massas moleculares para investigar as distribuições do tamanho dos poros de vários tipos de fibras celulósicas [69]. Conforme indicado, a pasta termomecânica (TMP) permitiu a permeação de macromoléculas com diâmetro hidrodinâmico efetivo entre 0,8 e 2,2 nm. Tais macromoléculas dissolvidas podem deformar-se, o que influi em sua capacidade de penetrar em poros pequenos. Comparativamente, processos de polpação e branqueamento tenderam a abrir poros um tanto maiores, capazes de acomodar macromoléculas neutras com diâmetros hidrodinâmicos na faixa de tamanhos entre 2,2 e 10,5 nm. Esses efeitos são atribuídos à ruptura e solubilização da

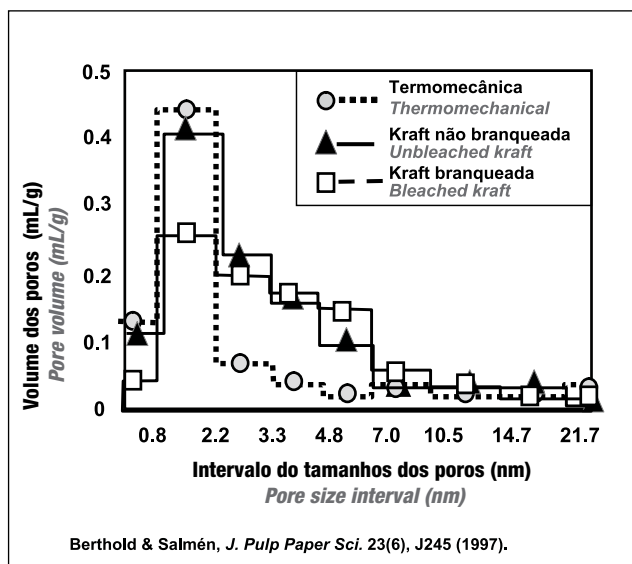


Figura 5. Volume aparente dos poros de pasta termomecânica, de polpa kraft não branqueada e polpa kraft branqueada em função do tamanho dos poros [69]; figura redesenhada / **Figure 5.** Apparent pore volume of thermomechanical pulp, unbleached kraft pulp, and bleached kraft pulp as a function of pore size [69]; figure redrawn

was reduced. The water retention value is the ratio of water to cellulosic solids after a plug of fibers has been subjected to a standard level of centrifugation, which mainly removes water from between the fibers.

The loss of swelling ability is one of the keys to understanding the effect of drying on the fibers' ability to form strong sheet of paper. In related work, bleached kraft fibers were refined to different levels and then dried and formed into handsheets [66]. As shown in **Figure 4**, heated drying caused a greater effect compared to drying under the standard laboratory conditions of 50% relative humidity.

Kraft fibers and other chemically pulped fibers tend to experience much more significant changes during drying, compared to mechanical pulp fibers. These differences have been attributed to greater porosity of the cell walls in chemical pulps. **Figure 5** shows the results of solute exclusion tests, using dextran molecules of different molecular mass, to probe the pore size distributions of different kinds of pulp fibers [69]. As shown, the thermomechanical (TMP) pulp allowed permeation of macromolecules having an effective hydrodynamic diameter between 0.8 and 2.2 nm. Such dissolved macromolecules are able to deform, which affects their ability to penetrate into small pores. By comparison, pulping and bleaching processes tended to open up somewhat larger pores, able to accommodate neutral macromolecules having hydrodynamic diameters in the size range between 2.2 and 10.5 nm. These effects are attributed to the breakdown and

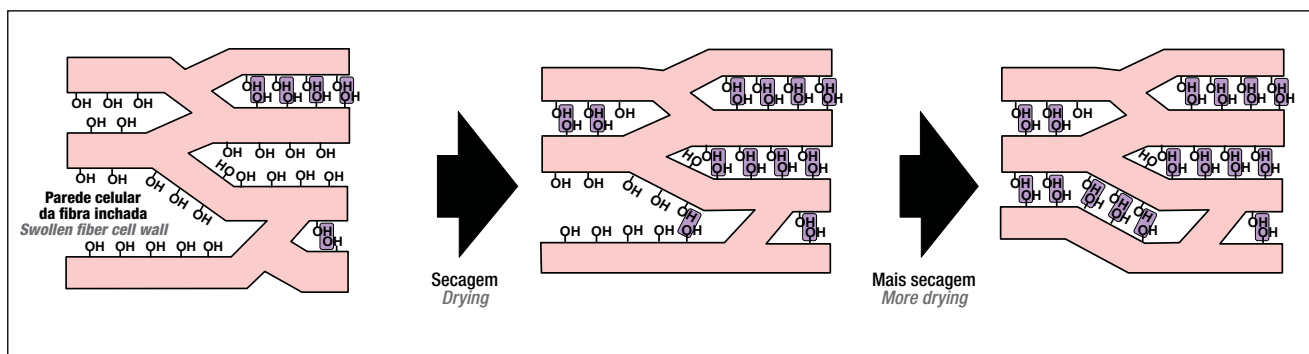


Figura 6. Modelo esquemático das alterações propostas em fibras kraft quando são secadas. As áreas sombreadas indicam ligação cooperativa por pontes de hidrogênio no material celulósico [53] / **Figure 6.** Schematic model of proposed changes in kraft fibers when they are dried. Shaded areas indicate cooperative hydrogen bonding within the cellulosic material [53]

lignina durante a polpação e o branqueamento, processos que deixam para trás os espaços antes ocupados pelos domínios da lignina.

A **Figura 6** exibe mecanismo proposto para explicar as alterações parcialmente irreversíveis nos tamanhos dos poros de polpas kraft quando são secadas. Novamente, a celulose é descrita como tendo uma nanoestrutura aberta, com muitos poros na faixa de tamanhos de aprox. 2 a 50 nm. Forças capilares tendem a fechar esses poros durante a secagem [71-72]. A tendência ao fechamento dos poros é favorecida não somente pelas forças capilares, mas também pelas condições quentes e úmidas durante a secagem, que fazem com que o material seja mais facilmente deformado [73-76]. O mecanismo que favorece a fragilização é favorecido, por sua vez, por baixo pH ou baixo teor de grupos ácidos nas fibras. Propõe-se que quando se formam ligações por pontes de hidrogênio entre arranjos altamente regulares de moléculas de celulose em superfícies adjacentes, poderá haver um efeito cooperativo. Tal como no caso de um zíper, espera-se que o arranjo resultante de ligações por pontes de hidrogênio adjacentes forme uma zona semicristalina, tornando difícil reabrir os poros originais quando o material for reumedecido [53].

A **Figura 7** oferece evidência de que muitos dos poros de pastas químicas não se reabrem depois de o material ter sido secado [67]. Os resultados representados pelos losangos e pela linha cheia foram obtidos secando-se as fibras de sulfito para diferentes níveis de umidade, utilizando-se em seguida um método de substituição por solvente para preparação das fibras para análise da área superficial. Como mostrado, a área superficial das fibras diminuiu à medida em que as fibras eram secadas abaixo de teor de umidade de aprox. 60%, permanecendo somente uma pequena fração da área superficial original quando as fibras eram secadas mais completamente. Os símbolos quadrados e a linha pontilhada indicam como somente parte do volume dos poros poderia ser restaurado se fibras parcialmente secas fossem novamente completamente reumedecidas. Conforme indicado, no caso de fibras

solubilization of lignin during pulping and bleaching, processes that leave behind the spaces once occupied by the lignin domains.

Figure 6 provides a proposed mechanism to account for the partly irreversible changes in pore sizes of kraft pulps when they are dried. Again, the cellulose is depicted as having an open nanostructure, with many pores in the size range of about 2 to 50 nm. Capillary forces tend to draw these pores shut during drying [71-72]. The tendency of the pores to close is favored not only by the capillary forces, but also by the hot, wet conditions during drying, causing the material to be more easily deformed [73-76]. The mechanism favoring embrittlement is favored by low pH or a low content of acidic groups on the fibers. It is proposed that when hydrogen bonds form between highly regular arrangements of cellulose molecules on adjacent surfaces, there can be a cooperative effect. As with a zipper, the resulting arrangement of adjacent hydrogen bonds is expected to form a semi-crystalline zone, making it difficult to reopen the original pores when the material is rewetted [53].

Figure 7 provides evidence that many of the pores in chemical pulps do not open again after the material has been dried [67]. The results represented by the diamond symbols and solid line were obtained by drying the sulfite fibers to different moisture levels, then using a solvent replacement method to prepare the fibers for surface area analysis. As shown, the surface area of the fibers decreased as the fibers were dried below about 60% moisture content, and only a small fraction of the original surface area remained once the fibers had been dried more completely. The square symbols and dotted line indicate how only part of the pore volume could be restored if partially dried fibers were completely rewetted again. As shown, in the case of completely

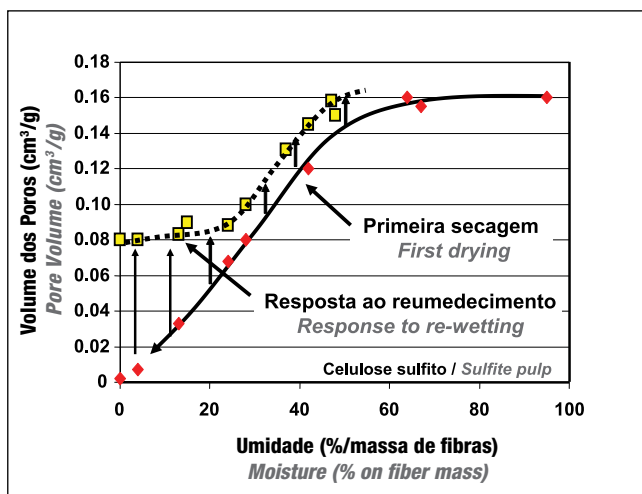


Figura 7. Efeito da secagem para diferentes teores de umidade no volume dos poros de polpa química, conforme determinado por adsorção de N_2 após secagem por substituição com solvente (ref. 67, figura redesenhada) / **Figure 7.** Effect of drying to different moisture contents on the pore volume of chemical pulp, as determined by N_2 adsorption after solvent-replacement drying (ref. 67, figure redrawn)

completamente secas apenas cerca de metade do volume dos poros foi recuperado quando as fibras foram umedecidas.

Um dos efeitos do processo agora descrito é que o material celulósico se torna menos permeável a aditivos utilizados na fabricação de papel. Esse efeito é ilustrado na **Figura 8**, que se origina de estudo em que polpas foram expostas a um polímero catiônico [77; vide também 43, 78]. Conforme mostrado, a quantidade de polímero possível de ser adsorvido sobre e nas fibras celulósicas aumentou acentuadamente com o decrescer da massa molecular. A maior capacidade de adsorção das moléculas menores foi atribuída à sua capacidade de permeação nas paredes celulares; mas sucessivos ciclos de secagem reduziram progressivamente a adsorção dessa classe de polímeros, indicando o fechamento irreversível de alguns dos poros nas paredes celulares das fibras. A difusão gradual de polímeros solúveis em água no interior das fibras é atribuível à sua natureza flexível, além da atração carga-carga. Felizmente, os efeitos da permeação dos polímeros demonstrados nos estudos citados ocorreram de forma relativamente lenta em comparação com o contato típico entre aditivos de fabricação de papel e fibras. Isso implica que em sua maior parte – inclusive o amido catiônico – os aditivos poliméricos tendem a ficar externamente, nas superfícies das fibras, onde podem contribuir efetivamente para a resistência do papel e outros benefícios para o papelero.

Outra consequência da secagem é que as fibras se tornam menos flexíveis, mesmo após serem repostas em água [68]. Esse efeito está representado na **Figura 9** para fibras kraft não branqueadas [7]. Os resultados foram obtidos a partir de observações microscópicas de fibras individuais secas em

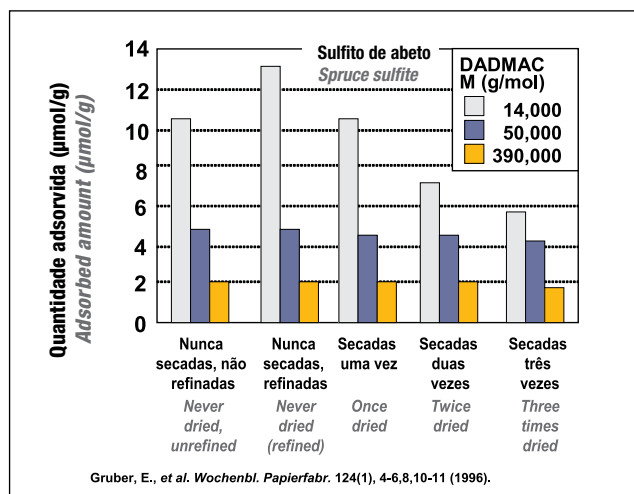


Figura 8. Efeito dos ciclos de secagem na capacidade de fibras de sulfito de abeto adsorver polímero catiônico linear de alta carga de diferentes massas moleculares (ref. 77, figura redesenhada) / **Figure 8.** Effect of drying cycles on the ability of spruce sulfite fibers to adsorb high-charge linear cationic polymer of different molecular mass (ref. 77, figure redrawn)

dried fibers only about half of the pore volume was regained when the fibers were wetted.

One of the effects of the process just described is that the cellulosic material becomes less permeable to papermaking additives. This effect is illustrated in **Figure 8**, which comes from a study in which pulps were exposed to a cationic polymer [77; see also 43, 78]. As shown, the amount of polymer able to adsorb onto and into the pulp fibers increased markedly with decreasing molecular mass. The greater ability of the smaller molecules to adsorb was attributed to their ability to permeate into the cell walls. But successive drying cycles progressively decreased the adsorption of this class of polymers, indicating the irreversible closure of some of the pores in the cell walls of the fibers. The gradual diffusion of water-soluble polymers into fibers is attributable to their flexible nature, in addition to charge-charge attraction. Fortunately, the polymer permeation effects shown in the cited studies took place relatively slowly, compared to the typical contact between papermaking additives and fibers. That implies that most polymeric additives – including cationic starch – tend to stay out, at the fiber surfaces, where they can contribute effectively to paper strength and other benefits to the papermaker.

Another consequence of drying is that the fibers become less flexible, even after they are placed back into water [68]. This effect is shown in **Figure 9** for unbleached kraft fibers [7]. The results were obtained from microscopic observations of individual

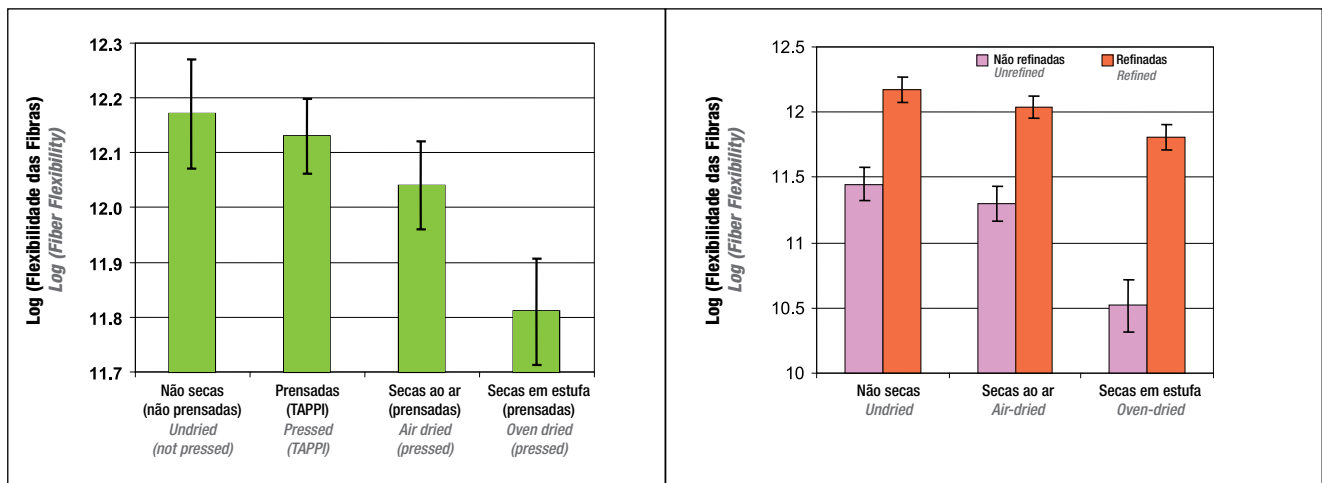


Figura 9. Efeito da secagem na flexibilidade de fibras kraft não branqueadas. Esquerda: Efeitos da prensagem, secagem a temperatura ambiente ou secagem em estufa (105°C) [7]. Direita: Efeitos da secagem, quando comparadas fibras refinadas vs. não refinadas [8] / **Figure 9.** Effect of drying on flexibility of unbleached kraft fibers. Left: Effects of pressing, drying at room temperature, or oven drying (105°C) [7]. Right: Effects of drying, when comparing refined vs. unrefined fibers [8]

contato com lâminas de vidro que tinham sido envolvidas em tela metálica muito fina. A área não ligada adjacente a cada arame foi usada para calcular a flexibilidade com base em procedimento e análise desenvolvidos por Steadman e Luner [79]. Conforme indicado no quadro esquerdo da **Figura 9**, o efeito da secagem ao ar a temperatura ambiente não foi significativo ao nível de confiança de 95%; contudo, secagem em estufa (105°C) resultou em forte redução da flexibilidade a úmido (compare a barra mais à direita com as duas barras da extrema esquerda).

O quadro direito da Figura 9 mostra, em primeiro lugar, que a refinação das fibras antes da secagem resultou em aumento significativo da flexibilidade [8]. Isso corresponde ao que seria de se esperar, pois a refinação delamina as fibras internamente. Conforme indicado pelas barras hachuradas da figura, a secagem das fibras refinadas causou redução relativamente pequena da flexibilidade após o reumedecimento dessas fibras.

Wang *et al.* propuseram um mecanismo que esclarecesse não somente a perda da capacidade de inchamento de fibras kraft ao serem secadas, mas também por que um processo de refinação subsequente foi apenas parcialmente eficaz em restaurar a capacidade de inchamento [88]. No caso das fibras não refinadas seria de se esperar que as fibrilas de celulose estejam organizadas em padrões regulares nas paredes celulares, possibilitando que alguns dos poros pequenos no interior do material se fechem firmemente em consequência da secagem. Esse efeito está representado pela primeira seta no quadro esquerdo da **Figura 10**, que representa um conjunto de fibrilas celulósicas numa parede celular, todas dispostas perpendicularmente ao plano de visão. Espera-se que uma refinação subsequente aja em escala intermediária no interior do material celulósico, abrindo alguns espaços lamelares nas paredes celulares. Mas é razoável esperar que

fibers dried in contact with glass slides that had been wrapped with very fine metal wire. The non-bonded area adjacent to each wire was used to calculate the flexibility, based on a procedure and analysis developed by Steadman and Luner [79]. As shown in the left frame of Figure 9, the effect of air drying at room temperature was not significant at the 95% confidence level; however, oven-drying (105°C) resulted in a strong reduction in wet flexibility (compare the right-most bar with the two bars at the far left).

The right frame of Figure 9 shows, first of all, that refining of the fibers before drying yielded a significant increase in flexibility [8]. This is as one would expect, since refining internally delaminates the fibers. As shown by the cross-hatched bars in the figure, drying of the refined fibers caused only a relatively small decrease in flexibility after rewetting of the fibers.

Wang et al. proposed a mechanism to account not only for the loss of swellability of kraft fibers when they are dried, but also why subsequent refining was only partly effective in restoring the swellability of the fibers [88]. In the case of the unrefined fibers, the cellulose fibrils can be expected to be organized into regular patterns in the cells walls, enabling some of the small pores within the material to close up tightly as a result of drying. This effect is represented by the first arrow in the left-hand frame of Figure 10, which represents an array of cellulosic fibrils in a cell wall, all arranged perpendicular to the plane of view. Subsequent refining is expected to act at an intermediate scale within the cellulosic material, opening up some lamellar spaces within the cell walls. But it is reasonable to expect that

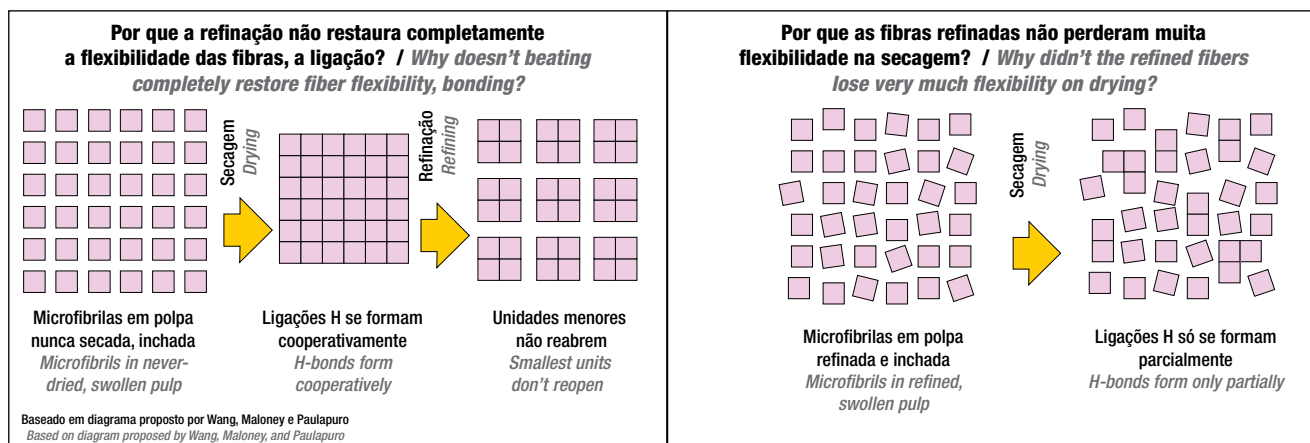


Figura 10. Esquerda: Diagrama baseado em um original de Wang, Maloney e Paulapuro [80], que o usaram para explicar por que a secagem de fibras kraft leva à perda irreversível da capacidade de inchamento e maior rigidez das fibras repostas em água; o processo indicado pela segunda seta pode explicar por que uma refinação comum não restaura toda a área superficial interna das fibras como antes de terem sido secadas. Direita: Efeito proposto da refinação, que pode resultar em diminuição da regularidade das fibrilas no interior da fibra, de modo que uma secagem subsequente não resulta em tanto desenvolvimento de domínios semicristalinos localizados / **Figure 10.** Left: Diagram based on an original by Wang, Maloney and Paulapuro [80], who used it to explain why drying of kraft fibers leads to irreversible loss of swellability and higher stiffness of the fibers placed back in water; the process indicated by the second arrow can explain why ordinary refining does not restore all of the internal surface area of the fibers before they were dried. Right: Proposed effect of refining, which may result in a decreased regularity of fibrils within the fiber, so that subsequent drying does not result in as much development of localized semi-crystalline domains

os conjuntos menores de fibrilas devam ser muito resistentes à abertura, isso em função da compressão externa aplicada e forças de cisalhamento. Assim, os autores citados propuseram que alguns dos poros originais das fibras não tornam a se abrir depois de a celulose seca ser submetida a níveis normais de refinação.

Até o momento não houve explicação definitiva quanto à razão pela qual as fibras refinadas do quadro direito da Figura 9 não enrijeceram aproximadamente na mesma grandeza das fibras não refinadas quando cada amostra foi secada. É proposto, tentativamente, que o efeito esteja relacionado com o estado de organização das fibrilas de celulose. Conforme indicado no quadro direito da Figura 10, seria de se esperar que uma refinação suficientemente vigorosa seja capaz de romper a regularidade das fibrilas de celulose em toda a estrutura das fibras, reduzindo assim a grandeza a que o material, mais tarde, é capaz de coalescer em domínios semelhantes a cristais em decorrência da secagem.

Contaminação (tintas, cera, *stickies*, matéria hidrofóbica, resinas de resistência a úmido, corantes)

Muito se tem escrito sobre os efeitos de várias substâncias contaminadoras da qualidade das fibras recicladas [45-53]. Por exemplo, tintas e vários corantes mudam a aparência das fibras, dificultando para o reciclador a produção de produtos de aparência uniforme, e pode haver dificuldades especiais para a obtenção de altos níveis de alvura. Ceras e *stickies* podem afetar adversamente o processo de fabricação de papel, resultando em manchas no produto e até mesmo causando problemas em operações de conversão e impressão. Altos níveis de resina de resistência a úmido, revestimentos tra-

the smallest assemblages of fibrils ought to be very resistant to being opened, as a result of externally applied compression and shear forces. So, the cited authors proposed that some of the original pores of the fibers do not open up again after the pulp is dried when subjected to ordinary levels of refining.

Up to this point there has been no definitive explanation as to why the refined fibers in the right-hand frame of Figure 9 did not stiffen to nearly the same extent as the unrefined fibers when each sample was dried. It is tentatively proposed that the effect is related to the state of organization of the cellulose fibrils. As indicated in the right-hand frame of Figure 10, sufficiently vigorous refining might be expected to disrupt the regularity of cellulose fibrils throughout the fiber structure, thus decreasing the extent to which the material later is able to coalesce into crystal-like domains as a result of drying.

Contaminação (tintas, cera, *stickies*, matéria hidrofóbica, resinas de resistência a úmido, corantes)

Much has been written about the effects of various contaminating substances on the quality of recycled fibers [45-53]. For example, inks and various dyes change the appearance of fibers, making it more difficult for the recycler to produce products of uniform appearance, and there may be particular difficulties in achieving high levels of brightness. Waxes and sticky materials can adversely affect the papermaking process, resulting in spots in the product, and even causing problems in converting and printing operations. High levels

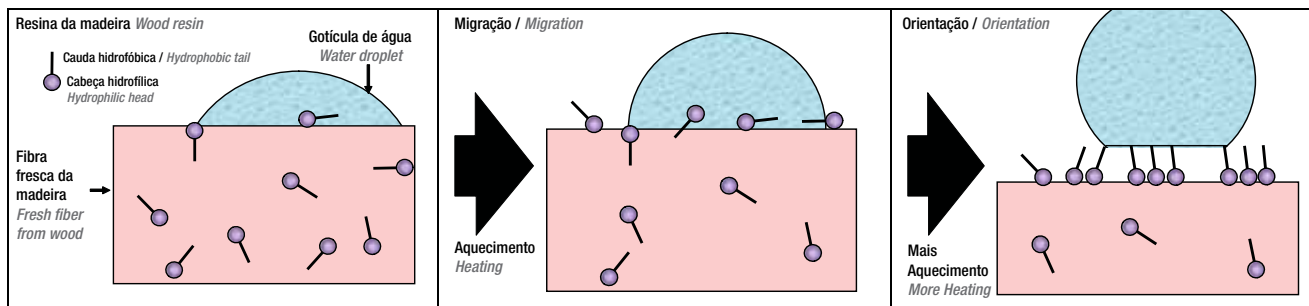


Figura 11. Ilustração esquemática da migração de substâncias tensoativas, tais como ácidos graxos ou ácidos resiníferos, para as superfícies de fibras de papel durante sua utilização e armazenagem, resultando em aumento hidrofóbico (autocolagem) [83-84] / **Figure 11.** Schematic illustration of the migration of surface-active substances, such as fatty acids or resin acids, to the surfaces of paper fibers during the usage and storage of paper, resulting in increased hydrophobicity (self-sizing) [83-84]

tados por radiação ultravioleta e revestimentos metalizados dificultam a produção de produtos de papel de alta qualidade a partir de fibras recicladas. Os surfactantes usados durante o destintamento de papel podem interferir na colagem hidrofóbica de papel reciclado.

A **Figura 11** ilustra um processo de que não se toma às vezes conhecimento quando são considerados os efeitos de vários contaminantes, principalmente casos em que os materiais apresentam caráter oleofílico ou tensoativo, ou seja, materiais que podem gradualmente aflorar às superfícies das fibras durante a utilização ou armazenagem do papel. No caso considerado na figura, tal migração foi de um tipo que tende a reduzir a capacidade de umedecimento do papel [81-82]. Esse efeito é chamado de “autocolagem” [83-84]. Autocolagem ocorre com frequência quando há ácidos graxos ou ácidos resiníferos na polpa.

Algumas estratégias para fazer o papel mais reciclável

O restante deste artigo vai considerar meios de minimizar danos à qualidade das fibras durante os processos de fabricação, secagem, conversão, utilização e reciclagem do papel. A **Tabela 3** fornece uma lista geral das estratégias a serem discutidas.

Seja cauteloso quanto à pré-extração

Tem sido proposta a remoção de hemicelulose de cavacos de madeira antes da polpação kraft [85-91]. As motivações podem incluir a redução dos custos de branqueamento e a

of wet-strength resin, UV-cured coatings, and metalized coatings make it more difficult to produce high quality paper products from recycled fibers. The surfactants used during the deinking of paper can interfere with the hydrophobic sizing of recycled paper.

Figure 11 illustrates a process that is sometimes overlooked when considering the effects of various contaminants, especially in cases where the materials have oil-loving or surface-active character. That is, such materials can gradually come to the surfaces of fibers during usage or storage of the paper. In the case considered in the figure, such migration was of a type that tends to decrease the wettability of the paper [81-82]. This effect is called “self-sizing” [83-84]. Self-sizing often occurs when there are fatty acids or resin acids in the pulp.

Some strategies to make paper more recyclable

The remainder of this article will consider ways to minimize damage to fiber quality during the processes of paper manufacture, drying, converting, use, and recycling. **Table 3** provides a general list of the strategies to be discussed.

Be cautious regarding pre-extraction

It has been proposed to remove hemicellulose from woodchips prior to kraft pulping [85-91]. Motivations can include a reduction in bleaching costs and the

Tabela 3. Estratégias para fazer o papel mais reciclável / **Table 3.** Strategies to make paper more recyclable

Seja cauteloso quanto à pré-extração / Be cautious regarding pre-extraction
Refine suavemente, dando ênfase à fibrilação / Refine gently, emphasizing fibrillation
Use materiais de carga para propriedades ópticas e lisura, mas não exagere em seu uso / Use fillers for optical and smoothness, but don't go crazy with them
Use aditivos de resistência a seco / Use dry-strength additives
Evite secagem excessiva / Avoid over-drying

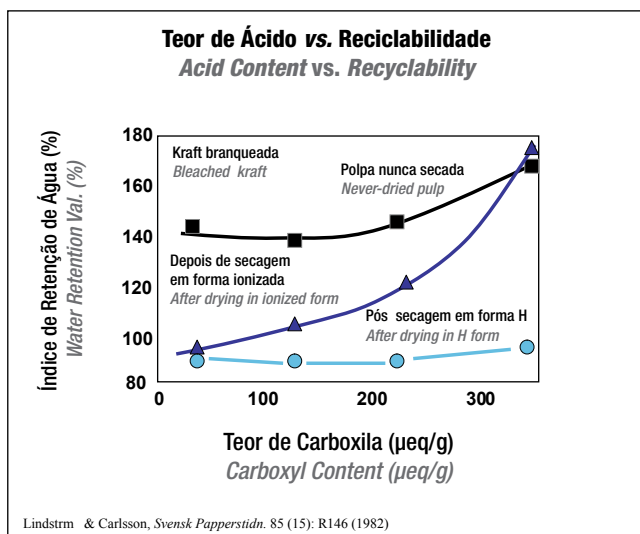


Figura 12. Efeito do teor de ácido carboxílico e da forma ionizada das fibras de fabricação de papel no seu índice de retenção de água, antes e depois da secagem (figura redesenhada) [93] / **Figure 12.** Effect of carboxylic acid content and ionized form of papermaking fibers on their water retention value before and after drying (figure redrawn) [93]

capacidade de usar a hemicelulose para várias finalidades, inclusive a produção de combustíveis líquidos. Tem sido assumido que, em certos casos, grande parte da hemicelulose pré-extraída seria de fato perdida das fibras durante os processos de polpação e branqueamento. Todavia, também parece que pode haver perdas significativas de propriedades de resistência a seco no caso de polpas das quais tenha sido removida a hemicelulose [87-88, 92].

As Figuras 12 e 13 dão evidência a modo promissor de maximizar o potencial de reciclagem de fibras para fabricação de papel. A Figura 12 ilustra um caso em que a maior resistência a perda de capacidade de inchamento (retenção de água) foi constatada em fibras que apresentavam alto nível de ácidos carboxílicos, existentes na forma dos correspondentes sais de sódio, quando a celulose foi secada [93]. Hemiceluloses são geralmente importantes contribuintes para o teor de ácido das fibras derivadas da madeira. Embora o trabalho representado pela figura tenha sido realizado em condições aquosas altamente artificiais, os resultados implicam que o melhor potencial de reciclagem deveria ser obtido ao usar fibras com elevado teor de ácidos carboxílicos, bem como formação do papel em condições alcalinas.

A Figura 13 compara a perda de resistência resultante da reciclagem de três diferentes amostras de fibras celulósicas com diferentes níveis de hemicelulose [94; vide também 92, 95-96]. Como indicado, a celulose com menor perda de capacidade de ligação entre fibras apresentava o maior nível de hemicelulose (xilana). A perda mais substancial de resistência à tração foi observada ao ser reciclada a polpa que apresentava o menor teor de xilana. Esses resultados são consistentes com mecanismo de fechamento irreversível

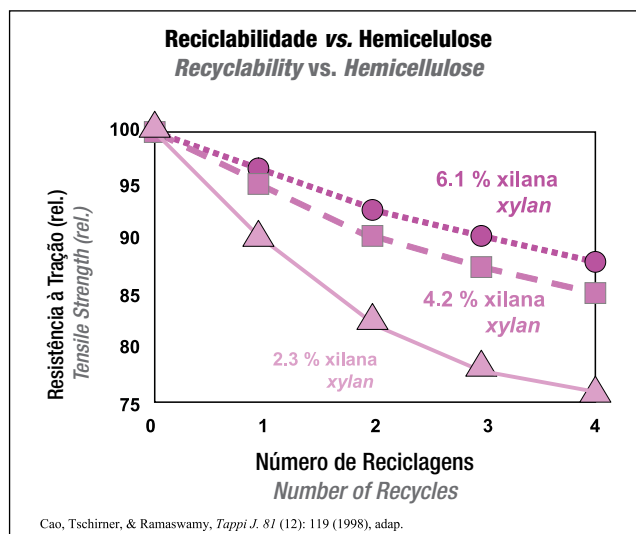


Figura 13. Efeito do teor de hemicelulose na resistência à tração de folhas manuais formadas a partir de fibras antes recicladas várias vezes (figura redesenhada) [94]

ability to use the hemicellulose for various purposes, including the production of liquid fuels. It has been assumed, in some cases, that much of the pre-extracted hemicellulose would be lost from the fibers anyway during the course of pulping and bleaching. However, it also appears that losses of dry-strength properties can be significant in the case of pulps from which hemicellulose has been removed [87-88, 92].

Evidence of a promising way to maximize the recycling potential of papermaking fibers is shown in Figures 12 and 13. Figure 12 shows a case in which the greatest resistance to loss of swelling ability (water retention) was found for fibers having a high level of carboxylic acids, which were in the form of the corresponding sodium salts when the pulp was dried [93]. Hemicelluloses generally are a main contributor to the acid content of wood-derived fibers. Though the work represented by the figure was carried out under highly artificial aqueous conditions, the results imply that the best recycling potential should be achieved when using fibers having a high content of carboxylic acids, as well as formation of the paper under alkaline conditions.

Figure 13 compares the strength loss resulting from the recycling for three different sets of pulp fibers having different levels of hemicellulose [94; see also 92, 95-96]. As shown, the pulp suffering the least loss in bonding ability had the highest level of hemicellulose (xylan). The most substantial loss of tensile strength was observed when recycling the pulp having the lowest xylan level. These results are consistent with a mechanism of irreversible pore closure during dry-

de poros durante a secagem. É provável que a presença de grupos de ácidos carboxílicos carregados resulte em menor ocorrência de fechamento de poros ou promova a reabertura de poros fechados ao serem as fibras recolocadas em água. O mecanismo fundamental para esses efeitos se deve à atração entre os grupos carregados e as moléculas de água, que são polares. Assim, quando grupos carboxila no interior das paredes celulares das fibras estão em sua forma carregada induzem pressão osmótica, que promove inchamento e a ampliação de espaços submicroscópicos de poros.

Refine suavemente, dando ênfase à fibrilação

É recomendado adotar nova abordagem estratégica quanto à refinação. Tem sido proposto que maior reciclabilidade pode ser mais bem obtida mediante alteração do equilíbrio entre a separação interna e externa entre fibrilas na estrutura das fibras [97]. Ainda que alguma fibrilação interna possa ajudar a tornar as fibras mais conformáveis favorecendo a formação de forte ligação entre fibras, ocorre uma perda associada irreversível na resistência inerente das fibras. Ainda, um alto nível de delaminação interna tende a tornar o papel resultante relativamente denso e translúcido. Em contraposição, se as condições de refinação forem projetadas para produzir fibrilação externa de preferência a delaminação interna, deveria ser possível obter aumentos substanciais nas ligações entre fibras, com dano mínimo às partes internas das fibras. Em princípio, tais fibras seriam aptas a mais ciclos de reciclagem.

Embora se tenha realizado algum trabalho no sentido de dar sustentação a essa ideia de “refinação externa” [80, 97-101], mais pesquisa será necessária para que se possam implementar sistemas práticos, energeticamente eficientes, que exerçam a ação de refinação principalmente nas partes externas de fibras kraft. A **Figura 14** mostra resultados de estudo que compara os efeitos relativos de diferentes equipa-

ing. It is likely that the presence of charged carboxylic acid groups either results in less pore closure or promotes reopening of the closed pores when the fibers are placed back into water. The mechanism underlying these effects is due to the attraction between the charged groups and water molecules, which are polar. Thus, when carboxyl groups within the fiber cell walls are in their charged form, they induce osmotic pressure, which promotes swelling and the enlargement of submicroscopic pore spaces.

Refine gently, emphasizing fibrillation

It is recommended to take a new strategic approach to refining. It has been proposed that greater recyclability may be best achieved by shifting the balance between internal and external separation between fibrils in the fiber structure [97]. Although some internal fibrillation can help to make the fibers more conformable, favoring the formation of strong inter-fiber bonding, there is an associated irreversible loss in the fibers' inherent strength. Also, a high level of internal delamination tends to make the resulting paper relatively dense and translucent. By contrast, if refining conditions are designed to impart external fibrillation, rather than internal delamination, it should be possible to achieve substantial increases in inter-fiber bonding with a minimum of damage to the inner parts of the fibers. In principle, such fibers would be able to be recycled more times.

Though some work has been carried out to support this idea of “external refining” [80, 97-101], more research will be needed in order to be able to implement practical, energy-efficient systems to focus the refining action mainly on the exteriors of kraft fibers. Figure 14 shows results from a study comparing the relative effects of different refining equipment on the

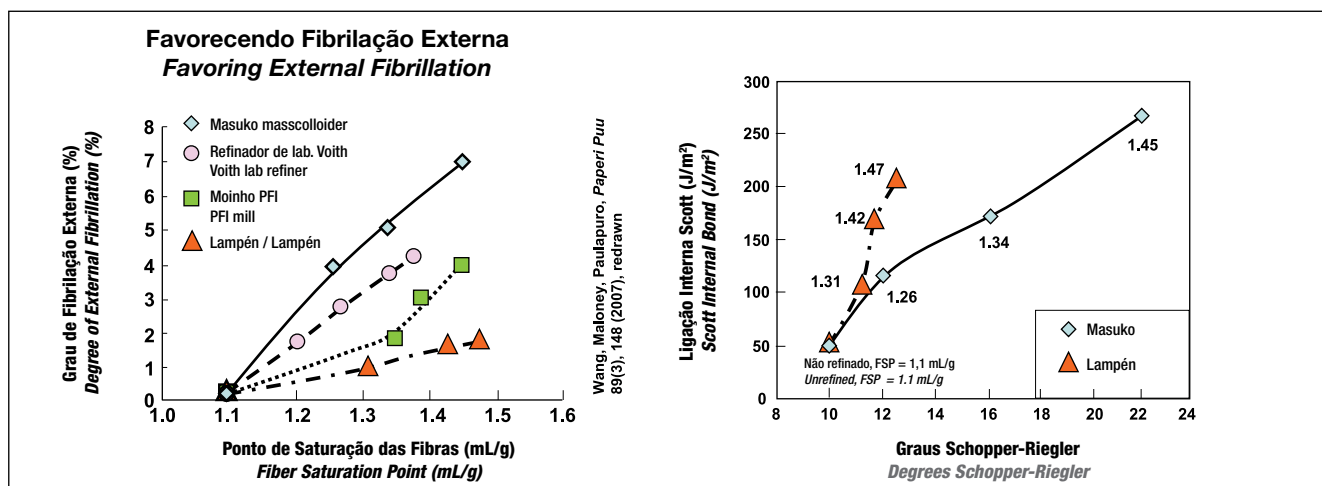


Figura 14. Esquerda: Comparação da fibrilação externa (eixo vertical) com delaminação interna, representada pelo ponto de saturação das fibras (eixo horizontal) de fibras kraft submetidas a quatro tipos de processos de refinação de laboratório. Direita: Ligação interna vs. graus Schopper Riegler de desaguamento (ref. 80, figuras redesenhadas) / **Figure 14.** Left: Comparison of the external fibrillation (vertical axis) and the internal delamination, as represented by fiber saturation point (horizontal axis) of kraft fibers subjected to four types of laboratory refining processes. Right: Internal bond vs. degrees Schopper Riegler dewatering (ref. 80, figures redrawn)

mentos de refinação no desenvolvimento interno vs. externo de fibras kraft [80]. No trabalho citado, o grau de fibrilação externa (representado pelo eixo vertical da figura) foi determinado por análise de imagens, ao passo que o grau de delaminação interna (representado pelo eixo horizontal) foi determinado por avaliação do ponto de saturação das fibras (FSP) das diferentes polpas a diferentes níveis de refinação. O FSP representa a quantidade relativa de volume de poros nas paredes celulares das fibras, conforme determinado pela concentração principal de moléculas de dextrano de alta massa, geralmente grandes demais para permearem os espaços dos poros no interior das paredes celulares das fibras. Conforme indicado, a relação entre refinação externa e interna era particularmente elevada ao ser usado o Masuko Masscolloider, um dispositivo que abrade as superfícies das fibras. Em contraposição, foi observada muito menos fibrilação, a mesmos valores FSP, quando a refinação foi realizada por moinho PFI ou moinho Lampén, dispositivos que atingem o seu efeito principalmente por meio de repetida compressão das fibras umedecidas. O quadro à direita da figura exhibe um problema não resolvido associado a esse tipo de tecnologia, ou seja, a fibrilação externa apresentou tendência de desacelerar o desaguamento da polpa em grau maior do que a delaminação interna, principalmente quando comparados resultados referidos a um nível objetivado de resistência à tração ou de ligação interna das fibras.

Com CaCO_3 , adote condições alcalinas de fabricação

Uma terceira estratégia possível para fazer com que o papel seja mais reciclável é a de empregar condições de pH alcalinas durante sua formação e secagem. A fabricação de papel em condições alcalinas tornou-se prática dominante para papéis de escrever e imprimir, mas ainda não é prática universal. Estudos têm demonstrado vantagens da fabricação de papel em condições alcalinas no que se refere às qualidades arquivísticas do papel [11, 62, 102-104]. Como mostrou a Figura 1, condições ácidas promovem a degradação hidrolítica da celulose [62]. E como representado na Figura 12, condições alcalinas durante a formação e secagem do papel podem ajudar as fibras a incharem novamente com água, quando chegar a ocasião de serem novamente recicladas [93].

A **Figura 15** mostra os resultados de um dos poucos estudos publicados que tratam da qualidade arquivística de papéis revestidos de baixa gramatura (LWC) [104]. O papel foi feito com quantidades aproximadamente iguais de pasta mecânica e de celuloses kraft branqueadas. O estudo comparou as características de envelhecimento de papéis revestidos (LWC) para os quais o material de base foi fabricado tanto em condições alcalinas (linhas tracejadas) quanto ácidas (linhas cheias). Como mostrado, a massa ácida produziu folhas manuais que, essencialmente, perderam toda sua resistência a dobras em período de tempo inferior a um dia de envelhecimento ace-

internal vs. external development of kraft fibers [80]. In the cited work, the extent of external fibrillation (represented by the vertical axis in the figure) was determined by image analysis, whereas the extent of internal delamination (represented by the horizontal axis) was determined by evaluating the fiber saturation point (FSP) of the different pulps at different levels of refining. The FSP represents the relative amount of pore volume in the cell walls of fibers, as determined by the bulk concentration of high-mass dextran molecules, which are generally too big to permeate into the pore spaces within the cell walls of the fibers. As shown, the ratio of external to internal refining was particularly high when using the Masuko Masscolloider, a device that abrades the surfaces of fibers. By contrast, much less fibrillation was observed, at the same FSP values, when refining was accomplished by a PFI mill or a Lampén mill, devices that achieve their effect mainly by repeated compression of the wetted fibers. The right-hand frame of the figure exhibits an unresolved problem associated with this kind of technology; that is, the external fibrillation tended to slow down dewatering of the pulp to a greater extent than internal delamination, especially when comparing results for a target level of tensile strength or internal bond strength.

Use alkaline papermaking conditions with CaCO_3

A third possible strategy to make paper more recyclable is to employ alkaline pH conditions during the forming and drying of paper. Alkaline papermaking has become a dominant practice in printing and writing grades, but it is still not a universal practice. Studies have demonstrated advantages of alkaline papermaking with respect to paper's archival qualities [11, 62, 102-104]. As was shown Figure 1, acidic conditions promote hydrolytic degradation of the cellulose [62]. And as was shown in Figure 12, alkaline conditions at the time that the paper is formed and dried can help the fibers to swell again with water when it comes time to recycle them [93].

Figure 15 shows results from one of the few published studies dealing with the archival quality of lightweight coated papers [104]. The paper was made from approximately equal amounts of groundwood and bleached kraft pulps. The study compared the aging characteristics of LWC products for which the base-stock was made under alkaline (dashed lines) vs. acidic (solid lines) conditions. As shown, the acidic furnish yielded handsheets that lost essentially all of their folding endurance within less than a day of accelerated aging at 90°C. By contrast, though the

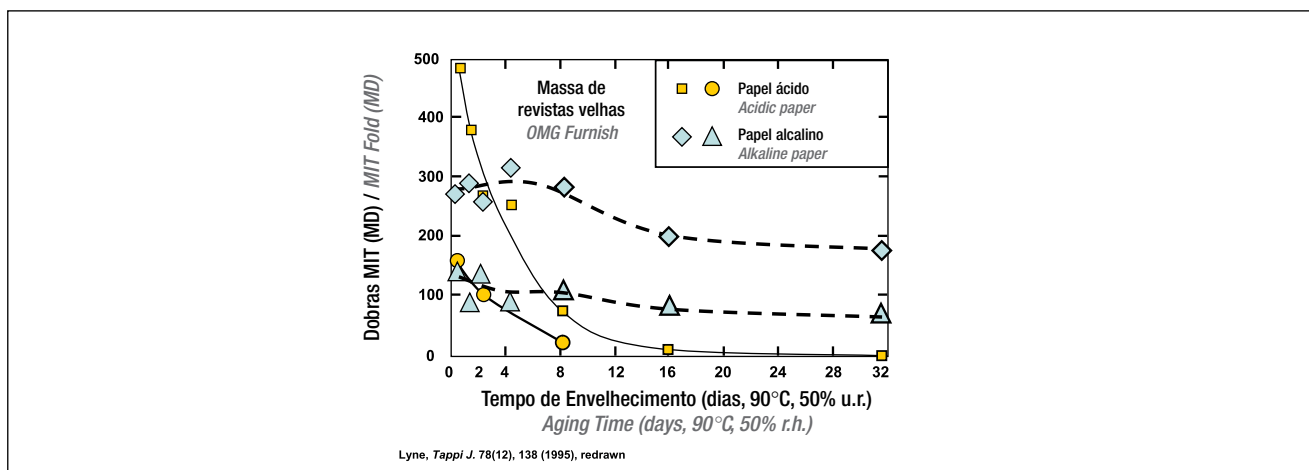


Figura 15. Comparação das características de dobramento no sentido longitudinal da máquina de amostras de papel revestido de baixa gramatura fabricadas em condições alcalinas (linhas tracejadas) vs. condições ácidas (linhas cheias) [104] / **Figure 15.** Comparison of the machine-direction fold characteristics of light-weight-coated paper samples manufactured under alkaline (dashed lines) vs. acidic (solid lines) conditions [104]

lerado a 90°C. Em contraste, ainda que o papel formado em condições alcalinas tenha perdido parte de sua resistência a dobras devido ao envelhecimento, a redução foi gradual e não caiu para zero durante o tempo considerado no experimento.

Ainda que as práticas de fabricação de papel em condições alcalinas tenham se tornado bem aceitas pela indústria papeleira, sobretudo nos últimos 30 anos, há uma tendência na fabricação de papel alcalino que pode se constituir em preocupação quanto à reciclagem. O teor de carga mineral tem mostrado tendência a aumentar ano após ano induzido pelo preço favorável dos pigmentos minerais, por sua capacidade de dar lisura à folha e também por sua contribuição a alvura e opacidade. Mas se os papeleiros usarem mais carga do que o realmente necessário para obtenção de lisura e propriedades ópticas especificadas para determinado produto, o papel resultante se tornará menos adequado à reciclagem. A maioria das operações de destintamento tende a remover o conteúdo mineral da fibra recuperada, resultando em menor rendimento da operação de reciclagem.

Agentes de resistência a seco auxiliam a próxima geração de papel

Uma quarta recomendação é no sentido da utilização de aditivos de resistência a seco, como amido catiônico. Embora os benefícios da utilização de aditivos de resistência a seco sejam bem-conhecidos [105-110], não é tão amplamente considerado que agentes de resistência a seco no papel original podem também contribuir para a resistência a seco do papel reciclado [6, 105].

Conforme representado no quadro esquerdo da **Figura 16**, verificou-se que a adição de amido catiônico tem efeito positivo na resistência à compressão de folhas manuais de papelcartão kraft não-branqueado, preparadas a partir de fibras nunca secadas (barras hachuradas) [6]. De se notar

paper that had been formed under alkaline conditions lost some of its folding endurance due to aging, the decrease was gradual and did not fall to zero during the time considered in the experiment.

While alkaline papermaking practices have become well accepted by the paper industry, especially within the past 30 years, there is one trend in alkaline papermaking that can be a matter of concern from the standpoint of recycling. The level of mineral filler has tended to increase year by year, prompted by the favorable price of fillers, by their ability to impart smoothness to the sheet, and also by their contribution to brightness and opacity. But if papermakers use more filler than is really needed to achieve the specified smoothness and optical properties of a given product, then the resulting paper becomes less suitable for recycling. Most deinking operations tend to remove mineral content from the recovered fiber, resulting in a lower yield of the recycling operation.

Dry strength agents help the next generation of paper

A fourth recommendation is to use dry-strength additives, such as cationic starch. Although the benefits of using dry-strength additives are well known [105-110], it is not as widely appreciated that dry-strength agents in the original paper can contribute to the dry strength of the recycled paper as well [6,105].

As shown in the left frame of Figure 16, the addition of cationic starch has been found to have a positive effect on the compression strength of unbleached kraft linerboard handsheets prepared from never-dried fibers (hatched bars) [6]. Notably, strength

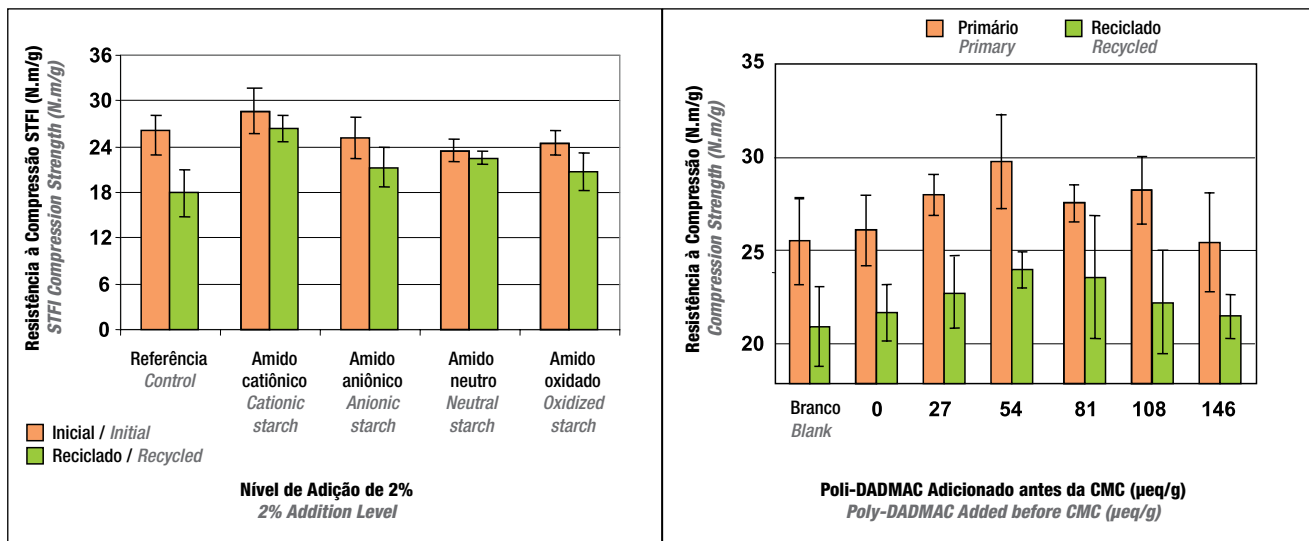


Figura 16. Efeitos de aditivos de resistência a seco na resistência à compressão de papéis virgem e reciclado, feitos com fibras kraft não branqueadas. Esquerda: Efeitos de produtos de amido adicionados somente durante o primeiro ciclo de fabricação do papel [6]. Direita: Efeitos do tratamento sequencial com um polímero catiônico, depois um polímero aniônico; somente nas folhas manuais iniciais, mostrando que houve um nível de adição ótimo do primeiro aditivo [105] / **Figure 16.** Effects of dry-strength additives on the compression strength of virgin and recycled papers made from unbleached kraft fibers. Left: Effects of starch products added only during the first cycle of papermaking [6]. Right: Effects of sequential treatment with a cationic polymer, then an anionic polymer, only to the initial handsheets, showing that there was an optimum addition level of the first additive [105]

que a resistência era mais baixa em todas as folhas recicladas formadas sem uso adicional de químicos ou refinação. A sobreposição de intervalos de confiança de 80% para algumas das barras do histograma indica várias condições que não resultaram em diferenças significativas de resistência. Entretanto está claro que, em comparação com o ensaio em branco, o amido catiônico teve efeito significativo no melhoramento da resistência do papel reciclado.

O quadro direito da Figura 16 exibe resultados de uma abordagem mais agressiva no sentido de aumento da resistência do papel [105]. Neste caso, as fibras nunca secadas foram primeiramente tratadas com diferentes quantidades de um polímero catiônico de alta carga. O segundo aditivo foi uma quantidade constante de polímero aniônico (carboximetilcelulose). A mais alta resistência à compressão das folhas manuais iniciais (barras hachuradas) foi obtida a certa relação que correspondia à saturação da superfície com o primeiro polímero. Resulta uma vez mais evidente, a partir das barras lisas do histograma, que os aditivos de resistência a seco (que só foram adicionados durante o ciclo inicial de fabricação de papel) também contribuíram para a resistência do papel reciclado. Os comprimentos das barras de erro indicam, neste caso, que as diferenças não foram significativas ao nível de confiança de 95%; assim, estes resultados podem ser considerados como de natureza preliminar.

was lower for all of the recycled sheets, which were formed without further use of chemicals or refining. The overlap of 80% confidence intervals for some of the histogram bars show various conditions that did not result in significant differences in strength. However, it is clear that cationic starch had a significant effect to improve the strength of the recycled paper, compared with the blank.

The right frame of Figure 16 shows results from a more aggressive approach to increasing paper strength [105]. In this case the never-dried fibers were first treated with different amounts of a high-charge cationic polymer. The second additive was a constant amount of anionic polymer (carboxymethylcellulose). The highest compression strength of the initial handsheets (hatched bars) was obtained at a certain ratio that corresponded to saturation of the surface with the first polymer. Once again, it is apparent from the solid histogram bars that the dry-strength additives (which were added only during the initial cycle of papermaking) also contributed to the strength of the recycled paper. The lengths of the error bars in this case indicate that the differences were not significant at the 95% confidence level; so, these results can be considered to be preliminary in nature.

Evite a secagem excessiva

Finalmente, recomenda-se evitar a secagem excessiva do papel [111]. Um motivo comum para os papeleiros secarem excessivamente seu produto é o de contornar os efeitos de distribuições desuniformes de umidade no sentido da largura da máquina. Faixas longitudinais de umidade podem causar graves problemas durante o bobinamento e a conversão. Ainda que faixas de umidade possam originar-se das condições dos feltros das prensas úmidas, da uniformidade dos nips ou de problemas de condensado nos cilindros secadores, é às vezes mais rápido contornar tais problemas secando a folha inteira bem além do teor de umidade ideal.

Como se vê no quadro esquerdo da **Figura 17**, fibras kraft perdem capacidade de retenção de água quando são secadas [43]. A maior parte da perda no valor de retenção de água foi atribuível ao fato de ter ou não ocorrido secagem, independentemente da temperatura de secagem. Não ocorreu efeito significativo da temperatura de secagem até temperatura da estufa de 120°C. Foi observada perda adicional de capacidade de inchamento nos casos de o papel ter sido aquecido a temperaturas ainda mais altas. Esses efeitos foram observados tanto em polpas kraft não branqueadas quanto branqueadas. O quadro direito da Figura 17 mostra os resultados correspondentes à adsorção de polímero catiônico [43]. As barras preenchidas e sombreadas do histograma correspondem a dois procedimentos experimentais independentes, cada um com múltiplas amostras. Houve queda significativa de adsorção de polímero ao comparar fibras nunca secadas (a referência) vs. secadas, mesmo a temperatura ambiente. A redução da capacidade de adsorção dos polímeros em seguida a secagem e conversão das fibras em polpa foi atribuída ao fechamento irreversível de alguns dos poros nas paredes celulares. Novamente, ficou evidente que houve algum fechamento adicional de tais poros a 175°C, a mais alta temperatura considerada. Esse último efeito é tentativamente atribuído à plastificação do material celulósico úmido naquelas temperaturas [73-76], permitindo o fechamento irreversível dos poros das paredes das fibras.

Avoid over-drying

Finally, it is recommended to avoid over-drying the paper [111]. A common reason for papermakers to over-dry their product is to overcome effects of uneven moisture distributions across the width of a paper machine. Moisture streaks can cause severe problems during winding and converting. Although moisture streaks can have their origins in wet-press felt conditions, nip uniformity or in dryer can condensate problems, it is sometimes quicker to overcome such problems by drying the whole sheet well past the optimum moisture content.

As shown in the left frame of **Figure 17**, kraft fibers lose water retention ability when they are dried [43]. Most of the loss in water retention value was attributable to whether or not drying occurred, irrespective of the temperature of drying. There was no significant effect of the temperature of drying up to an oven temperature of 120°C. Further loss of swellability was observed if the paper was heated to yet higher temperatures. These effects were observed for both unbleached and bleached kraft pulps. The right-hand frame of Figure 17 shows corresponding results for the uptake of cationic polymer [43]. The filled and shaded histogram bars correspond to two independent experimental runs, each with multiple samples. There was a significant drop in polymer uptake when comparing never-dried fibers (the control) vs. drying, even at room temperature. The drop in ability to adsorb the polymers following drying and reslurrying of the fibers was attributed to irreversible closure of some of the pores in the cell walls. Again, it was apparent that there was some additional closure of such pores at 175°C, the highest temperature considered. The latter effect is tentatively attributed to plasticization of the moist cellulosic material at those temperatures [73-76], allowing the pores within the fiber walls to close up irreversibly.

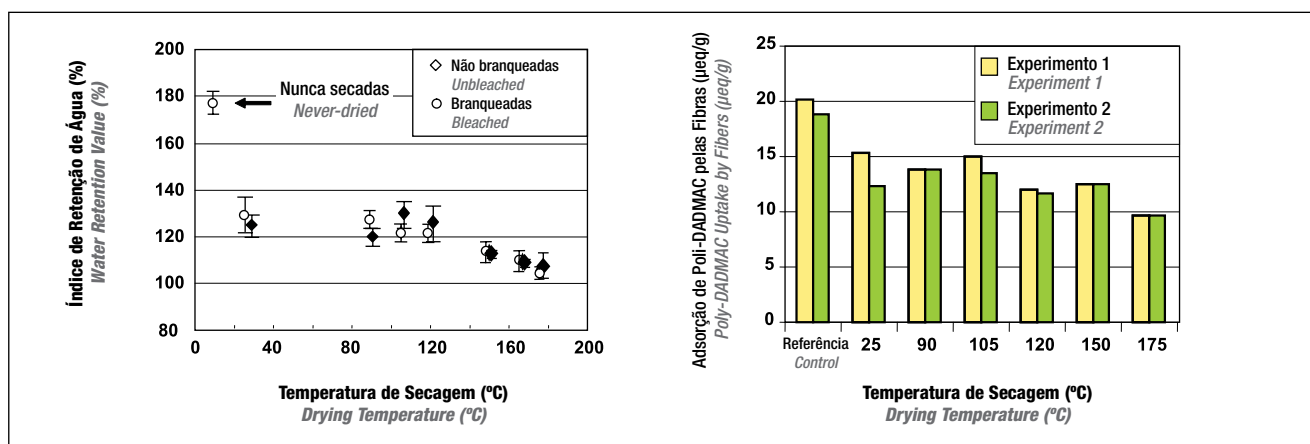


Figura 17. Efeitos da secagem e da temperatura de secagem na capacidade de retenção de água de fibras kraft (quadro esquerdo) e em sua capacidade de adsorver polímero catiônico (quadro direito) [43] / **Figure 17.** Effects of drying and the temperature of drying on the water-holding capacity of kraft fibers (left frame) and their ability to adsorb cationic polymer (right frame) [43]

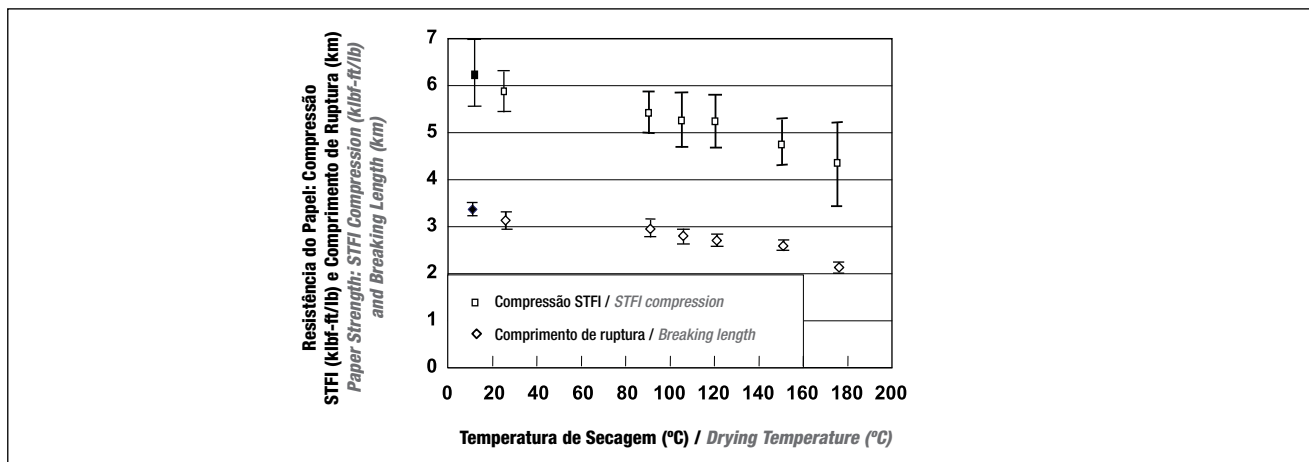


Figura 18. Efeito da secagem e da temperatura de secagem sobre a resistência à compressão e a resistência à tração de folhas manuais, formadas a partir das fibras retransformadas em massa para papel [43] / **Figure 18.** Effect of drying and the temperature of drying on the compression strength and tensile strength of handsheets formed from the reslurried fibers [43]

A **Figura 18** mostra os resultados correspondentes para duas propriedades críticas de resistência, a resistência à compressão STFI e o comprimento de ruptura [43]. É interessante ver que os resultados mostram pequeno ou nenhum impacto quando as fibras são meramente secadas a temperatura ambiente. Contudo, resultaram evidentes inequívocas reduções de resistência quando as fibras eram submetidas a temperaturas de secagem mais altas antes de serem repolpadas e convertidas em folhas recicladas.

Papeleiros: tratem suas fibras com respeito

Em resumo, os exemplos apresentados neste artigo podem suscitar algumas preocupações quanto a danos causados a fibras destinadas a fabricação de papel quando as secamos e as submetemos a vários usos. O autor espera que as ideias apresentadas neste artigo contribuam para estimular a continuidade da pesquisa. Muitas das recomendações podem ser reduzidas a uma simples frase: “trate as suas fibras com respeito”. O propósito final é de tornar o processo de fabricação de papel mais sustentável, e isso inclui o objetivo de sermos capazes de reciclar fibras mais vezes. 🌱

Figure 18 shows corresponding results for two critical strength properties, STFI compression strength and tensile breaking length [43]. Interestingly, the results show little or no impact of merely drying the fibers at room temperature. However, clear decreases in strength were apparent when the fibers were subjected to higher temperatures of drying before they were repulped and formed into recycled sheets.

Papermakers: treat your fibers with respect

In summary, the examples shown in this article can raise some concerns about the damage that are caused to papermaking fibers when we dry them and expose them to various uses. The author hopes that ideas presented in this article will help to stimulate some follow-up research. Many of the recommendations can be reduced to a simple phrase: “treat your fibers with respect.” The end goal is to make the papermaking process more sustainable, and this includes the purpose of being able to recycle fibers more times. 🌱

REFERÊNCIAS / REFERENCES

- Higgins, H. G., and McKenzie, A. W. (1963). “The structure and properties of paper. XIV. Effects of drying on cellulose fibers and the problem of maintaining pulp strength,” *Appita* 16(6), 145-164.
- Lundberg, R., and de Ruvo, A. (1978). “Influence of drying conditions on recovery of swelling and strength of recycled fibers,” *Svensk Papperstidn.* 81(11), 355-358.
- Lundberg, R., and de Ruvo, A. (1978). “The influence of defibration and beating conditions on the paper making potential of recycled paper,” *Svensk Papperstidn.* 81(12), 383-386.
- Guest, D. A., and Voss, G. P. (1983). “Improving the quality of recycled fiber,” *PaperTechnol. Ind.* 24(7), 256-260, 268.
- Gruber, E., and Weigert, J. (1998). “Chemical modification of pulp to reduce its hornification tendency,” *Papier* 52(Suppl. 10A), V20-V26.

6. Zhang, M., Hubbe, M. A., Venditti, R. A., and Heitmann, J. A. (2002). "Can recycled kraft fibers benefit from chemical addition before they are first dried"? *Appita J.* 55(2), 135-144.
7. Zhang, M., Hubbe, M. A., Venditti, R. A., and Heitmann, J. A. (2004). "Effects of sugar addition before drying on the wet flexibility of redispersed kraft fibers," *J. Pulp Paper Sci.* 30(1), 29-34.
8. Zhang, M., Hubbe, M. A., Venditti, R. A., and Heitmann, J. A. (2004). "Refining to overcome effects of drying unbleached kraft fibers in the presence or absence of sugar," *Prog. Paper Recycling* 13(2), 5-12.
9. Mocchiutti, P., Zanuttini, M., Citroni, M., and Inalbon, M. C. (2006). "Effects of drying conditions and of the existing cationic starch in liner paper recycling," *Cellulose Chem. Technol.* 40(1-2), 87-91.
10. Torgnysdotter, A., and Wågberg, L. (2006). "Tailoring of fiber/fiber joints in order to avoid the negative impacts of drying on paper properties," *Nordic Pulp Paper Res. J.* 21(3), 411-418.
11. Arney, J. S., and Chapdelaine, A. H. (1981). "A kinetic study of the influence of acidity on the accelerated aging of paper," in: Williams, J. C. (ed.), *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II*, *Advan. Chem. Ser.* 193, American Chemical Society, Washington, DC, Ch. 14, 189-204.
12. Du Plooy, A. B. J. (1981). "The influence of moisture content and temperature on the aging rate of paper," *Appita* 34(4), 287-292.
13. Klungness, J. H., and Caulfield, D. F. (1982). "Mechanisms affecting fiber bonding during drying and aging of pulps," *Tappi J.* 65(12), 94-97.
14. Erhardt, D. (1990). "Paper degradation: A comparison of industrial and archival concerns," in: *Paper Preservation: Current Issues and Recent Developments*, TAPPI Press, Atlanta, 63-68.
15. Lyne, L. M., and Gallay, W. (1950). "The effect of drying and heating on the swelling of cellulose fibers and paper strength," *Tappi* 33(9), 429-435.
16. McKee, R. C. (1971). "Effect of repulping on sheet properties and fiber characteristics," *Paper Trade J.* 155(21), 34-40.
17. Bovin, A., Hartler, N., and Teder, A. (1973). "Changes in pulp quality due to repeated papermaking," *Paper Technol.* 14(10), 261-264.
18. Cardwell, R. D., and Alexander, S. D. (1977). "Effects of recycling on softwood kraft pulp properties," *Appita* 30(4), 327-333.
19. Götttsching, L., and Stürmer, L. (1978). "Physical properties of secondary fibers under the influence of their previous history, Part I: Secondary fiber pulp in the context of technology and research" *Wochenbl. Papierfabr.* 106(21), 801-808.
20. Götttsching, L., and Stürmer, L. (1978). "Physical properties of secondary fibers under the influence of their previous history. Part 2: Influence of multiple recycling," *Wochenbl. Papierfabr.* 106(23/24), 909-918.
21. Stürmer, L., and Götttsching, L. (1979). "Physical properties of secondary fiber pulps under the influence of their previous history. Part 3: Influence of the paper manufacturing process," *Wochenbl. Papierfabr.* 107(3), 69-76.
22. Pycraft, C. J. H., and Howarth, P. (1980). "Does better paper mean worse waste paper?" *Paper Technol. Ind.* 21(12), 321-324.
23. Van Wyk, W., and Gerischer, G. (1982). "The influence of recycling on the strength properties of machine made paper," *Paperi Puu* 64(9), 526-533.
24. Bobalek, J. F., and Chaturvedi, M. (1989). "The effects of recycling on the physical properties of handsheets with respect to specific wood species," *Tappi J.* 72(6), 123-125.
25. Howard, R. C. (1990). "The effects of recycling on paper quality," *J. Pulp Paper Sci.* 16(5), J143-J149.
26. Howard, R. C., and Bichard, W. (1992). "The basic effects of recycling on pulp properties," *J. Pulp Paper Sci.* 18(4), J151-J159.
27. Ellis, R. L., and Sendlachek, K. M. (1993). "Recycled versus virgin-fiber characteristics: A comparison," in *Secondary Fiber Recycling*, R. J. Spangenberg (ed.), TAPPI Press, Atlanta, GA, Ch. 2, 7-19.
28. Minor, J. L. (1994). "Hornification - Its origin and meaning," *Prog. Paper Recycling* 3(2), 93-95.
29. Nazhad, M. M., and Paszner, L. (1994). "Fundamentals of strength loss in recycled paper," *Tappi J.* 77(9), 171-179.
30. Phipps, J. (1994). "Effects of recycling on the strength properties of paper," *Paper Technol.* 35(6), 34-40.
31. Alanko, K., Paulapuro, H., and Stenius, P. (1995). "Recyclability of thermomechanical pulp fibers," *Paperi Puu* 77(5), 315-317, 319, 321, 323-325, 327-328.
32. Horn, R. A. (1995). "What are the effects of recycling on fiber and paper properties?" *Prog. Paper Recycling* 4(2), 76-82.

33. Bawden, A. D., and Kibblewhite, R. P. (1997). "Effects of multiple drying treatments on kraft fibre walls," J. Pulp Paper Sci. 23(7), J340-J346.
34. Newman, R. H., and Hemmingson, J. A. (1997). "Cellulose cocrystallization in hornification of kraft pulp," Proc. 1997 ISWPC, Paper 01, 1-4.
35. Maloney, T. C., Johansson, T., and Paulapuro, H. (1998). "Removal of water from the cell wall during drying," Paper Technol. 39(6), 39-47.
36. Weise, U. (1998). "Hornification – Mechanisms and terminology," Paperi Puu 80(2), 110-115.
37. Weise, U., and Paulapuro, H. (1998). "Relation between fiber shrinkage and hornification," Prog. Paper Recycling 7(3), 14-21.
38. Weise, J., Hiltunen, E., and Paulapuro, H. (1998). "Hornification of cellulosic pulp and measures to reverse it," Papier (10A), V14-V19.
39. Kato, K. L., and Cameron, R. E. (1999). "A review of the relationship between thermally-accelerated ageing of paper and hornification," Cellulose 6(1), 23-40.
40. Dulemba, M., Qi, D., and Aravamuthan, R. (1999). "The effect of repeated drying and wetting on single fiber flexibility," Prog. Paper Recycling 9(1), 38-45.
41. Okayama, T. (2002). "The effects of recycling on pulp and paper properties," Kami Pa Gikyoshi/Japan Tappi Journal 56(7), 62-68.
42. Somwang, K., Enomae, T., Isogai, A., and Onabe, F. (2002). "Changes in crystallinity and re-swelling capacity of pulp fibers by recycling treatment," Kami Pa Gikyoshi/Japan Tappi Journal 56(6), 103-109.
43. Hubbe, M. A., Venditti, R. A., Barbour, R. L., and Zhang, M. (2003). "Changes to unbleached kraft fibers due to drying and recycling," Prog. Paper Recycling 12(3), 11-20.
44. Nazhad, M. M. (2005). "Recycled fiber quality – A review," J. Ind. Eng. Chem. 11(3), 314-329.
45. Klungness, J. H. (1993). "Recycled-fiber properties as affected by contaminants and removal processes," Prog. Paper Recycling 3(1), 71-81.
46. Sjöström, L., and Ödberg, L. (1997). "Influence of wet-end chemicals on the recyclability of paper," Papier 51(6A), V69-V73.
47. Venditti, R. A., Chang, H.-M., and Copeland, K. L. (2005). "Evaluation of various adhesive contaminant (stickies) analysis methods: Tracking stickies concentrations across unit operations in old corrugated container recycling plants," Prog. Paper Recycling 14(2), 9-16.
48. Watanabe, A., and Mitsuhiro, S. (2005). "A report on an investigation of recyclability of troublesome paper materials in the paper recycling process," Kami Pa Gikyoshi/ Japan Tappi Journal 59(7), 17-32.
49. Garg, M., and Singh, S. P. (2006). "Reasons of strength loss in recycled pulp," Appita J. 59(4), 274-279.
50. Law, K. N., Song, X. L., and Daneault, C. (2006). "Influence of pulping conditions on the properties of recycled fibers," Cellulose Chem. Technol. 40(5), 335-343.
51. Park, S., Venditti, R. A., Jameel, H., and Pawlak, J. J. (2006). "Changes in pore size distribution during the drying of cellulose fibers as measured by differential scanning calorimetry," Carbohydrate Polymers 66(1), 97-103.
52. Park, S., Venditti, R. A., Jameel, H., and Pawlak, J. J. (2006). "A novel method to evaluate fiber hornification by high resolution thermogravimetric analysis," Appita J. 59(6), 481-485.
53. Hubbe, M. A., Venditti, R. A., and Rojas, O. J. (2007). "What happens to cellulosic fibers during papermaking and recycling? A review," **BioRes.** 2(4), 739-788.
54. Heimonen, J., and Stenius, P. (1996). "The effect of pigments and other coating components on flotation deinking," Wochenbl. Papeirfabr. 124(5), 181-188.
55. Johnston, J. H., Milestone, C. B., Northcote, P. T., and Wiseman, N. (2000). "The alkaline digestion of reject fibre in deinking sludge as a precursor to filler recovery by wet air oxidation," Appita J. 53(1), 54-58.
56. Beneventi, D., Benesse, M., Carre, B., Saint Amand, F. J., and Salgueiro, L. (2007). "Modelling deinking selectivity in multistage flotation systems," Separation Purification Technol. 54(1), 77-87.
57. Moyers, B. M. (1992). "Diagnostic sizing-loss problem solving in alkaline systems," Tappi J. 75(1), 111-115.
58. Freeland, S. A., and Gess, J. M. (1995). "What is the effect of residual deinking chemicals on the wet-end chemistry of the papermaking process and on paper properties?" Prog. Paper Recycling 4(2), 107-108.
59. Weed, D. C., McMellin, T. I., and Downie, A. J. (1998). "Advances in fatty acid based deinking chemistry," Wochenbl. Papierfabr. 126(8), 370-372.

60. Korpela, A. (1999). "The effects of fatty acid soaps on the properties of recycled mechanical and chemical pulp," *Papier* 53(10), 604-610.
61. Barrow, W. J., Research Laboratory (1967). *Permanence / Durability of the Book – VII. Physical and Chemical Properties of Book Papers, 1507-1949*, Publ. W. J. Barrow Res. Lab., Inc., Richmond, VA.
62. McComb, R. E., and Williams, J. C. (1981). "The value of alkaline papers for recycling," *Tappi* 64(4), 93-96.
63. Forester, W. K. (1985). "Recycling of neutrally sized calcium carbonate filled paper," Proc. TAPPI 1985 Pulping Conf., TAPPI Press, Atlanta, 141-144.
64. Crouse, B. W., and Wimer, D. G. (1991). "Alkaline papermaking: An overview," *Tappi J.* 67(7), 152-159.
65. Hubbe, M. A. (2005). "Acidic and alkaline sizings for printing, writing, and drawing papers," *The Book and Paper Group Annual* 23, 139-151.
66. Welf, E. S., Venditti, R. A., Hubbe, M. A., and Pawlak, J. (2005). "The effects of heating without water removal and drying on the swelling as measured by water retention value and degradation as measured by intrinsic viscosity of cellulose papermaking fibers," *Prog. Paper Recycling* 14(3), 1-9.
67. Stone, J. E., and Scallan, A. M. (1966). "Influence of drying on the pore structures of the cell wall," in *Consolidation of the Paper Web*, Trans. Symp. Cambridge, Sept. 1965, F. Bolam (ed.), Tech. Sec. British Paper and Board Makers' Assoc. Inc, London, Vol. 1, 145-174.
68. Paavilainen, L. (1993). "Conformability – flexibility and collapsibility – of sulfate pulp fibers," *Paperi Puu* 75(9-10), 896-702.
69. Berthold, J., and Salmén, L. (1997). "Effects of mechanical and chemical treatments on the pore-size distribution in wood pulps examined by inverse size-exclusion chromatography," *J. Pulp Paper Sci.* 23(6), J245-J254.
70. Zhang, M., Hubbe, M. A., Venditti, R. A., and Heitmann, J. A. (2001). "Effect of chemical pretreatments of never-dried pulp on the strength of recycled linerboard," Proc. TAPPI Papermakers Conf.,
71. Campbell, W. B. (1947). "Academic aspects of paper stock preparation," *Tech. Assoc. Papers* 30(6), 177-180.
72. Campbell, W. B. (1959). "The mechanism of bonding," *Tappi* 42(12), 999-1001.
73. Back, E. L., and Salmén, N. L. (1982). "Glass transitions of wood components hold implications for molding and pulping processes," *Tappi* 65(7), 107-110.
74. Pynnönen, T., Paltakari, J., Hiltunen, E., Laine, J. E., and Paulapuro, H. (2002). "Effect of press drying on sheet properties of high-temperature thermomechanical pulp (HTMP)," *Appita J.* 55(3), 220-223.
75. Kunnas, L., Lehtinen, J., Paulapuro, H., and Kiviranta, A. (1993). "The effect of Condebelt drying on the structure of fiber bonds," *Tappi J.* 76(4), 95-104.
76. Back, E. L., Htun, M. T., Jackson, M., and Johanson, F. (1967). "Ultrasonic measurements of the thermal softening of paper products and the influence of thermal auto-cross-linking reactions," *Tappi* 50(11), 542-547.
77. Gruber, E., Großmann, and Schempp, W. (1996). "Interactions of synthetic cationic polymers with fibers and fillers. Part I. The Effect of Adsorption," *Wochenbl. Papierfabr.* 124(1), 4-6,8,10-11.
78. Lee, H. L., and Joo, S. B. (2000). "The effect of recycling procedures of papermaking fibers and fines on the adsorption of cationic polyacrylamide," *Nordic Pulp Paper Res. J.* 15(5), 446-451.
79. Steadman, R., and Luner, P. (1985). "The effect of wet fiber flexibility on sheet apparent density," in *Papermaking Raw Materials*, Trans. 8th Fundamental Res. Symp., Oxford, Punton, V. (ed.), Mechanical Engineering Publ. Ltd., London, Vol. 1, 311-337.
80. Wang, X., Maloney, T. C., and Paulapuro, H. (2003). "Internal fibrillation in never-dried and once-dried chemical pulps," *Appita J.* 56(6), 455-459.
81. Brandal, J., and Lindheim, A. (1966). "The influence of extractives in groundwood pulp on fiber bonding," *Pulp Paper Mag. Can.* 67(10), T431-T435.
82. Korpela, A. (1999). "The effects of fatty acid soaps on the properties of recycled mechanical and chemical pulp," *Papier* 53(10), 604-610.
83. Swanson, J. W., and Cordingly, S. (1959). "Surface chemical studies on pitch. II. The mechanism of the loss of absorbency and development of self-sizing in papers made from wood pulp," *Tappi* 42(10), 812-819.
84. Aspler, J. S., Chauret, N., and Lyne, M. B. (1985). "Mechanism of self-sizing of paper," in *Papermaking Raw Materials*, Punton (ed.), Vol. 2, 707-727.
85. Karlsson, P., Roubroeks, J. P., Glasser, W. G., and Gatenholm, P. (2006). "Optimization of the process conditions for the extraction of heteropolysaccharides from birch (*Betula pendula*)," *Feedstocks for the Future: Renewables for the Production of Chemicals and Materials*, ACS Symp. Ser. 921, 321-333.

86. Yoon, S. H., Macewan, K., and van Heiningen, A. (2008). "Hot-water pre-extraction from loblolly pine (*Pinus taeda*) in an integrated forest products biorefinery," *Tappi J.* 7(6), 27-32.
87. Yoon, S. H., and van Heiningen, A. (2008). "Kraft pulping and papermaking properties of hot-water pre-extracted loblolly pine in an integrated forest products biorefinery," *Tappi J.* 7(7), 22-27.
88. Al-Dajani, W. W., and Tschirner, U. W. (2008). "Pre-extraction of hemicelluloses and subsequent kraft pulping. Part I: Alkaline extraction," *Tappi J.* 7(6), 3-8.
89. Hu, Z. B., Chain, X. S., Wang, J. Q., and Kong, H. N. (2008). "A new approach of bio-refinery based on pulp and paper platform," *Prog. Chem.* 20(9), 1439-1446.
90. Um, B. H., and van Walsum, G. P. (2009). "Acid hydrolysis of hemicellulose in green liquor pre-pulping extract of mixed northern hardwoods," *Appl. Biochem. Biotech.* 153(1-2), 127-138.
91. Thorp, B. A., and Murdock-Thorp, L. D. (2008). "A compelling case for integrated biorefineries," *Paper360°* (3), 14-15; (4), 20-22; (5), 12-14; (6), 16-17; <http://www.epoverviews.com/oca/Compellingcaseforbiorefineries.pdf>
92. Oksanen, T., Buchert, J., and Viikari, L. (1996). "Role of hemicelluloses in the hornification of bleached kraft pulps," *Holzforschung* 51(4), 355-360.
93. Lindström, T., and Carlsson, G. (1982). "The effect of carboxyl groups and their ionic form during drying on the hornification of cellulose fibers," *Svensk Papperstidn.* 85(15), R146-R151.
94. Cao, B., Tschirner, U., and Ramaswamy, S. (1998). "Impact of pulp chemical composition on recycling," *Tappi J.* 81(12), 119-127.
95. Garg, M., and Singh, S. P. (2004). "Recycling potential of bagasse and wheat straw pulps," *Tappi J.* 3(9), 25-31.
96. Tschirner, J., Barsness, J., and Keeler, T. (2007). "Recycling of chemical pulp from wheat straw and corn stover," *BioRes.* 2(4), 536-543.
97. Kang, T., and Paulapuro, H. (2006). "Recycle potential of externally fibrillated chemical pulp," *Prog. Paper Recycling* 15(2), 11-17.
98. Wang, X., Maloney, T. C., and Paulapuro, H. (2007). "Fibre fibrillation and its impact on sheet properties," *Paperi Puu* 89(3), 148-151.
99. Somboon, P., and Paulapuro, H. (2008). "Surface mechanical treatment of TMP pulp fibers using grit material," *Tappi J.* 7(12), 4-9.
100. Somboon, P., Vuorela, J., Pynnönen, T., and Paulapuro, H. (2009). "Grit segments in TMP refining. Part 1: Operating parameters and pulp quality," *Appita J.* 62(1), 37-41.
101. Somboon, P., Vuorela, J., Pynnönen, T., and Paulapuro, H. (2009). "Grit segments in TMP refining. Part 2: Potential for energy reduction," *Appita J.* 62(1), 42-45, 59.
102. Williams, J. C. (1980). "Retaining the strength of secondary fibers with alkaline calcium carbonate fillers," *Paper Trade J.* 164(22), 33-34.
103. Wilson, W. K., and Parks, E. J. (1980). "Comparison of accelerated aging of book papers in 1937 with 36 years natural aging," *Restaurator* 4(1), 1-49.
104. Lyne, M. B. (1995). "The effect of pH on the permanence of LWC paper and fine paper made from recycled LWC," *Tappi J.* 78(12), 138-144.
105. Hubbe, M. A., Jackson, T. L., and Zhang, M. (2003). "Fiber surface saturation as a strategy to optimize dual-polymer dry strength treatment," *Tappi J.* 2(11), 7-12.
106. Lofton, M. C., Moore, S. M., Hubbe, M. A., and Lee, S. Y. (2005). "Polyelectrolyte complex deposition as a mechanism of paper dry-strength development," *Tappi J.* 4(9), 3-7.
107. Hubbe, M. A., Moore, S. M., and Lee, S. Y. (2005). "Effects of charge ratios and cationic polymer nature on polyelectrolyte complex deposition onto cellulose," *Indus. Eng. Chem. Res.* 44(9), 3068-3074.
108. Hubbe, M. A., and Zhang, M. (2005). "Recovered kraft fibers and wet-end dry-strength polymers," *Proc. TAPPI 2005 Practical Papermakers Conf.*, TAPPI Press, Atlanta, digital doc.
109. Hubbe, M. A. (2005). "Dry-strength development by polyelectrolyte complex deposition onto non-bonding glass fibers," *J. Pulp Paper Sci.* 31(4), 159-166.
110. Hubbe, M. A. (2006). "Bonding between cellulosic fibers in the absence and presence of dry-strength agents – A review," *BioResources* 1(2), 281-318.
111. Pycraft, C. J. H., and Howarth, P. (1980). "Does better paper mean worse waste paper?" *Paper Technol. Ind.* 21(12), 321-324.



105th ZELLCHEMING ANNUAL GENERAL MEETING AND EXPO

JUNE 29 TO JULY 01, 2010, WIESBADEN, GERMANY

Take your chance to create new business relationships, meet colleagues from industry and research, and be inspired by a state-of-the-art symposium which bridges the gap between research and industry in a newly structured and adjusted way:

From June 29 to July 01 each and everyone of distinction in the international pulp and paper research and industry will meet in the Rhein-Main-Hallen Wiesbaden.

Starting March 2010 EXPO visitors may download program and registration form at www.zellcheming.com or send an e-mail to zellcheming@zellcheming.de

EXPO exhibitors register at www.zellcheming-expo.de or send an e-mail to info@zellcheming-expo.de

We look forward to seeing you at the number one annual event of our industry!

COME TO WHERE THE BUSINESS IS!



ZELLCHEMING, BRIDGING THE GAP BETWEEN RESEARCH AND INDUSTRY

www.zellcheming.de

Válvulas no processo de fabricação de celulose e papel

Autor/Author*: Artur Cardozo Mathias

INTRODUÇÃO

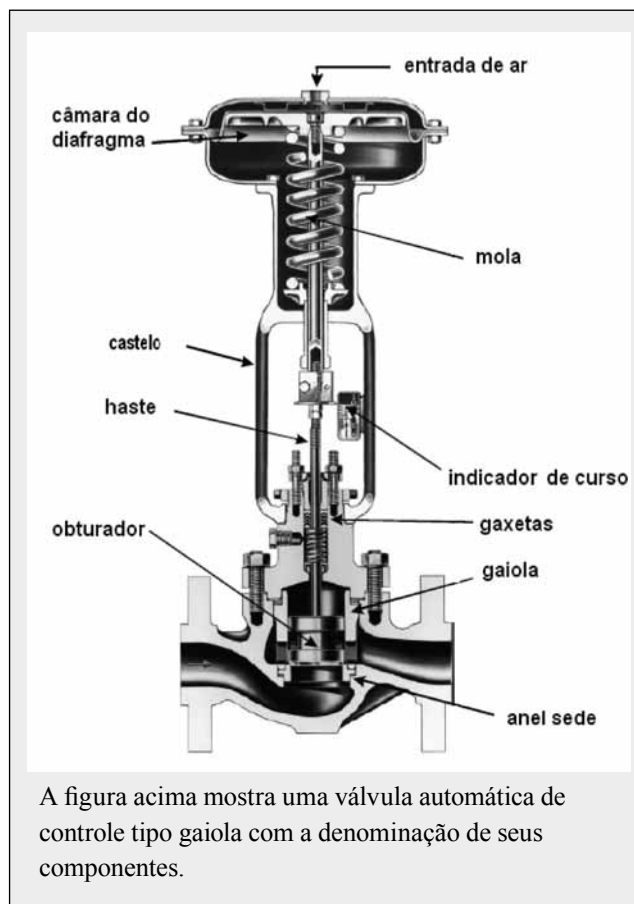
De modo geral, todos os processos químicos utilizam válvulas para uma operação correta e eficiente, permitindo, assim, o máximo aproveitamento do capital investido, com retorno em lucratividade da produção. No ramo de celulose e papel isso não é diferente e a escolha incorreta de um equipamento ou acessório pode fazer com que o tempo de retorno do capital seja longo, podendo mesmo inviabilizar a continuidade da operação. Tal situação pode exigir a substituição de determinado equipamento ou acessório, para que seja estabelecida a produtividade necessária esperada. Este texto trata especificamente de válvulas, componentes de tubulações amplamente utilizados em processos químicos, por isso, também nos processos de fabricação de celulose e papel. Esse setor é um dos maiores usuários de válvulas de variados tipos, projetos e tamanhos existentes no mercado. Desde o início do processo, a picagem da madeira, passando depois pelas fases de cozimento dos cavacos, recuperação e evaporação da lixívia, lavagem e branqueamento da polpa, até a produção final do papel, a utilização de válvulas é imprescindível.

Esses dispositivos podem ter diversas características construtivas, que se diferenciam conforme sua aplicação no processo. Sendo assim, podem ser válvulas de acionamento manual ou automático, quando para aplicações em controle *on-off*, ou controle modulante. O controle *on-off* é aquele em que a válvula deve operar a maior parte do tempo na posição totalmente aberta ou totalmente fechada. Em outras aplicações pode ser exigido que a pressurização de um equipamento seja mantida nos limites de um valor considerado seguro para o próprio equipamento ou sistema.

TIPOS DE VÁLVULAS

Válvulas manuais e automáticas

As *válvulas de acionamento manual* - válvulas industriais - podem ser dos tipos gaveta, globo, diafragma, guilhotina, esfera, macho, borboleta, e outros. Nessas válvulas a ope-



ração é feita por um operador, portanto, o posicionamento correto do obturador - sede móvel que veda contra uma sede fixa, estando a válvula na posição fechada -, depende totalmente da experiência de quem opera. Assim, uma intervenção errada devido a falta de conhecimento pode causar prejuízos ao processo e, em casos mais extremos, acidentes ao próprio operador.

Para o processo não depender apenas da experiência do operador e prover a segurança de maior precisão no controle de fluxos, foram desenvolvidas as *válvulas automáticas de controle*. Essas válvulas permitem que determinada variável

*Referências do autor/Author's reference: Técnico mecânico industrial da Suzano Papel e Celulose. É também consultor em válvulas, tendo ministrado cursos e palestras sobre o tema em empresas, universidades e escolas técnicas.
E-mail: dinizmathias@uol.com.br

- taxa de fluxo, pressão, temperatura, pH, volume, nível e outras -, seja controlada com precisão dentro dos parâmetros exigidos pelas características do processo. A automação dessas válvulas é feita mediante atuadores, que podem ser pneumáticos, hidráulicos, elétricos ou eletropneumáticos, além de sensores, controladores e posicionadores; esses últimos podendo ser do tipo convencional ou do tipo “inteligente”. Todavia, em um processo de celulose e papel a produção depende de diferentes tipos de fluidos portadores de propriedades físicas e químicas distintas, o que exige variação de projeto não só da válvula como tal, mas também de seus componentes internos e dos materiais com que é construída. Uma das características físicas dos fluidos é a densidade. Em uma planta de celulose, fluidos com maior densidade são encontrados, por exemplo, na fase de recuperação do licor negro. Dependendo do valor dessa densidade certos tipos de válvulas não podem ser utilizados, tais como as de globo ou de gaveta. Para essas aplicações a válvula tipo macho autolubrificada é uma das opções mais apropriadas. Entre as fases da celulose pronta e a linha de produção de papel, a densidade da massa e a baixa pressão do processo consentem o uso de válvulas do tipo guilhotina.

Ainda uma característica física do fluido poderá ser a temperatura, caso em que a escolha da válvula pode ser limitada por materiais não metálicos e de baixa dureza, tais como elastômeros (borrachas) ou fluoropolímeros (PTFE) utilizados em sua construção, elementos aptos para uma vedação estanque e com baixo torque, porém com possíveis restrições de uso impostas por pressão ou temperatura do fluido, além da bitola da válvula. Nessa categoria são de lembrar a válvula macho, a válvula de esfera, a válvula borboleta, a válvula de diafragma, entre outras mais. De ressaltar, no caso, que as válvulas de movimento rotativo mencionadas, tais como esfera, macho e borboleta, vedam somente por posicionamento, não por torque.

Válvulas de segurança e alívio

Dentre os fluxos do sistema está também o vapor d’água utilizado para a geração de energia elétrica, principalmente nas plantas que produzem celulose e operam caldeiras de recuperação química dotadas de superaquecedores. A energia contida nesse fluido é proporcional a seu volume, pressão e temperatura. Para que essa energia seja mantida em níveis seguros para o processo são obrigatoriamente utilizadas *válvulas de segurança e/ou alívio*. A principal característica desses tipos de válvulas é a de utilizar a energia contida no fluido para sua atuação, portanto, é um componente considerado como último recurso quanto à segurança de um processo, obviamente desde que esteja corretamente selecionada, dimensionada, instalada, inspecionada e conservada, de acordo com as normas vigentes.

Toda caldeira ou vaso de pressão exige a instalação de

válvulas de segurança e/ou alívio para sua proteção e, mais principalmente, para a do pessoal envolvido com aqueles equipamentos. Para pressões positivas são utilizadas válvulas de segurança sempre que os fluidos forem compressíveis, tais como vapor d’água saturado ou superaquecido, ar comprimido, gases e vapores. Para os fluidos incompressíveis (líquidos) são utilizadas as válvulas de alívio. A diferença básica está principalmente no projeto de seus componentes internos. Nos vasos sujeitos a pressões negativas, como, por exemplo, aqueles para água de alimentação de caldeiras, são utilizadas válvulas de alívio para vácuo. Resulta evidente que as diferentes aplicações exigem diferentes tipos e projetos de válvulas.

Materiais de construção

Os materiais de construção também exigem atenção especial, tanto para o corpo e castelo quanto, e principalmente, para os componentes internos e superfícies de vedação. Esses componentes internos podem se constituir em pontos críticos da válvula, principalmente quanto ao material selecionado; componentes que podem ser fixados ao corpo ou castelo da válvula como podem ser móveis, nesse caso quando fixados na haste da válvula. Móveis são aqueles que se movimentam dentro da corrente do fluxo, sujeitos, portanto, às variações causadas na pressão e velocidade de escoamento do fluido impostas pelo próprio fluido. Com isso, os ataques erosivos e abrasivos, dependendo de o fluido conter umidade ou particulados mais duros que o material selecionado, respectivamente, além de sua localização no interior da válvula, podem induzir a maior ou menor velocidade de escoamento. Por exemplo, o fluido que escoar pela sede fixa da válvula terá essa velocidade proporcional à posição do obturador quando a válvula estiver próxima da posição fechada, porém, quando aberta, essa velocidade será proporcionalmente reduzida. Próximo da parede do corpo da válvula a velocidade será praticamente constante quando comparada com a velocidade produzida entre o obturador móvel e o anel sede. Numa fábrica de celulose a planta de branqueamento, por exemplo, exige que as válvulas utilizadas sejam construídas com materiais resistentes à corrosão devido aos valores de pH dos fluidos envolvidos no processo, tais como aços inoxidáveis AISI 304, 316, 317, monel®, hastelloy®, titânio, entre outros. Algumas das válvulas utilizadas nessa planta, dependendo do modelo, pressão e temperatura envolvidos, também podem ser de ferro fundido ou aço carbono, desde que internamente revestidas com PTFE ou outros polímeros e termoplásticos também resistentes à corrosão.

Dependendo da pressão, temperatura e velocidade de escoamento em causa, poderá ser necessária a aplicação de materiais específicos que ofereçam durezas superficiais mais elevadas (Stellite® 6, por exemplo), principalmente na região da vedação da válvula, ou seja, na área de contato entre o

obturador móvel e a sede fixa quando a válvula estiver na posição fechada. Desgastes prematuros nessa região podem ser evitados mediante a utilização desses materiais mesmo após vários ciclos operacionais.

Resulta, portanto, que a aplicação pode permitir o uso de materiais mais simples e baratos, tais como ferro fundido e bronze; materiais um pouco mais caros como o aço carbono; aços liga à base de cromo e molibdênio para altas temperaturas; aços liga à base de níquel para baixas temperaturas; aços inoxidáveis para fluidos moderadamente corrosivos ou até extremamente corrosivos. Isso contribui para a redução do custo final da instalação. Assim, a seleção correta do material, tanto para o corpo e castelo quanto para os componentes internos, é primordial para o correto funcionamento da válvula.

Dimensionamento

A área de passagem da válvula selecionada segue, em muitas aplicações, apenas o dimensionamento da tubulação na qual será instalada, de modo que, na maioria das vezes, a falta de conhecimentos específicos por parte do usuário ou de quem projetou o equipamento ou tubulação leva à aplicação de válvula inadequada. A seleção da área de passagem de uma válvula para determinada aplicação irá depender primeiramente de sua função no processo, principalmente naquelas aplicações em que a válvula deve operar sempre totalmente aberta ou totalmente fechada (controle *on-off*) ou para controle modulante (posições parciais de abertura).

Nas aplicações que exijam apenas o controle *on-off*, a área de passagem a adotar para uma mesma taxa de fluxo de processo será menor do que aquela para um controle modulante, seja em t/h, m³/h, L/min, etc. Somente para efeito de comparação prática, onde uma aplicação requiera controle *on-off* com válvula tipo gaveta ou esfera de 2", se for utilizada válvula globo para controle de fluxo e para a mesma "massa" envolvida, a bitola dessa válvula será de 6". Isto significa que para a mesma bitola envolvida a capacidade de vazão de uma válvula gaveta ou esfera será três vezes maior do que a de uma válvula globo. Com isso pode-se incorrer em erro, cujas conseqüências iniciais resultarão em maior custo da instalação, pois poderia ser utilizada válvula com bitola três vezes menor (ou até mais).

Equações para o cálculo do CV da válvula de acordo com o fluido

Equação 1. Para líquidos (limitada a 50% ou menos da pressão de entrada)

$$Cv = Q \cdot \sqrt{\frac{G}{\Delta P}}$$

Equação 2. Para gases e vapores

$$CV = \frac{V}{1360} \cdot \sqrt{\frac{G \cdot T}{\Delta P}} \cdot \sqrt{\frac{2}{P1 + P2}}$$

Se a pressão diferencial for $\geq \frac{P1}{2}$ (condição de fluxo crítico), a equação 2 pode ser simplificada para:

$$CV = \frac{V \cdot \sqrt{G \cdot T}}{835 \cdot P1}$$

Equação 3. Para vapor d'água saturado

$$CV = \frac{W}{2,1} \cdot \sqrt{\frac{1}{\Delta P \cdot (P1 + P2)}}$$

Se a pressão diferencial for $\geq \frac{P1}{2}$ (condição de fluxo crítico), a equação 3 pode ser simplificada para:

$$CV = \frac{W}{1,84 \cdot P1}$$

Equação 4. Para vapor d'água superaquecido

$$CV = \frac{1 + 0,0007 \cdot Tsa}{2,1} \cdot W \cdot \sqrt{\frac{1}{\Delta P \cdot (P1 + P2)}}$$

Se a pressão diferencial for $\geq \frac{P1}{2}$ (condição de fluxo crítico), a equação 4 pode ser simplificada para:

$$CV = \left(\frac{1 + 0,0007 \cdot Tsa}{1,84 \cdot P1} \right) \cdot W$$

Onde:

- CV = coeficiente de vazão através da válvula (adimensional);
- Q = taxa de fluxo de água, em galões americanos por minuto (GPM);
- G = gravidade específica do fluido, (água = 1 a 15,56°C; ar = 1 a 15,56°C);
- $\Delta P = (P1 - P2)$ queda de pressão ou pressão diferencial, em psi;
- P1 = pressão de entrada absoluta, em psia;
- P2 = pressão de saída absoluta, em psia;
- V = vazão do gás, em pés cúbicos por hora (SCFH);
- T = temperatura absoluta do gás, em °F (°F + 460);
- W = vazão de vapor d'água saturado, em libras por hora (lbs/h);
- Tsa = temperatura de superaquecimento em relação à temperatura de saturação para a mesma pressão, em °F.

OBS: Com a aplicação destas equações é possível determinar a capacidade de vazão efetiva de válvulas dos tipos gaveta, globo, esfera, por exemplo, além das válvulas automáticas de controle. Essas equações são abrangidas pelo FCI (Fluid Controls Institute). Para as válvulas de segurança e/ou alívio, as equações utilizadas são elaboradas pela norma ASME Seção I para caldeiras e ASME Seção VIII e API RP 520 parte 1 para os vasos de pressão.

Isso é detalhe desconhecido por muitos e que é encontrado em todo segmento industrial. O usuário final ou o projetista do equipamento acabam selecionando, assim, a válvula pela área de passagem dos flanges apenas e não pela área de passagem que é disponibilizada pela geometria e posicionamento do obturador. Para que isso seja evitado devem ser envolvidos dois parâmetros iniciais, principalmente: a pressão diferencial (P1 – P2) através da válvula e a taxa de fluxo requerida, além da própria função da válvula no processo. Através desses parâmetros, de fórmulas específicas e de acordo com o estado físico do fluido será encontrado um valor denominado CV (coeficiente de vazão) da válvula. Esse valor é diferente para cada projeto e função da válvula - controle *on-off* ou modulante -, e é informado em tabelas pelos fabricantes.

Instalação

A instalação da válvula no sistema é outro fator importante a ser analisado. As válvulas de segurança, por exemplo, devem obrigatoriamente ter instalação em posição vertical. Para válvulas automáticas de controle também deve ser evitada a instalação em posição fora da vertical, isso para evitar que os componentes internos sejam deslocados de seu equilíbrio natural. Esses dois tipos de válvulas não precisam da ação humana para sua operação, mas naquelas de acionamento manual a intervenção do operador é obrigatória. No caso, problemas como travamento e/ou vazamento podem ocorrer, pois é frequentemente visado apenas o acesso para operação e a possível economia com projeto e instalação de plataformas, que facilitariam o controle e evitariam haver componentes móveis de válvulas fora do mencionado equilíbrio natural decorrente da força de gravidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produtividade e lucratividade de uma planta industrial podem estar reduzidas simplesmente porque uma válvula foi inicialmente especificada de forma incorreta. Isso pode causar perdas na eficiência de um processo, além de vazamentos indesejáveis de fluidos valiosos que, no caso, podem até resultar em poluição ambiental devida a perdas de líquidos eventualmente tóxicos.

Tal situação pode parar toda uma planta ou até uma fábrica inteira, com prejuízos que podem somar milhões de dólares em vista de um custo irrisório de aquisição da válvula. A própria válvula correta pode, em certos casos, ser considerada “cara” por ter projeto mais sofisticado e/ou construção com materiais mais nobres, além de bitola e classe de pressão mais elevadas, porém, também tem custo irrisório se comparado ao prejuízo de uma fábrica parada.

Maiores detalhes quanto à parte técnica e detalhamentos dos principais tipos de válvulas utilizados em processos industriais, seu funcionamento, os materiais de construção, as características construtivas, sua seleção e especificação, instalação correta, cálculos para o dimensionamento do tamanho correto segundo a aplicação, além das principais normas e padrões de construção (atualizados), podem ser vistos no livro *Válvulas: Industriais, Segurança e Controle*, de Artur Cardozo Mathias - Artliber Editora. Esse livro é reputado como o mais completo no assunto já publicado no País. Livro que possui 464 páginas em tamanho A4 e vem a ser uma ferramenta muito útil para todos os que especificam, compram e utilizam os diversos tipos de válvulas, pois foi redigido por um usuário especializado em válvulas e com experiência superior a 25 anos nesse tipo de equipamento em plantas de celulose e papel.



22 a 25 de Junho de 2010

Local:

Mendes Convention Center
 Av. Gen. Francisco Glicério, 206 - 2º andar
 Santos / SP

Novos desafios tecnológicos e a visão prática de especialistas da área de ensaios não destrutivos e inspeção serão objeto de apresentações e discussões.

Eventos Paralelos:

- 4º Encontro de Profissionais Certificados Nível 3;
- Exames Teóricos e Específicos;
- 3º Encontro Nacional de Profissionais Certificados;
- X Encontro Mercosul de Normalização em Ensaios Não Destrutivos;
- Reunião da Comissão Técnica de Inspeção de Fabricação;
- Reunião da Comissão Setorial de Fabricantes;
- 3º Encontro de Auditores de Sistema de Gestão;
- Reunião da Comissão Setorial de Empresas de Inspeção;
- Minicursos

17ª EXPOEND

Exposição Técnica de Equipamentos, Produtos e Serviços de Ensaios Não Destrutivos e Inspeção

Visite as principais empresas do setor!
 Entrada gratuita.
 De 23 a 24 de junho – 10h às 19h
 25 de junho – 8h às 14h

Inscrições promocionais até 31 de maio.

Profissionais em busca de conhecimento, atualização, relacionamentos e bons negócios.
 Acesse o site www.abendi.org.br/conaend2010 e participe.

Copa 2010 no CONAEND&IEV: Transmitiremos o jogo Brasil x Portugal. Venha torcer conosco!

Promoção:



PROMAI
 Programa Multinacional de Avaliação de Integridade e Extensão de Vida de Equipamentos Industriais

Apoio Oficial:



Patrocínio Ouro:



Patrocínio Prata:



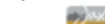
Apoios Institucionais:



Apoios Promocionais:



Agência Oficial:



Secretaria do Evento:

ABENDI – Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos e Inspeção
 Rua Guapiacu, 5 - Vila Clementino - Cep: 04024-020
 (11) 5586 3161 - eventos@abendi.org.br - www.abendi.org.br/conaend2010

PREÇOS INTERNACIONAIS DA CELULOSE DE FIBRA LONGA VOLTAM AO PATAMAR ANTERIOR À CRISE FINANCEIRA

Carlos José Gaetano Bacha
Professor Titular da Esalq/USP

Observa-se no Gráfico 1 que, em março passado, os preços médios da tonelada de celulose de fibra longa (NBSK) nos Estados Unidos e na Europa voltaram aos patamares de meados de 2008, ou seja, anteriores à crise financeira do segundo semestre de 2008 e do primeiro trimestre de 2009. Em curto prazo, esses preços tendem a aumentar ainda mais. Após uma alta de US\$ 30 em fevereiro e de mais US\$ 30 em março, os produtores norte-americanos anunciaram aumentos entre US\$ 40 e US\$ 50 por tonelada de NBSK em abril, segundo a Foex.

Entre as causas para esses aumentos dos preços internacionais da celulose estão: (1) a escassez do produto no mercado internacional, causada pela retomada do crescimento econômico; (2) o fechamento de fábricas no hemisfério norte durante a crise financeira; (3) os problemas com o inverno no hemisfério norte (que dificultaram o corte e o transporte da madeira) e (4) o terremoto que afetou a produção chilena no começo de março. Essas causas reduziram a oferta diante da demanda crescente oriunda dos países emergentes.

As altas de preços da NBSK também influenciaram o mercado da celulose de fibra curta (BHKP), apesar de os preços dessa última em diferentes mercados ainda não terem atingido os picos registrados antes da crise financeira (Gráfico 2).

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

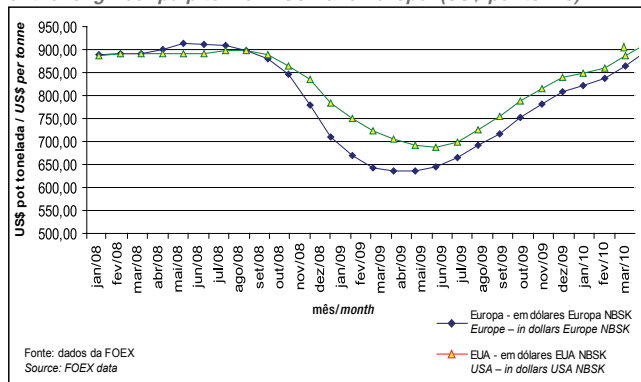


Gráfico 2 - Evolução dos preços da tonelada de celulose de fibra curta na Europa, China e no Brasil (US\$ por tonelada) / Graph 2 - Price evolution of the short fiber pulp tonne in Europe, China and Brazil (US\$ per tonne)

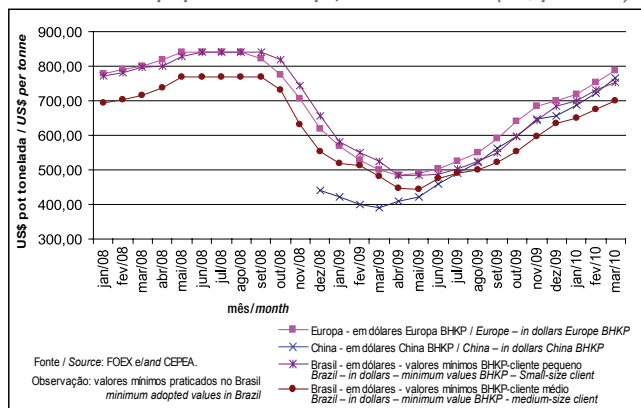


Tabela / Table 1					
Preços médios da tonelada de celulose na Europa - preço CIF - em dólares					
Average prices per tonne of pulp in Europe - CIF price - in dollars					
	Nov/09 Nov/09	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Celulose de fibra curta Short fiber pulp	683,61	700,00	719,84	753,38	788,27
Celulose de fibra longa Long fiber pulp	780,55	797,83	816,54	847,64	886,88

Fonte/Source: Foex

Tabela 2 / Table 2					
Preços médios da tonelada de celulose na Europa - preço CIF - em euros					
Average prices per tonne of pulp in Europe - CIF price - in euros					
	Nov/09 Nov/09	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Celulose de fibra curta Short fiber pulp	459,86	479,85	510,97	554,48	582,12
Celulose de fibra longa Long fiber pulp	525,06	546,92	578,95	623,84	654,94

Fonte/Source: Foex

Tabela 3 / Table 3					
Evolução dos estoques internacionais de celulose (mil toneladas)					
International pulp inventories (1000 tonnes)					
	Out/09 Oct/09	Nov/09 Nov/09	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10
Utí pulp ^A	706	690	762	724	705
Europulp ^B	747	651	762	775	818

Fonte/Source: Foex
Nota: A = estoques dos consumidores europeus / B = estoques nos portos europeus
Note: A = inventories of European consumers / B = inventories in European ports

Tabela 4 / Table 4					
Preços médios da tonelada de celulose e papel-jornal nos EUA - preço CIF - em dólares					
Average prices per tonne of pulp and newsprint in USA - CIF price - in dollars					
	Nov/09 Nov/09	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Celulose de fibra longa / Long fiber pulp	819,71	828,87	841,70	872,53	905,68
Papel-jornal (30 lb) Newsprint (30 lb.)	494,16	511,89	529,06	535,36	544,50

Fonte/Source: Foex
Nota: o papel jornal considerado tem gramatura de 48,8 g/m² / 30 lb./3000 pés²

Tabela 5 / Table 5					
Preços médios da tonelada de celulose fibra curta na China - em dólares					
Average prices per tonne of short fiber pulp in China - in dollars					
	Nov/09 Nov/09	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Preço Price	646,18	657,31	688,92	720,32	765,41

Fonte/Source: Foex

A recuperação de preços, no entanto, ainda não atingiu os mercados de papéis de imprimir e escrever na Europa, e sim apenas os preços dos papéis de embalagem da linha marrom. No mercado norte-americano de papéis de imprensa, os produtores têm tentado aumentar os preços de venda, o que foi obtido parcialmente em relação às intenções.

As cotações em dólares no mercado doméstico de celulose acompanham as altas internacionais, mas não nas mesmas dimensões. Em março, ocorreram altas dos preços em reais de alguns tipos de papéis no Brasil e das aparas marrons, de jornal e de cartolina.

MERCADO INTERNACIONAL

EUROPA

Na Europa há uma clara dissociação entre a evolução dos preços das celuloses e dos papéis. No primeiro trimestre de 2010, os preços em dólares e em euros das celuloses de fibra longa (NBSK) e curta (BHKP) subiram (Tabelas 1 e 2), enquanto os preços nessas moedas dos papéis de imprimir e escrever caíram (Tabelas 6 e 7). Isso se deve à fraca demanda por esses papéis em relação à capacidade produtiva existente, apesar do ligeiro crescimento da demanda ocorrida em março. Já os preços dos papéis de embalagem da linha marrom (kraftliner, testliner e miolo) estão aumentando como resultado do crescimento econômico dos países emergentes (em especial China, Índia e Brasil).

Observa-se na Tabela 8 que os preços das aparas na Europa, tanto em dólares quanto em euros, aumentaram continuamente de janeiro a março de 2010. O diferencial dos preços entre as aparas marrons e as brancas, de jornais e de revistas tem caído. Em média, o preço em dólares da tonelada de aparas marrons em dezembro de 2009 correspondeu a 85% do valor da tonelada de aparas brancas, de jornais e de revistas. Em março de 2010 esse percentual foi de 90%. Isso ocorre devido aos aumentos dos preços e da produção de papéis de embalagem da linha marrom, que aquece a demanda de aparas marrom (também chamadas de “aparas de ondulado”).

EUA

Segundo a Foex, a quebra de produção de celulose do Chile pouco afetou o mercado norte-americano, onde, porém, continua

Tabela 6 / Table 6 Preços médios da tonelada de papéis na Europa - preço delivery - em dólares Average prices per tonne of papers in Europe - delivery price - in dollars				
	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Papel LWC(cuchê) / LWC Paper (couché)	972,27	942,07	869,20	849,10
Papel Ctd WF / Ctd WF Paper	977,08	954,43	896,88	877,90
Papel A-4(cut size) / A-4 Paper (cut size)	1130,04	1102,34	1047,86	1039,41
Papel-jornal* / Newsprint*	743,10	721,15	615,05	567,43
Kraftliner / Kraftliner	606,46	601,87	592,58	602,98
Miolo / Fluting	447,27	439,83	425,84	445,85
Testliner 2 / Testliner 2	494,09	480,66	471,70	490,65

Fonte/Source: Foex / Nota: *o preço do papel-jornal na Europa é CIF / Note: *the price of newsprint in Europe is CIF

Tabela 7 / Table 7 Preços médios da tonelada de papéis na Europa – preço delivery – em euros Average prices per tonne of papers in Europe – delivery price – in euros				
	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Papel LWC Cuchê	666,31	662,47	639,67	626,94
Papel Ctd WF Off set	669,59	669,26	660,04	648,20
Papel A-4 Cut size	774,45	772,71	771,17	767,48
Papel jornal* Newsprint	509,26	504,79	452,60	418,96
Kraftliner Kraftliner	415,64	423,78	436,12	445,23
Miolo Fluting	306,56	308,95	313,40	329,25
Testliner 2 / Testliner 2	338,66	341,46	347,16	362,33

Fonte: FOEX / Source: FOEX; Nota: * o preço do papel jornal na Europa é preço CIF / Note: * the price of newsprint in Europe is CIF

Tabela 8 / Table 8 Preços da tonelada de aparas na Europa Prices per tonne of recycled materials in Europe				
	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Aparas marrons Brown material (corrugated)	US\$ 109,50 75,04	US\$ 114,02 81,18	US\$ 123,73 91,07	US\$ 143,59 106,05
Aparas brancas, de jornais e de revista ONP/OMP and white wastes	US\$ 128,86 88,30	US\$ 131,58 93,25	US\$ 140,66 103,53	US\$ 159,72 117,97

Fonte: OMG. Source: OMG
Nota: 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.

Tabela 9 / Table 9 Preços da tonelada de celulose de fibra curta (tipo seca) posta em São Paulo - em dólares Price per tonne of short fiber pulp (dried) put in São Paulo - in dollars					
			Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Venda doméstica Domestic sales	Preço-lista List price	Mínimo/Minimum	700	730	754
		Médio/Average	720	750	777
		Máximo/Maximum	760	790	820
	Cliente médio Medium-size client	Mínimo/Minimum	651	675	701
		Médio/Average	663	688	715
		Máximo/Maximum	679	706	734

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

Tabela 10 / Table 10 Preços da tonelada de celulose úmida em São Paulo – valores em dólares Price per tonne of wet pulp in São Paulo - in dollars									
		Nov/09	Nov/09	Dez/09	Dec/09	Jan/10	Jan/10	Fev/10	Feb/10
Venda doméstica <i>Domestic sales</i>	Preço-lista <i>List price</i>		650		650		675		700
	Cliente médio <i>Medium-size client</i>		625		625		650		675

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

Tabela 11 / Table 11 Preços médios da tonelada de papel posto em São Paulo (em R\$) – sem ICMS e IPI mas com PIS e COFINS – vendas domésticas Average prices per tonne of paper put in São Paulo - without ICMS and IPI but with PIS and COFINS included. Domestic sales					
Produto <i>Product</i>		Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Cut size		2.682	2.586	2.586	2.652
Cartão/Board (resma)/ream	dúplex	2.795	2.820	2.820	2.820
	tríplex	3.421	3.467	3.467	3.467
	sólido/solid	3.964	4.017	4.017	4.017
Cartão/Board (bobina)/reel	dúplex	2.678	2.703	2.703	2.703
	tríplex	3.294	3.341	3.341	3.341
	sólido/solid	3.837	3.891	3.891	3.891
Cuchê/Couché	resma/ream	2.845	2.770	2.770	2.770
	bobina/reel	2.990	2.990	2.990	2.990
Papel offset/Offset paper		2.760	2.685	2.685	2.803

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

Tabela 12 / Table 12 Preços médios da tonelada de papel posto em São Paulo (em R\$) – com impostos – vendas domésticas Average prices per tonne of paper put in São Paulo (in R\$) - with taxes - Domestic sales					
Produto <i>Product</i>		Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10	Março March
Cut size		3.434	3.311	3.311	3.396
Cartão/Board (resma)/ream	dúplex	3.535	3.612	3.612	3.612
	tríplex	4.314	4.440	4.440	4.440
	sólido/solid	5.010	5.144	5.144	5.144
Cartão/Board (bobina)/reel	dúplex	3.473	3.461	3.461	3.461
	tríplex	4.284	4.278	4.278	4.278
	sólido/solid	4.980	4.982	4.982	4.982
Cuchê/Couché	resma/ream	3.643	3.547	3.547	3.547
	bobina/reel	3.829	3.829	3.829	3.829
Papel offset/Offset paper		3.534	3.437	3.437	3.590

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

a existir uma forte demanda de celulose em relação à oferta. Isso justifica o fato de os produtores norte-americanos estarem solicitando aumentos de US\$ 40 a US\$ 50 por tonelada de NBSK em abril. Apenas na semana de 29 de março a 2 de abril, a cotação média da tonelada de NBSK nos Estados Unidos foi de US\$ 921,40, contra US\$ 902,33 da semana anterior, ou seja, um aumento de US\$ 20 por tonelada (segundo dados da Foex).

Os produtores norte-americanos de papéis-jornal conseguiram aumentos médios de US\$ 15 e US\$ 10, respectivamente, por tonelada em fevereiro e março (Tabela 4), abaixo do que pretendiam. No entanto, a cotação desse produto nos Estados Unidos já se aproxima da vigente na Europa. Em dezembro de 2009, o preço em dólares da tonelada de papel jornal nos Estados Unidos equivalia a 69% do vigente na Europa. Tal percentual foi de 96% em março de 2010. Essa maior proximidade também é explicada em boa parte pela queda do preço em dólares do papel jornal na Europa.

CHINA

A alta expressiva do preço da celulose feita de madeira tem levado à retomada da produção de celulose elaborada com bambu e outros materiais celulósicos na China. Isso explica a alteração pouco significativa no preço da tonelada de BHKP na China (de US\$ 782,20) no período de 29 de março a 2 de abril em relação à semana anterior (US\$ 782,40), apesar da alta de US\$ 10 em produto similar na Europa (segundo informações da Foex).

MERCADO NACIONAL

PASTAS

Os produtores brasileiros seguem a tendência internacional de alta de preços em dólares da celulose de fibra curta para fixar os preços do produto vendido no Brasil. Observa-se na Tabela 9 que o preço-lista da tonelada de celulose de fibra curta tipo seca em março foi, em média, de US\$ 27 por tonelada, superior ao valor médio de fevereiro, o qual foi, por sua vez, US\$ 30 mais alto do que o praticado em janeiro. Esses preços, na Europa, foram de US\$ 35 e US\$ 34, respectivamente (Tabela 1). Na China, tais aumentos foram, respectivamente, de US\$ 45 e US\$ 31 (Tabela 5), de modo a demonstrar que os preços de venda da ce-

Tabela 13 / Table 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 / 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/09 Nov/09	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10
Miolo (R\$ por tonelada) Fluting (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.066	1.066	1.066	1.107
	Médio/Average	1.134	1.134	1.134	1.154
	Máximo/Maximum	1.202	1.202	1.202	1.202
Capa reciclada (R\$ por tonelada) Recycled liner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.148	1.148	1.148	1.189
	Médio/Average	1.246	1.246	1.246	1.266
	Máximo/Maximum	1.344	1.344	1.344	1.344
Testliner (R\$ por tonelada) Testliner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.419	1.419	1.419	1.419
	Médio/Average	1.559	1.559	1.559	1.644
	Máximo/Maximum	1.700	1.700	1.700	1.870
Kraftliner (R\$ por tonelada) Kraftliner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.464	1.464	1.464	1.464
	Médio/Average	1.541	1.541	1.541	1.557
	Máximo/Maximum	1.870	1.870	1.870	2.057

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

Tabela 14 / Table 14					
Preços da tonelada de papel kraftliner em US\$ FOB para o comércio exterior – sem ICMS e IPI - Brasil Prices per tonne of kraftliner paper for export - Without ICMS and IPI taxes - Brazil - Price FOB - in dollars					
		Nov/09 Nov/09	Dez/09 Dec/09	Jan/10 Jan/10	Fev/10 Feb/10
Exportação (US\$ por tonelada) Export (US\$ per ton)	Mínimo/Minimum	364	384	368	434
	Médio/Average	448	459	461	480
	Máximo/Maximum	557	557	557	568
Importação (US\$ por tonelada) Imports (US\$ per ton)	Mínimo/Minimum	365	492	n.d.	617
	Médio/Average	410	502	n.d.	617
	Máximo/Maximum	454	512	n.d.	617

Fonte: Aliceweb. Source: Aliceweb

Tabela 15 - Preços da tonelada de aparas posta em São Paulo - em reais Table 15 - Prices per tonne of recycled materials put in São Paulo - in reais							
Produto/Product		Janeiro 10 / January 10			Fevereiro 10 / February 10		
	Tipo Grade	mínimo minimum	médio average	máximo maximum	mínimo minimum	médio average	máximo maximum
Aparas brancas (White recycled material)	1	950	1.003	1.060	950	1.003	1.060
	2	500	630	720	500	630	720
	4	350	435	580	350	435	580
Aparas marrons (ondulado) (Brown materials (corrugated))	1	350	370	410	360	385	410
	2	300	338	390	330	356	390
	3	270	285	300	280	290	300
Jornal / Newsprint		280	302	320	298	323	350
Cartolina (Folding Board)	1	350	365	380	380	395	410
	2	306	345	400	330	363	400

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

Tabela 16 / Table 16			
Importações brasileiras de aparas marrons [código NCM 4707.10.00] – ano de 2010 Recycled brown waste papers [Code NCM 4707.10.00] – Brazilian import - Year 2010			
	Valor em US\$ / US\$	Quantidade (em kg) / Amount kg	Preço médio (US\$ / t) / Average (US\$ / t)
Jan./10 / Jan./10	123.711	626.069	197,60
Fev./10 / Feb./10	126.341	609.168	207,40
Março / March	160.607	696.101	230,72

Fonte: Aliceweb. Source: Aliceweb.

lulose de fibra curta no mercado doméstico aumentam a intensidades diferentes das vigentes no mercado internacional.

Pela Tabela 10, constata-se, também, que o preço da tonelada de celulose de fibra curta tipo úmida vendida no mercado doméstico aumentou US\$ 25 em fevereiro e novamente US\$ 25 por em março passado.

PAPÉIS

Em março de 2010 ocorreram aumentos dos preços em reais da tonelada de papéis cut size e offset em relação às cotações de fevereiro (Tabelas 11 e 12) e dos papéis de embalagem da linha marrom (miolo, capa reciclada, testliner e kraftliner – Tabela 13). Esses aumentos de preços ocorreram devido à tentativa de recuperar margem de lucro diante da elevação do custo da celulose, ao aquecimento da economia brasileira e, também, ao aumento da taxa de câmbio e/ou do preço internacional (no caso dos papéis de embalagem), que tornam os produtos importados mais caros em reais.

APARAS

Os aumentos dos preços dos papéis de embalagem permitiram que os fabricantes aceitassem aumentos dos preços das aparas marrons. Além disso, a ocorrência de chuvas em março dificultou a coleta de aparas, diminuindo a oferta. Observa-se na Tabela 15 que os preços médios das aparas marrons dos tipos 1, 2 e 3 em março foram 4,1%, 5,3% e 1,8%, respectivamente, superiores aos vigentes em fevereiro. ▲

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.

Metodologia: as metodologias de cálculo dos preços apresentados nas Tabelas 1 a 15 podem ser consultadas no site <http://www.cepea.esalq.usp.br/florestal>. É preciso atentar para o fato de que os preços das Tabelas 11 e 13 são sem ICMS e IPI (impostos), mas com PIS e Cofins (contribuições).

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

DIRETORIA EXECUTIVA - Gestão 2010/2011

Presidente:

Lairton Oscar Goulart Leonardi

Vice-presidente:

Gabriel José

1º Secretário-tesoureiro:

Jair Padovani

2º Secretário-tesoureiro:

Cláudio Luiz Caetano Marques

CONSELHO DIRETOR

Alberto Mori; Alceu Antonio Scramocin/Trombini; Alessandra Fabiola B. Andrade/Equipalcool; Alexandre Molina/Tesa; André Luis de Oliveira Coutinho/Woodward; 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/CFE; Carlos Alberto Farinha e Silva/Pöyry; Carlos Alberto Fernandes/SKF; Carlos Alberto Jakovacz/Senai-Cetcep; Carlos Alberto Sanchez Fava/Melhoramentos; Carlos de Almeida/Alstom; Carlos Renato Trecenti/Lwarcel; Celso Luiz Tacla/Metso Paper; Cesar Augusto de Matos Gaia/Dow; Claudia de Almeida Antunes/Dupont; Claudinei Oliveira Gabriel/Schaeffler; Cláudio Andrade Bock/Tidland; Claudio Luis Baccarelli/Vacon; Clayrton Sanches; Cristiano Macedo/Technocoat; Darley Romão Pappi/Xerium; Dionízio Fernandes/Irmãos Passaúra; Elaine Coffone/Nalco; Elidio Frias/Albany; Erik Demuth/Demuth; Étore Selvatici Cavallieri/Imetame; Fabricio Cristofano/Clariant; Francisco F. Campos Valério/Fibria; Gilmar Avelino Pires/Prominent; Haruo Furuza-wa/NSK; José Alvaro Ogando/Vlc; José Edson Romancini/Looking; José Gertrudes/Conpacel; José Joaquim de Medeiros/Buckman; Julio Camilo Pereda/PMC; Júlio Costa/Minerals Technologies; Kjell Olof Eriksson/IPE; Luciano Nardi/Chesco; Luiz Carlos Domingos/Klablin; Luiz Leonardo da Silva Filho/Kemira; Luiz Mário Bordini/Andritz; Luiz Walter Gastão/Ednah; Marcelo Ronald Schaalmann/Omya; Marco Antonio Andrade Fernandes/Enfil; Marco Aurélio Da Fonseca/Xerium; Marco Fabio Ramenzoni; Marcus Aurelius Goldoni Junior/Schweitzer - Mauduit; Maurício Luiz Szacher; Maurizio Cozzi/Habasit; Murilo Favari/Contech; 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 Maia Barbosa/Basf; Paulo Roberto Bonet/Bonet; Paulo Roberto Brito Boechat/Brunnschweiler; Paulo Roberto Zinsly de Mattos/TMP; Pedro Vicente Isquierdo Gonçalves/Rexnord; Rafael Merino Gomes/Dynatech; Ralf Ahlemeyer/Evonik Degussa; Renato Malieno Nogueira Filho/HPB; Reynaldo Barros/Corn Products; Ricardo Araújo do Vale/Biochamm; Ricardo Casemiro Tobera; Robinson

Félix/Cenibra; Rodrigo Vizotto/CBTI; Rosiane Soares/Carbinox; Rubine Moises Gouveia/Invensys; Simoni De Almeida Pinotti/Carbochloro; Valcinei Fernando Bisineli/Golden Fix; Vilmar Sasse/Hergen; Waldemar Antonio Manfrin Junior/TGM; Wellington Cintra/ABB.

CONSELHO EXECUTIVO — Gestão 2009/2012

Beatriz Duckur Bignardi/Bignardi Indústria; Carlos Alberto Farinha e Silva/Pöyry Tecnologia; Celso Luiz Tacla/Metso Paper; Edson Makoto Kobayashi/Suzano; Elídio Frias/Albany; Francisco Barel Júnior/Santher; Francisco Cezar Razzolini/Klablin; João Florêncio da Costa/Fibria; José Mário Rossi/Grupo Orsa; Luiz Eduardo Taliberti/Cocelpa; Márcio David de Carvalho/Melhoramentos; Nelson Rildo Martini/International Paper; Nestor de Castro Neto/Voith Paper; Pedro Stefanini/Lwarcel; Roberto Nascimento/Peróxidos do Brasil.

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 e Exposição: Valdir Premero

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 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 – Ronaldo Ribeiro/Cenibra

Celulose – Carlos Santos/CLB Consulting

Manutenção – Hilario Sinkoc/SKF

Meio ambiente – Nei Lima/EcoÁguas

Papel – Julio Costa/SMI

Recuperação e energia – César Anfe/Lwarcel Celulose

COMISSÕES DE ESTUDO — NORMALIZAÇÃO

ABNT/CB29 – Comitê Brasileiro de Celulose e Papel
Superintendente: Maria Eduarda Dvorak (Regmed)

Aparas de papel

Coord: Manoel Pedro Gianotto (Klablin)

Ensaio gerais para chapas de papelão ondulado

Coord: Maria Eduarda Dvorak (Regmed)

Ensaio gerais para papel

Coord: Leilane Ruas Silvestre

Ensaio gerais para pasta celulósica

Coord: Daniel Alínio Gasperazzo (Fibria)

Ensaio gerais para tubetes de papel

Coord: Hélio Pamponet Cunha Moura (Spiral Tubos)

Madeira para a fabricação de pasta celulósica

Coord: Luiz Ernesto George Barrichelo (Esalq)

Papéis e cartões dielétricos

Coord: 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 (ABTCP)

Terminologia de papel e pasta celulósica

Coord: -

ESTRUTURA EXECUTIVA

Gerência Institucional

Contas a Pagar: Margareth Camillo Dias

Contas a Receber: Henrique Barabás

Coordenadora de Comunicação: Patrícia Capo

Coordenadora de Relações Institucionais: Cláudia Cardenette

Editora de Artes Gráficas: Juliana Tiemi Sano Sugawara

Gerente Institucional: Francisco Bosco de Souza

Recursos Humanos: Solange Mininel

Relacionamento Associativo: Daniela Paula F.

Biagiotti e Fernanda G. Costa Barros

Revistas e Publicações: Luciana Percin e Marina Faleiros

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 Assis, Angelina Martins Alves

Coordenadora de Capacitação Técnica: Patrícia Féra de Souza Campos

Coordenadora de Eventos: Milena Lima

Coordenadora de Normalização: Cristina Dória

Coordenador de Soluções Tecnológicas: Celso Penha

Gerente Técnico: Afonso Moraes de Moura

Inteligência Setorial: Viviane Nunes



ANO 2010

CALENDÁRIO DE EVENTOS



Abril

DATA **EVENTO**

- 14-15 Curso sobre refinação de celulose
27 Seminário sobre eficiência energética na indústria de celulose e papel

Mai

DATA **EVENTO**

- 19-20 Curso básico sobre fabricação de papel

Junho

DATA **EVENTO**

- 23-24 Curso sobre gerenciamento e operação dos efluentes hídricos
29 Seminário meio ambiente - Créditos de carbono (Florestas)

Julho

DATA **EVENTO**

- 13-14 Curso sobre gestão de resultados para operadores / supervisores
28 Seminário sobre Manutenção - Sustentabilidade

Agosto

DATA **EVENTO**

- Curso para operadores de máquina de revestimento

Setembro

DATA **EVENTO**

- 01-02 Curso básico sobre fabricação de papel

Outubro

DATA **EVENTO**

- 04-06 43º Congresso e Exposição Internacional de Celulose e Papel
04-06 1º Simpósio e Exposição Latino-Americano de Tissue
06 Seminário Internacional sobre Biorefinaria na indústria de celulose

Novembro

DATA **EVENTO**

- Encontro de operadores de caldeira de recuperação

INFORMAÇÕES:

telefone: (11) 3874-2736
ou pelo email: eventostecnicos@abtcp.org.br



MISSÕES EMPRESARIAIS ABTCP

Sua empresa com prestígio internacional

O setor brasileiro de papel e celulose é reconhecido internacionalmente pelo trabalho desenvolvido pela ABTCP desde 1998. Confira ao lado as missões empresariais 2010:

- › **PULPAPER** - FINLÂNDIA - de 01 a 03 de junho
- › **ZELLCHEMING** - ALEMANHA - de 29 de junho a 01 de julho
- › **CHINA PAPER** - SHANGAI - de 15 a 17 de setembro
- › **CIADICYP** - PORTUGAL - de 12 a 15 de outubro

Feira no Exterior ABTCP

A ABTCP está organizando um pavilhão de empresas brasileiras para a Exposição Pap-For 2010, que ocorrerá de 8 a 11 de novembro em São Petersburgo, na Rússia. Para este evento, a ABTCP poderá contar com a parceria da APEX - Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos - que apoia financeiramente as despesas de reserva de área, estande e material de divulgação. Faça já a adesão de sua empresa no projeto.
Site Pap-For 2010: <http://www.papfor.com/en/Home/>

INSCREVA JÁ OS EXECUTIVOS DE SUA EMPRESA.

Para mais informações sobre adesão às Missões Empresariais e Feiras no Exterior, entre em contato com Cláudia Cardenette:

Tel.: 11 3874 2723

E-mail: claudia@abtcp.org.br

www.abtcp.org.br



Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel