



o papel



AS FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA COMO OPORTUNIDADE FRENTE AO RISCO DE RACIONAMENTO

PLAYERS DA INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL ATENTAM AO POTENCIAL DA BIOMASSA E INVESTEM NA COGERAÇÃO. PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA TAMBÉM GANHAM DESTAQUE NO CENÁRIO ATUAL

OPPORTUNITY FOR ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY DUE TO THE RISK OF RATIONING

PULP AND PAPER PLAYERS HAVE THEIR EYES ON THE POTENTIAL OF BIOMASS AND ARE INVESTING IN COGENERATION. ENERGY EFFICIENCY PROGRAMS TAKE ON MORE IMPORTANCE IN THE CURRENT SCENARIO



ENTREVISTA — **Ernesto Pousada**, diretor executivo de Operações da Suzano Papel e Celulose, apresenta o balanço do primeiro ano das atividades da Unidade Imperatriz

INTERVIEW — **Ernesto Pousada**, Chief operating officer - COO - of Suzano Papel e Celulose, provides an overview of the Imperatriz Unit's first year of activities.

ABTCP 2015

48º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL

48TH PULP AND PAPER INTERNATIONAL CONGRESS & EXHIBITION

6 A 8 OUTUBRO

6TH - 8TH OCTOBER

TRANSAMÉRICA EXPO CENTER
SÃO PAULO- SP - BRASIL

REALIZAÇÃO
ARRANGED BY



JÁ RESERVOU SUA ÁREA? ALREADY BOOKED YOUR AREA ?

EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL

Mais do que um evento de demonstrações de novidades e tendências, a Exposição é o ponto de encontro dos profissionais de toda a cadeia de produção do setor. A cada ano, reúne mais de 100 expositores nos pavilhões do Transamerica Expo Center em uma estrutura moderna e dinâmica e aproxima empresas, nacionais e internacionais, que trabalham em toda a cadeia produtiva de papel e celulose.

▶ MAIS DE 8 MIL
VISITAS ESTIMADAS

MORE THAN 8,000
VISITS ESTIMATED

▶ MAIS DE 62% DOS
VISITANTES SÃO DECISORES

OVER 62% OF VISITORS
ARE DECISION MAKERS

▶ MAIS DE 800 ESPECIALISTAS
E TÉCNICOS DE RENOME
INTERNACIONAL

OVER 800 INTERNATIONALLY
RENOWNED SPECIALISTS AND
TECHNICIANS

▶ MAIS DE 3000 M² DE
EXPOSIÇÃO
MORE THAN 3.000
SQM OF EXHIBITION

Em paralelo, o **CONGRESSO INTERNACIONAL** é o mais conceituado evento para troca de conhecimentos técnicos e de gestão. Um local ideal para se buscar a informação mais atualizada, tendo a oportunidade de estar entre especialistas, prestadores de serviços, fabricantes e fornecedores.

The **INTERNATIONAL EXHIBITION** gathers more than 100 exhibitors in the Transamerica Expo Center. It is a modern and dynamic structure that offers the latest developments and launchings in the sector, in addition to bringing clients and partners closer together by placing under the same roof domestic and international companies that work throughout the entire pulp and paper production chain.

In parallel, the **INTERNATIONAL CONGRESS** is the most important event for exchanging technical knowledge and management information. It's the ideal venue for getting up to date on the latest information, and an opportunity of being among specialists, service providers, manufacturers and suppliers.

FAÇA SUA RESERVA / MAKE A RESERVATION

RELACIONAMENTO@ABTCP.ORG.BR | TEL. PHONE: +55 11 3874-2714

WWW.ABTCP2015.ORG.BR

REALIZAÇÃO
ARRANGED BY



CORREALIZAÇÃO
CO-SPONSOR



PATROCINADORES / SPONSORS

PREMIUM



MASTER

STANDARD



POR PATRÍCIA CAPO,

COORDENADORA DE PUBLICAÇÕES DA ABTCP
E EDITORA RESPONSÁVEL DA *O PAPEL*

☎: (11) 3874-2725

✉: PATRICIACAPO@ABTCP.ORG.BR

ABTCP'S EDITORIAL COORDINATOR
AND EDITOR-IN-CHIEF FOR THE *O PAPEL*

☎: (11) 3874-2725

✉: PATRICIACAPO@ABTCP.ORG.BR



SERGIO SANTORIO

A ENERGIA QUE SUPERA

A vida está sempre mudando. Por isso, a cada lição aprendida, outra nova nos espera logo à frente e assim por diante. Nunca estaremos totalmente preparados até o fim de nossa jornada. Essa é uma verdade difícil de reconhecer, porque implica aceitar que cometeremos sempre algum tipo de erro.

Quando olhamos para a realidade socioeconômica mundial que estamos vivenciando atualmente, percebemos que é preciso ter muita coragem para participar da vida. Por isso, intitulei este editorial de "A energia que supera", a fim de fazer uma analogia entre a necessidade da atitude humana para vencer na vida e o significado das fontes alternativas de energia que poderão eliminar o risco de um racionamento e superar o desafio da eficiência energética nas plantas industriais. **(Leia a Reportagem de Capa)**

Nossa matéria principal mostra que os players da indústria de celulose e papel estão atentos ao potencial da biomassa e vêm investindo em cogeração de energia e em programas que conduzem a ganhos em eficiência no uso dos recursos. Para trazer essa e outras respostas aos leitores, a revista *O Papel* ouviu neste mês os especialistas no assunto sobre riscos e oportunidades, e também conversou com executivos de empresas do setor, para saber as medidas adotadas em relação a gerar, utilizar e até comercializar energia quando há excedente em suas plantas.

Isso ocorre, por exemplo, com a Suzano, em sua Unidade Imperatriz (MA), que produz um excedente de cerca de 100 MWh, conforme Ernesto Pousada, diretor executivo de Operações da empresa. Pousada, que é nosso entrevistado em destaque nesta edição, faz um retrospecto do período de curva de aprendizagem da mais nova fábrica da Suzano, revela fatos que marcaram os meses seguintes ao start-up da planta e justifica os motivos que fazem a companhia estar satisfeita com os resultados iniciais obtidos.

Alinhada com a estratégia de aumentar a competitividade industrial em todos os aspectos, a Suzano superou seus desafios com muita energia e coragem para participar do mercado mundial. Podemos pontuar aqui que a empresa seguirá sua trajetória de crescimento mesmo no cenário atual das incertezas: recentemente anunciou sua entrada no mercado de celulose fluff, porque os vencedores são preparados para competir em condições adversas, e não ideais.

Nossa edição deste mês traz nossos tradicionais colunistas – com exceção da coluna Eficiência Energética, pelo fato de o nosso consultor e autor Mauro Berni ser também um dos entrevistados da Reportagem de Capa –, além de notas e artigos técnicos que enriquecem nosso conteúdo editorial com importantes avanços em pesquisa e desenvolvimento, entre outras notícias interessantes sobre empresas e produtos.

Uma ótima leitura a todos e um grande abraço!

THE ENERGY THAT TRANSCENDS

Life is always changing. That's why, with each lesson learned, a new one is right there just waiting for us. We will never be totally prepared until the end of our journey. This is a truth that is sometimes difficult to recognize, since it implies accepting that we will always commit some sort of mistake.

When we look at today's global socioeconomic reality, we see that a lot of courage is necessary to participate in life. This is why I have named this month's editorial "The energy that transcends", in order to provide an analogy between the need for human beings to succeed in life and the meaning of alternative sources of energy that can eliminate the risk of energy rationing and overcome the energy efficiency challenge at industrial plants. **(see Cover Story)**

This month's Cover Story shows that pulp and paper players are aware of the potential of biomass and are investing in energy cogeneration and programs that lead to efficiency gains in the use of resources. To provide these and other answers to readers, *O Papel* magazine interviewed specialists in the subject regarding risks and opportunities, and also spoke to company executives in the sector to find out about measures adopted by them in relation to generating, utilizing and even commercializing energy, when there's a surplus in their plants.

An example is Suzano's Imperatriz Unit in Maranhão state, which produces a surplus of roughly 100 MWh, as informed by the company's COO Ernesto Pousada. As our interviewee of the month, Pousada provides an overview about the learning curve period of Suzano's newest mill, revealing events that marked the first months following the plant start-up and justifies the reasons that make Suzano feel satisfied with the initial results obtained.

The company, in alignment with its strategy of driving industrial competitiveness in all aspects, mastered its challenges with a lot of energy and determination to compete in the global market. And we can say that Suzano will continue its growth trajectory in spite of the current scenario of uncertainties, as it recently announced that it will be entering the fluff pulp market, because winners are prepared to compete in adverse and non-ideal conditions.

This month's edition includes our traditional columnists – except for the Energy Efficiency column, due to the fact that our consultant and author Mauro Berni is also one of the interviewees in this month's Cover Story –, plus articles and technical notes that enrich our editorial content with important advancements in research and development, among other interesting news about companies and products.

I hope you enjoy reading this month's issue. Best regards!



DIVULGAÇÃO SUZANO



3 Editorial

A energia que supera
Por Patrícia Capó

6 Entrevista

Suzano Papel e Celulose faz balanço positivo do primeiro ano de operações da Unidade Imperatriz
Com Ernesto Pousada, diretor executivo de Operações

9 Coluna Indicadores de Preços

Por Carlos José Caetano Bacha

13 Coluna Ibá

Contribuições do setor para a Conferência do Clima
Por Elizabeth de Carvalhaes

14 Coluna Radar

Por Patrícia Capó e Thais Santi

22 Reportagem de Capa Crise energética amplia vantagens competitivas da cogeração e abre caminhos para a biomassa

Indústria de celulose e papel explora potencial da própria capacidade de geração e dá enfoque a programas de eficiência energética
Por Caroline Martin – Especial para *O Papel*

38 Artigo ABPO

Resistência à compressão da CTT
Por Juarez Pereira

39 Reportagem Especial

Os segredos do papel para impressão não revestido da IP
Por Thais Santi

40 Coluna Gestão Empresarial Conhecimento, Riqueza e Poder (1)

Por Luiz Bersou



Ano LXXVI N°03 Março/2015 - 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 LXXVI # 03 March/2015 - ABTCP - Brazilian Technical Association of Pulp and Paper - official divulge organ, registered in the 4th Registry of Registration of Titles and Documents, with the registration number 270.158/93, I liberate A.

Revista mensal de tecnologia em celulose e papel, ISSN 0031-1057
Monthly Journal of Pulp and Paper Technology

Redação e endereço para correspondência

Address for contact
Rua Zequinha de Abreu, 27
Pacaembu, São Paulo/SP – CEP 01250-050
Telefone (11) 3874-2725 – email: patriciacapo@abtcp.org.br

Conselho Editorial Executivo:

Executive Editorial Council:
Em definição

Comitê de Trabalhos Técnicos ABTCP/The ABTCP's / Committee of Technical Papers:

Editora Técnica Designada/Technical Paper Editor in Charge: Maria Luiza Otero D'Almeida (Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT)

Membros do Comitê/Committee Members:

Alfredo Mokfienski, André Luiz Ferraz, Antonio Aprígio da Silva Curvelo, Celso Edmundo Bochetti Foelkel, Cesar Augusto de Vasconcellos Anfe, Danyella Oliveira Perissotto, Deusanilde de Jesus Silva, Edison Strugo Muniz, Érico de Castro Ebeling, Flávio Trioschi, Graciela Beatriz Gavazzo, Gustavo Correa Mirapalheta, Gustavo Matheus de Almeida, Gustavo Ventorim, José Luiz Dutra Siqueira, José Vicente Hallak D'Angelo, Júlio César da Costa, Luiz Marcelo Dionello Piotto, Marcelo Karabolad dos Santos, Marcia Barreto Cardoso, Maria Cristina Area, Michael Lecourt, Nei Rubens Lima, Osvaldo Vieira, Patrícia Kaji Yasumura, Pedro Fardim, Song Won Park

Colaborador para Notas Técnicas: Jayme Nery (Brasil)



42 Coluna Pergunte ao Zé Pacel

Zé Pacel responde: qual é a diferença entre as fibras de eucalipto e as de bagaço de cana?

Por Mariza Eiko Tsukuda Koga e Renato Rodrigues Fioritti



Trabalhos premiados
ABTCP 2014

45 Artigo Técnico

Principais fontes e impactos da ecotoxicidade de efluentes de celulose e papel

51 Artigo Técnico

Resultados práticos da aplicação de novo biocida para sistemas de osmose reversa

63 Nota Técnica

Alta capacidade de desaguamento, baixo desgaste abrasivo
Por Ralf Moser

66 Diretoria

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

ADDITIVA	25
ANDRITZ	8
REXNORD	27
TGM	37
VALMET	44
VOITH	12

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

Redação / Report: Thais Santi MTb: 49.280-SP

Revisão / Revision: Adriana Pepe e Luigi Pepe

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

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

Editor de Arte / Art Editor: Fernando Emilio Lenci

Produção / Production: Fmais Design e Comunicação

Impressão / Printing: Hawaii Gráfica e Editora Ltda.

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

Publicidade e Assinatura / Publicity and Subscription: Tel.: (11) 3874-2733/2708
Aline L. Marcelino e Daniela Cruz
Email: relacionamento@abtcp.org.br

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

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



Publicações em Destaque

Pinusletter

Eucalyptus Online

Leia mais em: <http://www.celso-foelkel.com.br>

O PAPEL IN ENGLISH

Editorial on page 3

The energy that transcends

Technical Article on page 57

Comparison of properties between cellulose nanofibrils made from banana, sugar beet, hemp, softwood and hardwood pulps

Technical Note on page 63

High dewatering capacity, low abrasive wear

Interview on page 64

Suzano Papel e Celulose makes a positive assessment to the first year of operations of the Imperatriz Unit

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

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

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



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

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

Por Caroline Martin
Especial para *O Papel*

SUZANO PAPEL E CELULOSE FAZ BALANÇO POSITIVO DO PRIMEIRO ANO DE OPERAÇÕES DA UNIDADE IMPERATRIZ

Pousada: a fábrica atingiu sua capacidade nominal no período de curva de aprendizagem e agora busca perenizar, cada vez mais, sua produção e volume



DIVULGAÇÃO SUZANO

A Suzano Papel e Celulose começa 2015 com a plena produção da Unidade Imperatriz, no Maranhão. Operando há pouco mais de um ano, completado em dezembro último, a fábrica tem capacidade instalada anual de 1,5 milhão de toneladas de celulose e geração de excedente de energia de 100 MW.

Considerada uma das mais modernas linhas de celulose do mundo, a unidade recebeu investimento total de US\$ 3 bilhões na área industrial e formação da base florestal, atendendo, prioritariamente, aos mercados europeu e norte-americano.

Na entrevista a seguir, Ernesto Pousada, diretor executivo de Operações da empresa, faz um retrospecto do período de curva de aprendizagem, revela fatos que marcaram os meses seguintes ao start-up da planta e justifica os motivos que fazem a Suzano estar satisfeita com os resultados iniciais obtidos.

O Papel – Qual balanço o senhor faz desse primeiro ano de operação da Unidade Imperatriz? Ao longo dos últimos meses, quais fatos e conquistas marcaram o período de *learning curve*?

Ernesto Pousada, diretor executivo de Operações – O balanço do primeiro ano de operações da Unidade Imperatriz é extremamente positivo, pois a fábrica atingiu sua capacidade nominal no período e agora bus-

ca perenizar, cada vez mais, sua produção e volume. Os resultados operacionais também são muito satisfatórios e mantêm a Suzano alinhada com a estratégia de aumentar a competitividade industrial em todos os aspectos. A Unidade Imperatriz já tem proporcionado importantes ganhos, sobretudo com o equacionamento do custo logístico e a autossuficiência energética, o que nos permite produzir um excedente de cerca de 100 MWh.

O Papel – Esses 100 MW excedentes gerados pela fábrica já estão sendo colocados à disposição da rede em sua totalidade? A empresa pretende ampliar a oferta nos próximos meses?

Pousada – Para este ano, a previsão é de que a venda de energia excedente da Unidade Imperatriz mantenha-se em torno de 70 MWh, já que outros 30 MWh são consumidos por fornecedores instalados na própria unidade.

O Papel – Quais desafios foram encontrados e como foram superados no período de curva de aprendizagem?

Pousada – Sem histórico de atividade industrial na região, um dos principais desafios para a instalação da Unidade Imperatriz foi a contratação de profissionais qualificados, o que demandou investimentos em capacitação. Na fase de construção, a Suzano, em parceria com o governo do Estado do Maranhão, a prefeitura de Imperatriz, o Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil e das Indústrias da Construção Civil da Região Tocantina, Senai, Sine, Fiema, Associação Comercial e Industrial de Imperatriz, além de empresas da região e potenciais fornecedores, lançou o programa Capacitar. A iniciativa teve por objetivo promover formação e qualificação da mão de obra de Imperatriz e região, favorecendo o aumento de empregabilidade e a inclusão desses profissionais no mercado de trabalho para atender às demandas locais. Os cursos eram gratuitos, e mais de 5.600 vagas foram abertas e preenchidas até o final da construção da fábrica. Grande parte desses profissionais também foi absorvida nas operações industriais e florestais da empresa. Atualmente, contamos com aproximadamente 70% de colaboradores da região e 30% de outras localidades. Planejamos intensificar o desenvolvimento de profissionais da região, para que possam atuar em nossas operações.

O Papel – A integração e o desempenho do novo quadro de funcionários corresponderam às expectativas da empresa? Houve algum tipo de interação, troca de experiências entre as demais unidades? Como esse processo se desenrolou?

Pousada – Contamos com profissionais recém-formados da região, treinados especialmente para operar na nova fábrica e que estagiaram em outras unidades da empresa para se familiarizarem com o processo produtivo de celulose. Também contamos com colaboradores experientes, que já atuavam no mercado e em outras plantas da Suzano. Esse mix de profissionais, assim como a participação de sua maioria nos processos de comissionamento e start-up, contribuiu muito para o sucesso da operação.

O Papel – Nesse contexto de alinhamento inicial e busca por metas para chegar à melhor estabilidade de produção possível, os fornecedores parceiros da empresa tiveram participação? Como foi esse processo?

Pousada – Atualmente, a fábrica opera em plena produção, seguindo o cronograma da curva de aprendizagem, garantido em contrato com os fornecedores de equipamentos por 18 meses, contados a partir do início da operação. Isso garante o envolvimento de todos para o bom desempenho da unidade e estabilidade da produção.

O Papel – O cronograma do projeto logístico seguiu conforme o do projeto fabril? As soluções logísticas já se encontravam prontas no momento do start-up da planta?

Pousada – Embora tenha ocorrido um pequeno atraso entre a conclusão das obras do ramal ferroviário e o início da operação da fábrica, o cronograma foi mantido por um plano de contingência que previa o uso de rodoferro até o porto do Itaqui (MA). O ramal ferroviário foi entregue rapidamente, e o escoamento ferroviário, que garante importante diferencial competitivo para a unidade, foi implementado ainda em fevereiro de 2014.

O Papel – Qual é o status do projeto florestal que vinha sendo trabalhado na região para atender à demanda do parque? Como está o aporte de madeira atualmente e o que a Suzano prospecta para os próximos meses?

Pousada – A base florestal da Unidade Imperatriz já está equacionada desde o início do projeto. Em janeiro deste ano, iniciamos no Estado do Pará o plantio de mudas de eucalipto em duas fazendas de áreas que pertenciam ao Programa Vale Florestar. Cerca de 900 hectares foram plantados na Fazenda Conquistadora, no município de Ulianópolis, e na Fazenda Arizona, em Dom Eliseu, onde já estavam em brotação outros 220 hectares. Ao todo, são 1.120 hectares de novas áreas plantadas. O plantio desse eucalipto é de grande importância para a Unidade Imperatriz, a ser abastecida por aproximadamente 40 mil hectares de plantios, segundo a meta traçada. Desse volume, 15 mil hectares serão de plantios no Pará. Vale citar que, em 2008, quando anunciou a construção da Unidade Imperatriz, a Suzano firmou parceria com a Vale para garantir o fornecimento de madeira de eucalipto entre 2014 e 2028, com matéria-prima do Vale Florestar.

O Papel – O cenário econômico e as demais particularidades que envolvem o mercado de celulose de alguma forma tiveram impacto sobre as atividades operacionais da fábrica? Como a empresa adequou esse primeiro ano de operação às características sazonais do mercado?

Pousada – Não houve qualquer impacto nas operações no primeiro ano de operação. A curva de aprendizagem acompanhou a demanda por celulose de fibra curta, que tem dado sinais de recuperação. Alguns fechamentos de capacidades na Europa e nos Estados Unidos, somados à curva de aprendizagem aquém do esperado em outros projetos, contribuem para um maior equilíbrio entre oferta e demanda de celulose.

O Papel – A celulose produzida na Unidade Imperatriz está sendo direcionada aos mercados europeu e norte-americano ou ao longo do ano houve alguma mudança na estratégia comercial da empresa em relação ao destino dessa produção?

Pousada – Conforme previsto desde o início do projeto, a celulose produzida em Imperatriz direciona-se principalmente aos mercados europeu e norte-americano, em função do importante ganho logístico obtido, mas também temos embarques para a Ásia. Devido à posição estratégica do porto do Itaqui, reduzimos as viagens para esses mercados em até quatro dias. ■

Fornecemos soluções completas para o sucesso do seu empreendimento



A ANDRITZ fornece linhas completas de sistemas e serviços para a produção de todos os tipos de celulose, papel, "tissue", cartão, painéis de fibra de madeira e não-tecidos, bem como caldeiras de força e gaseificadores para produção de energia. Fornecemos também bombas e soluções em automação,

como parte de nossos pacotes. Nossos serviços incluem manutenção completa de fábricas, "upgrades" e reformas de equipamentos, peças de reposição e peças de desgaste engenheiradas. Um grande número de produtores de celulose e papel na América do Sul escolhem linhas completas ANDRITZ para simpli-

ficar a instalação, integrar tecnologias, melhorar a confiabilidade, garantir o desempenho, e assegurar suporte técnico durante todo o ciclo de vida da planta. Estamos comprometidos com o sucesso de cada cliente, pois essa é a base para o nosso próprio sucesso.



POR CARLOS JOSÉ CAETANO BACHA

PROFESSOR TITULAR DA ESALQ/USP

✉: CARLOSACHA@USP.BR

SOBEM OS PREÇOS EM DÓLARES DA BHKP, MAS CAEM OS DA NBSKP EM FEVEREIRO

Como já comentado em colunas anteriores, as fontes de informações sobre os preços de celulose e papéis não apresentam valores iguais para o mesmo produto e região. Essas diferenças continuaram a ocorrer em fevereiro passado.

De modo geral, no entanto, na maioria dos mercados houve indicações de aumento dos preços em dólares para a celulose de fibra curta (BHKP) e queda para a de fibra longa (NBSKP). A única exceção foram os dados do Banco Mundial para o mercado de NBSKP nos países escandinavos, a ser comentado a seguir.

Uma importante diferença refere-se aos preços em dólares da tonelada de pasta de alto rendimento (BCMP), que apresentaram tendência de alta nos países escandinavos e no Canadá (segundo a EUWID), mas de queda na China (segundo a NRC) em janeiro passado.

MERCADOS INTERNACIONAIS

Europa

O Banco Mundial é a única fonte de informação sobre os preços em dólares da tonelada de celulose de fibra longa na Europa, indicando valores estáveis em fevereiro passado (Figura 1 e Tabela 1). Segundo o Banco Mundial, esses preços têm permanecido no patamar de US\$ 875 por tonelada nos países escandinavos desde o segundo semestre do ano passado.

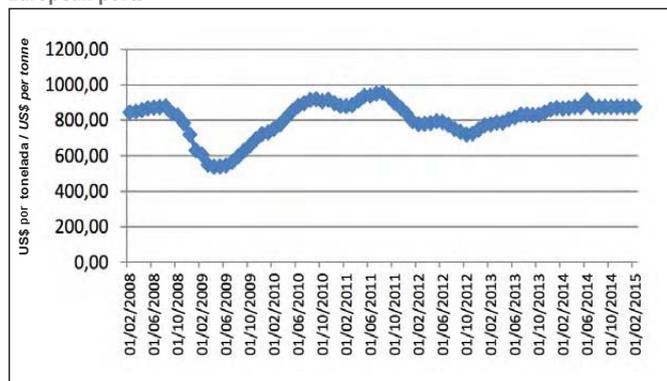
Os dados da Natural Resources Canada (Tabela 2) indicam que houve queda dos preços em dólares da tonelada de NBSKP na Europa em janeiro último (quando foi de US\$ 900 por tonelada) em relação a dezembro do ano passado (US\$ 932,50).

Essa mesma tendência de queda tinha sido sugerida em janeiro pelos dados da EUWID, os quais indicam que em fevereiro também ocorreu nova queda dos preços em dólares da tonelada de NBSKP nos países escandinavos.

Os dados da EUWID, porém, indicam que ocorreram, em janeiro e fevereiro passados, aumentos dos preços em dólares da tonelada de celulose de fibra curta (BHKP) na Europa.

Segundo a EUWID, os preços em dólares da pasta de alto rendimento

Preço CIF em dólares da tonelada de celulose de fibra longa nos portos do Norte - Europa / Price CIF in dollars per tonne of long fibre pulp on North European ports



Fonte: Banco Mundial / Source: World Bank

Tabela 1 – Preços médios da tonelada de celulose no Mar do Norte (Suécia) preço CIF - em dólares / Table 1 – Average prices per tonne of pulp on North Sea (Sweden) - CIF price - In dollars

	2011	2012	2013	2014	2015
Janeiro / January	879,09	778,61	777,32	865,22	875,00
Fevereiro / February	885,82	780,34	786,91	870,25	875,00
Março / March	909,63	784,22	787,86	875,00	
Abril / April	937,44	795,35	806,96	875,00	
Mai / May	938,22	790,11	816,98	912,50	
Junho / June	950,43	775,07	832,02	875,00	
Julho / July	955,09	751,96	832,02	875,00	
Agosto / August	936,17	733,44	830,00	875,00	
Setembro / September	900,22	720,29	830,71	875,00	
Outubro / October	870,89	726,05	845,65	875,00	
Novembro / November	838,27	746,81	860,48	875,00	
Dezembro / December	794,50	771,87	870,00	875,00	

Fonte: Banco Mundial / Source: World Bank

Tabela 2 – Preços em dólares da tonelada de celulose branqueada de fibra longa (NBSKP) nos EUA, Europa e China e o preço da tonelada da pasta de alto rendimento na China / Price per tonne of Northern Bleached Softwood Kraft Pulp (NBSKP) in USA, Europe and China, and price per tonne of Bleached Chemithermomechanical Pulp (BCMP) in China

Produto / Product	Out/Oct 2014	Nov/Nov 2014	Dez/Dec 2014	Jan/Jan 2015
NBSKP – EUA / USA	1.025	1.025	1.025	1.015
NBSKP – Europa / Europe	932,5	932,5	932,5	900
NBSKP – China /China	725	725	705	680
BCMP – China /China	515	495	485	480

Fonte/Source: Natural Resources Canada

Notas/Notes: NBSKP = Northern bleached softwood kraft pulp; BCMP = Bleached Chemithermomechanical pulp

Tabela 3 – Preços da tonelada de celulose de fibra curta (tipo seca) posta em São Paulo - em dólares / Table 3 – Price per tonne of short fiber pulp (dried) put in São Paulo - in dollars

		Jan/15 Jan/15	Fev/15 Feb/15	Mar/15 Mar/15	
Venda doméstica Domestic sales	Preço-lista List price	Mínimo/Minimum	742,73	744,10	748,30
		Médio/Average	742,79	744,34	750,01
		Máximo/Maximum	742,90	744,46	750,87
	Cliente médio Medium-size client	Mínimo/Minimum	560,00	561,14	561,14
		Médio/Average	638,60	639,33	641,12
		Máximo/Maximum	705,67	705,67	705,67
Venda externa External sales	Preço médio Average price	430	441	nd	

Fonte/Source: Grupo Economia Florestal - Cepea /ESALQ/USP e MDIC, n.d. valor não disponível / n.d. value not available.

Nota/Note: Os valores para venda no mercado interno não incluem impostos/ Values for domestic sales do not include taxes.

Tabela 4 – Preços médios da tonelada de papel posto em São Paulo (em R\$) – sem ICMS e IPI mas com PIS e COFINS – vendas domésticas da indústria para grandes consumidores ou distribuidores / Average prices per tonne of paper put in São Paulo (in R\$) - without ICMS and IPI but with PIS and COFINS included - domestic sale of the industry for large consumers or dealers

Produto / Product		Nov/14 Nov/14	Dez/14 Dec/14	Jan/15 Jan/15	Fev/15 Feb/15	Mar/15 Mar/15
Cut size		2.557	2.557	2.613	2.641	2.641
Cartão (resma) Board (ream)	dúplex	3.837	3.837	3.837	3.956	3.956
	tríplex	4.084	4.084	4.084	4.084	4.084
	sólido/solid	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843
Cartão (bobina) Board (reel)	dúplex	3.715	3.715	3.715	3.862	3.862
	tríplex	3.957	3.957	3.957	3.957	3.957
	sólido/solid	4.835	4.835	4.835	4.835	4.835
Cuchê/Coated	resma/ream	2.747	2.747	2.747	2.747	2.747
	bobina/reel	2.635	2.635	2.635	2.635	2.635
Papel offset/Offset paper		2.546	2.546	2.573	2.608	2.608

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

Tabela 5 – Preços médios da tonelada de papel posto em São Paulo (em R\$) – com PIS, COFINS, ICMS e IPI – vendas domésticas da indústria para grandes consumidores ou distribuidores / Table 5 – Average prices per tonne of paper put in São Paulo (in R\$) - with PIS, COFINS, ICMS and IPI - domestic sales of the industry to large consumers or dealers

Produto / Product		Nov/14 Nov/14	Dez/14 Dec/14	Jan/15 Jan/15	Fev/15 Feb/15	Mar/15 Mar/15
Cut size		3.274	3.274	3.346	3.382	3.382
Cartão (resma) Board (ream)	dúplex	4.913	4.913	4.913	5.066	5.066
	tríplex	5.229	5.229	5.229	5.229	5.229
	sólido/solid	6.201	6.201	6.201	6.201	6.201
Cartão (bobina) Board (reel)	dúplex	4.756	4.756	4.756	4.906	4.906
	tríplex	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067
	sólido/solid	6.192	6.192	6.192	6.192	6.192
Cuchê/Coated	resma/ream	3.806	3.806	3.806	3.806	3.806
	bobina/reel	3.662	3.662	3.662	3.662	3.662
Papel offset/Offset paper		3.261	3.260	3.294	3.339	3.339

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

Tabela 6 – Preços sem desconto e sem ICMS e IPI (mas com PIS e COFINS) da tonelada dos papéis miolo, capa reciclada, testliner e kraftliner (preços em reais) para produto posto em São Paulo / Table 6 – Prices without discount and without ICM and IPI (but with PIS and COFINS) per tonne of fluting, recycled liner, testliner and kraftliner papers (prices in reais) for product put in São Paulo

		Nov/14 Nov/14	Dez/14 Dec/14	Jan/15 Jan/15	Fev/15 Feb/15	Mar/15 Mar/15
Miolo (R\$ por tonelada) Fluting (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188
	Médio/Average	1.398	1.410	1.422	1.422	1.398
	Máximo/Maximum	1.517	1.524	1.560	1.562	1.517
Capa reciclada (R\$ por tonelada) Recycled liner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599
	Médio/Average	1.626	1.643	1.663	1.663	1.663
	Máximo/Maximum	1.654	1.688	1.727	1.727	1.727
Testliner (R\$ por tonelada) Testliner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.766	1.766	1.822	1.828	1.822
	Médio/Average	1.818	1.818	1.846	1.849	1.846
	Máximo/Maximum	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870
Kraftliner (R\$ por tonelada) Kraftliner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.891	1.891	1.891	1.891	1.891
	Médio/Average	1.997	1.997	1.997	1.997	2.061
	Máximo/Maximum	2.087	2.087	2.057	2.186	2.186

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

(BCMP) também aumentaram nos países escandinavos em janeiro e fevereiro passados. Esse mesmo comportamento ocorreu no Canadá, mas o contrário tem ocorrido na China, como se mostrará adiante.

Os preços em euros dos papéis na Europa continuam a ter tendências distintas conforme se analisa o produto e o país. A cotação em euros da tonelada de papel offset em folhas na Alemanha em fevereiro passado diminuiu em relação a janeiro, sendo que no mesmo período houve aumento dos preços em dólares desse produto na Inglaterra e estabilidade na França (segundo os dados de EUWID – ver www.euwid-paper.com). Trata-se do segundo mês de alta dos preços em euros desse produto na Inglaterra, mas que pode estar, em parte, associada à flutuação da taxa de câmbio libras versus euros.

EUA

Os dados da Natural Resources Canada indicam que, em janeiro passado, diminuíram as cotações em dólares da tonelada de NBSKP nos Estados Unidos, as quais passaram de US\$ 1.025 em dezembro para US\$ 1.015 em janeiro. Trata-se de queda em valor absoluto (de US\$ 10 por tonelada) bem inferior ao que se teve na Europa (de US\$ 32,50 por tonelada no mesmo período).

Em fevereiro passado, alguns fabricantes (como a Canfor Pulp e a West Fraser) praticavam preço de US\$ 1.000 por tonelada de NBSKP na América do Norte e anunciaram para março um novo preço lista de US\$ 980 por tonelada de NBSKP, segundo informado na imprensa internacional.

China

O único mercado a presenciar quedas generalizadas de preços em dólares da celulose é a China, que adota as menores cotações para os diferentes tipos de celulose. Observa-se na Tabela 2 que os preços em dólares da tonelada de NBSKP e de BCMP caíram em dezembro e em janeiro passados, sendo que o preço da tonelada de NBSKP na China (de US\$ 680) equivalia a 76% do preço de produto similar na Europa (US\$ 900 por tonelada) e a 67% do valor de produto similar nos Estados Unidos (US\$ 1.015 por tonelada) em janeiro passado.

MERCADO NACIONAL

Polpas

Observa-se na Tabela 3 que em fevereiro passado ocorreram pequenas elevações nos preços em dólares da celulose de fibra curta vendida no mercado doméstico, com previsão de novas pequenas altas para março. No acumulado do primeiro trimestre (comparando-se as cotações de março de 2015 com as de dezembro de 2014), o preço lista

médio da tonelada de BHKP teve aumento de US\$ 13,53 (passando de US\$ 736,48 para US\$ 750,01), e o preço para o cliente médio aumentou quase US\$ 6 (passando de US\$ 635,23 para US\$ 641,12 de dezembro de 2014 para março de 2015, respectivamente).

Papéis

A maioria das cotações em reais dos papéis de imprimir e de embalagem da linha branca, nas vendas das indústrias a grandes consumidores e distribuidores, deverá permanecer estável em março em relação a seus valores de fevereiro (Tabelas 4 e 5).

No mercado de papéis de embalagem da linha marrom ocorrerão, em março, reduções nos preços dos papéis miolo e testliner, mas aumentos para os papéis kraftliner.

Esse cenário misto explica-se, de um lado, pela forte redução da atividade econômica que afeta o mercado de papéis de embalagem da linha marrom. Como, porém, o kraftliner sofre a concorrência do produto importado, a forte elevação da taxa de câmbio permitiu a alguns fornecedores pequenos ajustes de preços.

A desvalorização cambial também permitirá em março aumento dos preços em reais dos papéis couchê nas vendas das distribuidoras a pequenas gráficas e copiadoras (Tabela 7). A retração econômica explica a queda dos preços dos papéis offset nesses mercados em março, que tiveram altas em fevereiro, com o retorno às aulas.

Aparas

A relativa estabilidade de preços dos papéis da linha branca nas vendas da indústria a grandes consumidores (Tabelas 4 a 5) e queda dos preços de diversos tipos de papéis de embalagem da linha marrom em março impactou o mercado paulista de aparas em fevereiro. As cotações em reais das aparas brancas foram iguais às de janeiro, com pequenas quedas nas cotações das aparas marrons dos tipos 1 e 2 e das aparas de cartolinas. O único produto a comportar-se diferentemente dos demais foi o conjunto das aparas de jornais, cujos preços subiram em fevereiro (Tabela 9). ■

Observação: as metodologias de cálculo dos preços apresentados nas Tabelas 3 a 9 estão no site <http://www.cepea.esalq.usp.br/florestal>. Preste atenção ao fato de os preços das Tabelas 4 a 6 serem sem ICMS e IPI (que são impostos), mas com PIS e Cofins (que são contribuições).

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

Tabela 7 – Preços da tonelada de papéis offset cortado em folhas e couchê nas vendas das distribuidoras (preços em reais e por kg) – posto na região de Campinas – SP / Table 7 - Prices of offset paper cut into sheets and coated paper as traded by dealers (prices in reais (R\$) and by kg) - put in the area of Campinas -SP

		Dez/14	Jan/15	Fev/15	Mar/15
		Dec/14	Jan/15	Feb/15	Mar/15
Offset cortado em folha Offset cut into sheets	Preço mínimo / Minimum price	3,42	3,42	3,42	3,42
	Preço médio / Average price	4,70	4,83	4,88	4,86
	Preço máximo / Maximum price	6,39	6,39	6,39	6,39
Couchê Coated	Preço mínimo / Minimum price	4,33	4,80	4,91	4,91
	Preço médio / Average price	4,54	4,89	4,95	5,12
	Preço máximo / Maximum price	4,80	4,95	5,00	5,50

Fonte/Source: Grupo Economia Florestal – CEPEA/ESALQ/USP.

Tabela 8 – Preços da tonelada de papel kraftliner em US\$ FOB para o comércio exterior – sem ICMS e IPI - Brasil / Table 8 - Prices in US\$ FOB per tonne of kraftliner paper for export - without ICMS and IPI taxes - Brazil

		Nov/14	Dez/14	Jan/15	Fev/15
		Nov/14	Dec/14	Jan/15	Feb/15
Exportação (US\$ por tonelada) Exports (US\$ per tonne)	Mínimo / Minimum	515	449	516	568
	Médio / Average	583	582	604	617
	Máximo / Maximum	642	637	705	705
Importação (US\$ por tonelada) Imports (US\$ per tonne)	Mínimo / Minimum	531	532	-	-
	Médio / Average	531	532	-	-
	Máximo / Maximum	531	532	-	-

Fonte/Source: Aliceweb, código NCM 4804.1100.

Tabela 9 – Preços da tonelada de aparas posta em São Paulo (R\$ por tonelada) / Table 9 - Prices per tonne of recycled materials put in São Paulo (R\$ per tonne)

Produto Product		Janeiro de 2015 / January 2015			Fevereiro de 2015 / February 2015		
		Mínimo Minimum	Médio Average	Máximo Maximum	Mínimo Minimum	Médio Average	Máximo Maximum
Aparas brancas White recycled material	1ª	780	983	1.150	780	983	1.150
	2ª	420	588	800	420	588	800
	4ª	310	450	620	310	450	620
Aparas marrom (ondulado) Brown recycled material (corrugated)	1ª	250	369	450	250	368	450
	2ª	200	341	400	200	338	400
	3ª	280	313	350	280	313	350
Jornal / Newsprint		290	380	570	290	393	570
Cartolina Folding board	1ª	430	445	450	400	418	430
	2ª	300	353	405	300	343	385

Tabela 10 – Importações brasileiras de aparas marrons (código NCM 4707.10.00) / Table 10 - Imports of brown recycled material (corrugated) - Code NCM 4707.10.00)

	Valor em US\$ Value in US\$	Quantidade (em kg) Amount (in kg)	Preço médio (US\$ t) Average price (US\$/t)
Maio/2014 / May 2014	596.539	3.213.082	185,66
Junho/2014 / June 2014	124.230	675.625	183,87
Julho/2014 / July 2014	40.025	182.292	219,57
Agosto/2014 / August 2014	33.075	135.000	245,00
Setembro/2014 / September 2014	28.222	108.772	259,46
Outubro/2014 / October 2014	22.941	110.387	207,82

Fonte/Source: Sistema Aliceweb. Nota: n.d. dado não disponível / Note: n.d. value not available



Energy360.

O Brasil fala do aumento de energia, nós falamos da diminuição.

O Energy360 é um serviço de auditoria/consultoria que torna possível a identificação e implementação das oportunidades mais eficientes para economia de energia, alcançando uma redução de 10 a 30% sem perder a qualidade do papel.

Em tempos onde a energia é um bem valioso, a otimização de gastos é a chave para o sucesso pleno da sua empresa.

Benefícios:

- Otimização do uso de recursos como: energia elétrica, óleo e gás, vapor e condensado e água fresca;
- Valores de referência e visão abrangente;
- Lista de projetos clara e em ordem de prioridade, incluindo orçamentos;
- Apoio à implantação;
- Sistema de monitoramento de energia.

Consulte nosso especialista:

Anderson Souza
+55 11 3944-5280
anderson.souza@voith.com



POR ELIZABETH DE CARVALHAES,
PRESIDENTE EXECUTIVA DA INDÚSTRIA
BRASILEIRA DE ÁRVORES (Ibá).
E-mail: faleconosco@iba.org.br

CONTRIBUIÇÕES DO SETOR PARA A CONFERÊNCIA DO CLIMA

A parte os desafios políticos e econômicos, 2015 será um ano no qual as atenções do mundo estarão voltadas aos debates sobre o desenvolvimento sustentável. Dois importantes eventos da Organização das Nações Unidas (ONU), profundamente relacionados entre si, reunirão lideranças mundiais em torno de discussões para garantir o crescimento mundial e a redução da pobreza com o menor impacto possível ao meio ambiente, o que beneficiará a todos.

No primeiro desses encontros, em setembro, em Nova York (Estados Unidos), os chefes de Estado deverão assumir, pela primeira vez, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), elaborados a partir das diretrizes da Rio+20 para substituir os Objetivos do Milênio, criados em 2000. Em dezembro, será a vez da Conferência das Mudanças Climáticas, a COP21, em Paris (França), cuja maior expectativa é a assinatura de um novo acordo climático que substitua, de forma efetiva, o Protocolo de Kyoto a partir de 2020. Ainda no primeiro semestre, o governo brasileiro apresentará sua contribuição à COP21, estabelecendo compromissos nacionais de redução de emissões de gases causadores do aquecimento global.

A Ibá atua em fóruns que discutem propostas para os compromissos brasileiros, visando ressaltar as potenciais contribuições do setor de árvores plantadas, matéria-prima renovável, reciclável e amigável ao meio ambiente. Entre esses fóruns, a entidade participa desde o início do ano da Câmara Técnica de Adaptação da Confederação Nacional da Indústria (CNI), que busca aprimorar a interação entre governo e setor produtivo, subsidiando a elaboração da proposta nacional.

Coalizão Brasil Clima e Florestas

Outra frente de fundamental importância é a Coalizão Brasil Clima e Florestas, criada em dezembro de 2014 reunindo lideranças do setor, demais atividades produtivas e Organizações Não Governamentais (ONG). O objetivo é desenvolver propostas que valorizem o papel das florestas e dos produtos de base florestal plantada e nativa para a mitigação das mudanças climáticas. Essas propostas também serão entregues aos negociadores do governo brasileiro da COP21 e apresentadas internacionalmente.

Além dessa agenda de curto prazo, focada na COP21, a Coalizão tem

como objetivo de médio e longo prazo o fomento de políticas públicas que considerem a economia de baixo carbono no Brasil. Entre as propostas, tratará da preservação de florestas nativas, do aumento de estoque de carbono florestal e do maior uso de produtos renováveis.

Propostas para a COP21

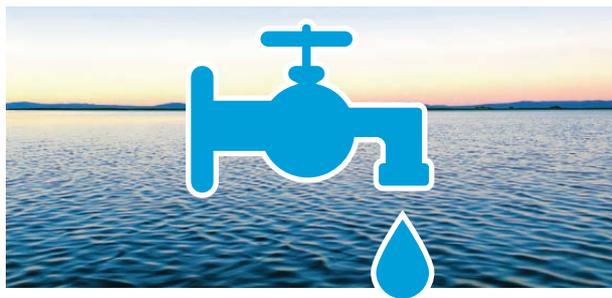
A principal expectativa setorial diz respeito às negociações de crédito de carbono florestal, por conta das oportunidades de mitigação de emissões de CO₂ pelas árvores plantadas e da preservação de florestas nativas a elas associadas. No processo fabril, podem ocorrer emissões ou fluxos positivos de Gases de Efeito Estufa (GEE). Além disso, diversos segmentos do setor já se aproximam da autossuficiência energética renovável, caracterizada por níveis mínimos de emissão. Vale ressaltar ainda que, nos plantios destinados à produção e nas áreas de conservação, a formação e a manutenção de estoques de carbono resultam em remoções de GEE, contribuindo para reduzir sua concentração na atmosfera, durante todo o tempo em que o estoque for mantido. Em 2013, os 7,6 milhões de hectares de áreas de plantio florestais no Brasil foram responsáveis pelo estoque de aproximadamente 1,67 bilhão de toneladas de CO₂.

Além da manutenção ou do aumento dos estoques de carbono, cada produto originário de árvores plantadas também pode evitar ou reduzir emissões associadas ao uso de produtos oriundos de matérias-primas fósseis ou não renováveis. É necessário considerar que todo produto de base florestal imobiliza o carbono assimilado durante toda a sua vida útil.

É importante, no entanto, ressaltar que o potencial de mitigação do setor está diretamente relacionado à superação dos principais entraves ao seu desenvolvimento no Brasil, a exemplo da alta carga tributária de investimentos, gargalos de infraestrutura/logística e questões trabalhistas. Além de questões estruturais, os principais desafios à expansão do setor estão fortemente vinculados à base plantada.

Portanto, o aprofundamento de mecanismos existentes e o desenvolvimento de novas alternativas, que valorizem economicamente os benefícios climáticos gerados pelo setor, representam sinergias positivas de grande valor para o desenvolvimento sustentável brasileiro. ■

AÇÕES INSTITUCIONAIS

Crise hídrica em SP

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) e a Federação do Comércio do Estado de São Paulo (Fecomércio) realizaram evento no último dia 6 de fevereiro para discutir a crise hídrica no Estado de São Paulo. Na ocasião, Benedito Braga, secretário de Recursos Hídricos de São Paulo, falou sobre as medidas de ação para curto, médio e longo prazos para resolver e prevenir a crise hídrica estadual. No curto prazo, o Estado promoveu forte redução no consumo, com medidas de ônus e bônus para a sociedade, enfatizando a importância da conscientização da população. Quanto às indústrias, Braga apenas disse que haverá a promoção do "uso eficiente e incentivo ao reúso", sem detalhar como se darão tais medidas. No que se refere à utilização da água pela área agrícola, haverá combate às captações sem outorga de uso, com o incentivo à prática da utilização de mecanismos mais eficientes que a irrigação.

O secretário também falou sobre as obras emergenciais com reforços para os sistemas Alto Tietê/Rio Claro, Guarapiranga e Billings, com a implantação de bombas. No médio prazo, devem-se buscar as bacias de Jaguaré e Paraíba do Sul, além da avaliação do reuso potável indireto do esgoto de Barueri, através de tratamento com membranas, a ser lançado nas represas de Baixo Cotia e Guarapiranga, bem como captação do Alto Tietê e reforço para o sistema em Rio Grande. No longo prazo, pretende-se conquistar maior segurança hídrica com a utilização dos rios Juquiá e Parapanema.

Após a explanação durante o evento, Braga respondeu às questões do público sobre qualidade da água, limites de pressão, vazamentos de água descontrolados e previsões para os próximos meses. Ele também deu sua opinião sobre a implantação do rodízio de água, informando que, apesar das previsões negativas para chuvas nos meses de março, abril e maio, não é favorável ao rodízio antes desse período.

Nota aos leitores: a ABTCP informa que em breve divulgará um posicionamento setorial em conjunto com a Indústria Brasileira de Árvores (Ibá) sobre a crise hídrica e as ações tomadas pelas empresas de base florestal desde há muito tempo para não sofrerem impactos significativos gerados pelo problema.

Por Thais Santi

Reunião do Conselho ABTCP no IPEF

O Conselho Executivo da ABTCP esteve reunido em 27 de fevereiro último na sede do IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – em Piracicaba-SP, para acompanhar os resultados e tratar de assuntos da gestão corporativa. A reunião foi conduzida pelo diretor executivo da ABTCP, Darcio Berni, e contou com a presença de Beatriz Bignardi (Bignardi), Carlos Alberto Farinha e Silva (Pöyry), Carlos Augusto S. do Amaral Santos (Klabin), Carlos Prado (ABTCP - Adm./Financeiro), Carmen Gomez Rodrigues (Buckman), Cesar Mendes (Nalco/Eco-Lab), Edson Kobayashi (Suzano), Eduardo Fracasso (Xerium), Francisco Bosco (ABTCP - Institucional), Jeferson Lunardi (Melhoramentos Florestal), Júlio Costa (SMI), Lucinei Damálio (Stora), Luiz Ernesto George Barchelo (IPEF), Luiz Leonardo (Kemira), Marcelino Sacchi (MD), Paulo Gaia (Fibria), Rodrigo E. Vizotto (Kadant), Silney Szyszko (Ojy) e Viviane Nunes (ABTCP – Técnica).

Pequenos e médios produtores de florestas plantadas na Bahia

Com o objetivo de incluir os pequenos e médios produtores na cadeia produtiva das florestas plantadas, a Associação Baiana das Empresas de Base Florestal (Abaf) tem trabalhado na criação de um grupo para desenvolver um projeto voltado à realidade desses produtores. Em sua segunda reunião, o grupo, chamado GT-Integração, já deu sequência ao programa de inclusão com dois focos principais: produção em consórcios, como indicado no Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono), e uso múltiplo da madeira.

Fonte: Abaf

Reconhecida internacionalmente

A Chemtech concluiu, em seus escritórios do Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Belo Horizonte (MG), a avaliação externa do Nível 3 do modelo de maturidade do *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), que tem como objetivo mensurar a conformidade das corporações com os mais altos níveis globais de excelência no desenvolvimento de softwares. Atualmente, apenas 44 empresas têm a mesma certificação nesse nível.

Fonte: Chemtech



ABIHPEC e Apex-Brasil renovam convênio

A Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC) assinou a renovação, por mais dois anos, do convênio com a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil) para o desenvolvimento de ações no âmbito do projeto setorial Beautycare Brazil, que promove a internacionalização das empresas brasileiras de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) visando aumentar as exportações de produtos acabados e insumos do setor. As 58 empresas participantes no ano passado somaram US\$ 183,2 milhões em exportações, com crescimento de 16% sobre 2013. Esse valor representou 23% do total vendido ao exterior por todo o setor de HPPC, que em 2014 totalizou US\$ 798,2 milhões – 2% a mais em relação a 2013.

Fonte: ABIHPEC

ABB recebe certificação IECEx

A ABB conquistou a certificação nacional IECEx (Comissão Eletrotécnica Internacional) para motores de indução trifásicos de alta tensão das linhas HXR e AMI, com tipo de proteção não centelhante, produzidos na unidade de Sorocaba (SP). Para obter essa certificação, a instalação do fabricante é avaliada quanto à gestão da qualidade, e o produto deve atender a requisitos de segurança, desempenho e confiabilidade indicados pelas normas técnicas internacionais.

Fonte: ABB

Certificação global do FSC®

A partir de agora a Tetra Pak poderá fornecer embalagens com o selo do FSC® (Forest Stewardship Council®) em qualquer lugar do mundo. A empresa recebeu a certificação da Cadeia de Custódia FSC (CoC) para todas as suas fábricas de conversão e mercados onde atua, cobrindo um total de 92 instalações.

Fonte: Tetra Pak

“We create Chemistry”

A mudança de identidade da marca da BASF para o *claim* “We create Chemistry” tem como objetivo enfatizar a importância que a empresa dá à inovação e à colaboração com seus clientes e parceiros para construir um futuro sustentável. O *claim* agora passa a integrar todos os materiais de comunicação da empresa.

Fonte: BASF

SIPERNAT®

A Evonik publicou o site da linha de sílicas SIPERNAT® em português. No endereço www.sipernat.com.br estão disponíveis todas as características dos itens que compõem a linha de sílicas especiais. Matéria-prima de alto desempenho, a sílica tem aplicações em indústrias de adesivos e selantes, alimentos, borrachas de silicone, cuidados pessoais, nutrição animal, plásticos, produtos farmacêuticos e tintas, entre tantas outras.

Fonte: Evonik

COMEMORAÇÕES

30 anos de parceria

O programa de parceria com o produtor rural da CENIBRA completa 30 anos de atividades em 2015. Iniciado em 1985, tem como parceiro o Instituto Estadual de Florestas (IEF), contando hoje com cerca de mil produtores parceiros atuando em 89 municípios mineiros localizados à distância máxima de 150 km de sua unidade industrial. Os contratos vigentes com proprietários rurais para a produção de eucalipto totalizam 26 mil hectares e beneficiam diretamente 3 mil pessoas, entre produtores e seus familiares.

Fonte: CENIBRA

Ecolabel

A Eldorado Brasil recebeu o selo European Ecolabel (www.ecolabel.eu), que certifica a adoção de diretrizes sustentáveis em todo o processo produtivo. Na prática, isso significa que a celulose vendida pela companhia está apta para o uso na fabricação de papéis para imprimir, escrever e tissue. O rótulo atesta que a empresa segue os critérios ecológicos estabelecidos pela Comissão Europeia (2011/333/EU) no que diz respeito a emissões de gases, consumo de energia e uso de matéria-prima certificada.

Fonte: Eldorado Brasil

EVENTOS

Workshop Internacional de Biorrefinaria de Materiais Lignocelulósicos

De 9 a 12 de junho deste ano será realizado o 1.º Workshop Internacional de Biorrefinaria de Materiais Lignocelulósicos – 1st International Workshop on Biorefinery of Lignocellulosic Materials (IWBLCM), em Córdoba, na Espanha. Para mais informações sobre como submeter trabalhos técnicos para apresentação até o dia 15 de março, acesse <http://iwblcm2015.com/>.

Fonte: IWBLCM

FATOS

Reinventando a produção florestal

Conforme estudo realizado pela Pöyry, investir em tecnologia e buscar inovações se tornou fundamental para manter a competitividade dos plantios florestais. A multinacional finlandesa de consultoria e serviços de engenharia analisou as três principais forças que impactam a economia das florestas plantadas: produtividade, custo de serviços/insumos e custo de oportunidade da terra. Confira o estudo no site da revista *O Papel*: www.revistaopapeldigital.org.br, na aba "Publicações".

Fonte: Pöyry

Reputação nacional

A pesquisa Country RepTrak® de 2014, conduzida anualmente pelo Reputation Institute, mostra que o Brasil é o 21.º país no ranking das nações com a melhor reputação do mundo e também o país mais bem colocado entre os avaliados da América Latina. A Suíça vem no topo da lista, com 76 pontos. O ranking tem ao todo 55 nações selecionadas para a pesquisa a partir do desempenho do Produto Interno Bruto (PIB) e número de população. O Brasil aparece no ranking com 57,5 pontos. A pesquisa deste ano ouviu 27 mil pessoas dos países do G8 (Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Rússia, Reino Unido e Estados Unidos) e 30 mil de países fora do grupo, considerados mercados emergentes, como China, Índia e Brasil. O modelo da pesquisa consistiu em identificar o vínculo emocional, ou seja, o grau de estima, admiração, empatia e confiança estabelecido.

Fonte: Reputation Institute

Evolução digital: Brasil ocupa o 34.º lugar

A MasterCard e a Fletcher School, da Tufts University, uniram-se para criar o Índice de Evolução Digital, que traz informações para que empresas e governos entendam a evolução do cenário global digital. De acordo com o índice, Cingapura, Suécia e Hong Kong ocupam as três primeiras posições no ranking dos países mais bem preparados para absorver o próximo bilhão de usuários da internet. O Brasil não figura entre os países com o maior índice de e-readiness, mas evolui rapidamente junto com outros países emergentes. O País responde por 59% da receita de comércio eletrônico da América Latina e aponta ainda que 97% dos brasileiros com acesso à internet estão em redes sociais, um percentual 27% maior que a média mundial. Além disso, espera-se que 85% da população se conecte à internet por meio dos celulares em 2015.

Fonte: MasterCard

Mapeamento das chuvas em São Paulo

Dados do Instituto Agrônomo (IAC), de Campinas (SP), apontam que a precipitação pluvial de outubro de 2014 em comparação ao mesmo mês de 2013 foi muito reduzida, com valores abaixo do esperado. O levantamento do IAC foi realizado em 13 regiões representativas do Estado de São Paulo. O trimestre de janeiro a março de 2014 foi o mais seco em 77 anos de análise em Ribeirão Preto. Campinas também registrou, de outubro de 2013 a março de 2014, o período com menor índice de chuva desde 1891. De acordo com o prognóstico do IAC, possivelmente ocorrerão chuvas na média até março, o que pode gerar agravantes no período de estiagem em 2015.

Fonte: do Instituto Agrônomo (IAC)

FUSÕES & AQUISIÇÕES

Hamburg Süd e CCNI assinam acordo de compra e venda

A Hamburg Süd assinou contrato para adquirir as atividades de transporte marítimo de contêineres da Companhia Chilena de Navegação Interoceânica (CCNI), incluindo as relacionadas com agenciamento de carga da Agencias Universales S.A. (Agunsa), localizadas em Valparaíso e Santiago do Chile. A aquisição da CCNI e da Agunsa está sujeita a aprovação pelas autoridades de defesa comercial, com previsão de efetivação até o final de março de 2015.

Fonte: Hamburg Süd

INTERNACIONAL

Andritz

A Andritz tem atuado em importantes projetos, sendo um deles para o grupo Mondi, com o upgrade da planta de cozimento da unidade de Frantschach, na Áustria, e previsão de entrega para o quarto trimestre de 2015. Mais recentemente, a Andritz partiu uma nova máquina tissue com um yankee de aço de 18 pés de diâmetro para a empresa Zhejiang Jingxing Paper, na China. A PrimeLineST C8 produz lenços faciais e papéis higiênicos com velocidade de desenho de 1900 m/min e largura de 2,85 m. A empresa também atenderá a Shandong Sun Paper na mesma região, com o fornecimento de um sistema de manuseio de rejeitos para as máquinas PM31 e PM32, com prazo de entrega definido para o segundo trimestre de 2016. Nos Estados Unidos, a Andritz fornecerá os equipamentos para o pátio de madeira da Enviva, na unidade de pellets de biomassa.

Fonte: Andritz

Toscotec



A Toscotec tem recebido novos pedidos mundialmente. Três novas máquinas de papel tissue foram fornecidas para o Vinda Group, na China, com previsão de entrega no quarto trimestre de 2015, aumentando a capacidade de produção da empresa em 90 mil toneladas. Na Holanda, a Toscotec fará a reforma da máquina tissue PM4 para a Van Houtum, com entrega no terceiro trimestre deste ano.

Na América Latina, a empresa atenderá à Celupaper S.A., que na Argentina fechou contrato para uma nova máquina, a PM3, e na Nicarágua para a reforma da PM2. Com esses projetos, a empresa alcançará uma produção anual de tissue de 75 mil toneladas. Na Rússia, a Toscotec fornecerá para a Syassky Pulp and Paper Mill uma nova linha de tissue na primeira metade de 2016. Para a espanhola Ecofibras, a Toscotec fará a reforma na máquina tissue TM#5. A nova linha irá permitir a otimização do ciclo de produção, quer em termos de flexibilidade, quer em custos de energia, e uma produção de 50 toneladas por dia, com entrega ainda em 2015.

Fonte: Toscotecs Press Release

Valmet

A sueca Metsä Board Corporation escolheu a Valmet como fornecedora da nova linha de produção de caixas de papelão. Essa máquina terá capacidade de 400 mil toneladas anuais, com partida prevista para o início de 2016. Enquanto isso, na Tailândia, a Valmet partiu uma linha de produção de papelão ondulado para a Siam Kraft Industry Ban Pong, a PM16 da empresa, com capacidade de produção de 300 mil toneladas de papel reciclado de alta qualidade. Nos Estados Unidos, a Valmet realizará a conversão de uma máquina de papel para a produção de celulose fluff para a Domtar, com entrega no final de 2016. Por último – mas não menos importante –, a empresa atenderá a Zhejiang Long Chen Paper, na China, com a reforma na máquina de papéis para embalagem, com start-up em 2015.

Fonte: Valmet

Centro de Competência em Papéis Especiais

A Sappi investiu em um novo Centro de Competência em Papéis Especiais, na unidade de Alfeld, na Alemanha. O laboratório faz parte da expansão da divisão da empresa, em um investimento total de 61 milhões de euros, envolvendo a reforma da máquina PM2. O novo laboratório substitui a linha anterior usada para testes, dando lugar ao estado da arte em tecnologia.

Fonte: Sappi

Remoção de pó e stickies

O Grupo Coldwater anunciou a aquisição de uma licença exclusiva para o mercado norte-americano da tecnologia alemã PolyClean Aplicador (PCA). O sistema utiliza um pavio que se encaixa em um suporte padrão para aplicar uma fina película de sabão sobre a superfície de um secador, prevenindo a formação de aderências e reduzindo a poeira. As primeiras instalações norte-americanas estão previstas para o segundo trimestre de 2015.

Fonte: Grupo Coldwater

22 megawatts de energia solar

A maior empresa de energia renovável do mundo anunciou um acordo com a desenvolvedora de energia solar PermaCity, baseada em Los Angeles, nos Estados Unidos, para desenvolver, construir e operar 22 megawatts de energia solar como parte do contrato que o Departamento de Los Angeles de Água e Energia (LADWP) fez com a SunEdison em julho de 2014. A SunEdison irá fornecer financiamento de painéis solares de alta performance e engenharia para os projetos.

Fonte: SunEdison

Resíduos de eucalipto

Pesquisadores da Universidade de Aveiro, em Portugal, encontraram uma nova forma de aproveitar os resíduos do eucalipto, através da extração de compostos bioquímicos. Após 12 anos de pesquisas, o Departamento de Química constatou que a casca do eucalipto é rica em ácido triterpênico, usado nas indústrias farmacêutica e alimentar. O método de extração e purificação, patenteado pela universidade, consiste nos processos de separação típicos da Engenharia Química e não requer solventes nem condições especiais de operação.

Fonte: BBC News

Demanda global de papel reciclado deve crescer 2,5% ao ano até 2029

Um estudo da RISI analisou 120 países para identificar oportunidades de investimento no negócio de papéis reciclados. Após a desaceleração da demanda de papéis reciclados nos dois últimos anos, a expansão de capacidade de fábricas que usam fibras recicladas vai voltar a acelerar o crescimento da demanda ao longo dos próximos 15 anos. Regiões em desenvolvimento serão responsáveis por cerca de 90% dessa demanda. Tais tendências e outros achados estão no *Global Markets Outlook*, da RISI. "Esperamos ver o crescimento da demanda global de papel reciclado a uma taxa média de 2,5% ao ano, chegando a 346 milhões de toneladas até 2029", disse Hannah Zhao, autora principal do estudo e economista sênior especialista em papéis reciclados.

Fonte: RISI

Air Liquide investe na Austrália

A Air Liquide firmou acordo de longo prazo com a australiana Nyrstar, empresa do setor de mineração e metalurgia. Como parte do Projeto de Redesenvolvimento da Nyrstar em sua unidade de Port Piri, a Air Liquide investirá 60 milhões de euros na nova Unidade de Separação de Ar (ASU), programada para entrar em operação em meados de 2016.

Fonte: Air Liquide

INVESTIMENTOS

Plantio de eucalipto no Pará

A Suzano iniciou em janeiro o plantio de mudas de eucalipto em duas de suas fazendas no Estado do Pará, nas áreas adquiridas do Programa Vale Florestar, sendo 900 hectares na Fazenda Conquistadora, no município de Ulianópolis, e na Fazenda Arizona, em Dom Eliseu, onde já estão em fase de brotação outros 220 hectares. Ao todo, são 1.120 hectares de novas áreas plantadas. Da meta de aproximadamente 40 mil hectares de plantios (implantação e reformas) para abastecimento da fábrica no Maranhão, 15 mil hectares virão dos plantios do Pará.

Fonte: Suzano

Tecnologia de ponta para minimizar a produção de poeira

No processo de produção de celulose, utiliza-se a wind fence, uma grande tela circular de proteção para a pilha de cavacos. Para projetar a estrutura de uma wind fence para a unidade Guaíba 2 da Celulose Riograndense, foi necessário o apoio do Laboratório de Aerodinâmica das Construções (LAC), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que desenvolveu o protótipo do equipamento e submeteu-o a simulações das condições climáticas da região (vento, chuva, sol e outras variáveis). Após os ensaios, os especialistas da UFRGS e da Celulose Riograndense determinaram que a estocagem de cavacos será feita numa pilha circular de 120m de diâmetro por 28m de altura, dentro do pátio da empresa. A tela auxiliará na contenção dos materiais particulados produzidos. Além do total cercamento da pilha de cavacos, serão instalados cinco filtros de mangas para captação de pó e canhões de água para abatimento de pó ao redor da estocagem de cavacos. Também serão instalados chuveiros com água nas esteiras de cavacos, formando uma espécie de névoa úmida sobre o material particulado, impedindo sua dispersão.

Fonte: Celulose Riograndense

ABB em Parauapebas

A ABB inaugurou um centro de serviços na cidade de Parauapebas (PA). A nova instalação ocupa uma área de 700 m², capaz de oferecer a integração de serviços de campo e em oficina, além de estoque de peças, sala de videoconferência e Sistema de Diagnóstico Remoto (RDS) para monitoramento e realização de ações preventivas na planta. Para facilitar o atendimento, também será utilizada uma oficina móvel. A expansão faz parte do planejamento estratégico da empresa, com investimentos de cerca de US\$ 200 milhões no País.

Fonte: ABB

Escritório no Peru

A fabricante de válvulas especiais AZ Armaturen do Brasil abriu recentemente uma unidade no Peru, a primeira a ser aberta pela empresa fora do Brasil, onde está há 20 anos.

Fonte: AZ Armaturen

LANÇAMENTOS

B&A - Guia para a Inovação

Lançado recentemente pelo Sebrae, o *Guia para a Inovação*, do consultor Dórian Bachmann, da Bachmann & Associados, explica os conceitos básicos de um processo de gestão da inovação e uma grande quantidade de exemplos reais de inovações feitas por empresas de pequeno porte, para inspirar e motivar seu uso como vantagem competitiva. A cópia eletrônica está disponível para *download* gratuito em <http://www.bachmann.com.br/website/GuiaInovacaoSEBRAE2015.pdf.pdf>.

Fonte: Dórian Bachmann

Xerox Ignite™

Os pesquisadores do Xerox Research Center desenvolveram o Xerox Ignite™ Educator Support System, um workflow único que transporta o trabalho dos alunos escrito à mão em papel e/ou em tablets para o domínio da análise digital. Usando a tecnologia avançada de "captura de imagem", o software lê e analisa o trabalho dos alunos em minutos. Depois o professor pode selecionar, entre vários relatórios diferentes de uma página, a forma como pretende ver os dados. O sistema está atualmente disponível na América do Norte apenas para a língua inglesa, mas será implementado brevemente em outros idiomas.

Fonte: Xerox

Loja online para serviços gráficos

A Eskenazi, responsável pela impressão da revista *O Papel* até janeiro/2015, oficializou o lançamento da Loja Gráfica Eskenazi on-line. A ideia é facilitar e baixar custos para a solicitação de produtos gráficos via Web-to-Print para um mercado crescente de microempresas (empreendedores) e profissionais técnicos (designers, publicitários e criativos em geral) que necessitam de agilidade, qualidade em serviços de pequenos volumes com preços realmente acessíveis. Para conhecer o novo Web-to-Print, acesse <https://www.lojagraficaeskenazi.com.br>

Fonte: Eskenazi

Embalagem Duo Nil Coated Metallic

A Nilpel, empresa especializada em embalagens semirrígidas e flexíveis, lançou o Duo Nil Coated Metallic. O produto traz uma nova utilização dos cartões duplex, com possibilidade de impressão de alta qualidade e acabamentos especiais: utilização do coating na face interna, metalização, aplicações tridimensionais e vernizes.

Fonte: Nilpel

MERCADO

Papéis para embalagens: desempenho e perspectivas

A produção geral de embalagens (em volume físico), incluindo todas as matérias-primas, recuou 1,47% em 2014 em relação ao volume total gerado no ano anterior pelos diversos segmentos envolvidos na cadeia produtiva. Nesse contexto, as embalagens de papel, papelão e cartão representaram a menor queda (-0,70%) entre as reduções de produção física das embalagens feitas com outras matérias-primas. O único tipo de embalagem que teve crescimento produtivo (de 1,86%) foi a de vidro.

As exportações de embalagens de papel/papelão foram 3,24% maiores em 2014 comparadas a 2013, de acordo com dados da Secretaria de Comércio Exterior/Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (SECEX/MDIC). No mesmo período houve queda de 20,88% nas importações de embalagens desse tipo.

Os resultados do setor de embalagens em 2014 refletem queda de consumo do produto pelas principais indústrias usuárias de embalagens, como a de alimentos (-1,42%), fumo (-1,46%) e vestuário e acessórios (-3,19%). Na lista completa dos segmentos usuários de embalagens de diversos tipos, apresentaram alta no consumo apenas os segmentos farmacêuticos (2,12%), de perfumaria, sabões, detergentes, cosméticos e produtos de limpeza (0,88%) e bebidas (0,80%). A representatividade do setor de embalagens no PIB nacional em 2014 foi de 1,09%, conforme dados preliminares do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para 2015, há expectativa de queda entre 0,5% e 1,5% na produção física de embalagem. Conforme Salomão Quadros, coordenador de Análises Econômicas do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (IBRE/FGV), o cenário de maior queda é traçado como alternativo, no caso de concretizarem-se no decorrer do ano todos os fatos desfavoráveis à economia mundial, como retração de consumo e investimentos, contração do mercado de trabalho, pressão de taxa de juros pelo fortalecimento da economia norte-americana e riscos de desaceleração econômica por racionamento de eletricidade e água, entre outros. De acordo com o boletim *Focus*, que apresenta projeções do Banco Central do Brasil, não se espera para 2015 crescimento do PIB, que para 2016 deverá ser de 1,5%. Os índices de inflação esperados para 2015 e 2016 são de 7,15% e 5,60%, respectivamente. Vale lembrar que tais projeções são atualizadas periodicamente pela instituição financeira e, portanto, poderão variar para mais ou para menos, de acordo com o cenário econômico mundial.

Por Patrícia Capo, que participou da coletiva de imprensa da Associação Brasileira de Embalagens (ABRE), realizada para divulgar resultados do Estudo macroeconômico da embalagem, do economista Salomão Quadros.

Clearwater Specialties LLC

A Solenis LLC anunciou que concluiu a aquisição da Clearwater Specialties LLC, empresa de especialidades químicas de capital privado dedicada ao mercado de tissue e towel. O acordo inclui todos os ativos, propriedade intelectual e negócios associados à Clearwater Specialties LLC e Clearwater Chemicals LLC.

Fonte: Solenis

Recorde histórico

A Klabin encerrou o ano de 2014 com o melhor resultado de sua história: o EBITDA ajustado (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização) atingiu R\$ 1,7 bilhão no ano, valor 10% superior ao de 2013. A receita líquida fechou o ano em R\$ 4,894 bilhões, representando um crescimento de 6% em relação a 2013.

Fonte: Klabin

Tratamento térmico

A PTI (Power Transmission Industries do Brasil), por meio de sua divisão de serviços denominada PTI Service, ampliou sua oferta de serviços ao mercado, oferecendo diversos tipos de tratamento térmico, agora também para clientes externos, destinados à indústria metalmeccânica e para componentes de máquinas em geral. Uma das formas mais utilizadas para introduzir ou melhorar propriedades dos materiais metálicos, o tratamento térmico modifica a microestrutura e, consequentemente, as propriedades mecânicas das peças, aumentando sua resistência e outras características desejáveis.

Fonte: PTI

Bons resultados no papelão ondulado

A Mazurky finalizou o primeiro mês de 2015 com crescimento de 49% em seus resultados na comparação com o mesmo período de 2014. Para Eduardo Mazurkyewistz, diretor da empresa, a elevação decorre da necessidade de reposição dos estoques de comércios.

Fonte: Mazurky

Desempenho da Air Liquide

Em 2014, a receita consolidada da Air Liquide chegou a 15.358 milhões de euros, com aumento de 4,5% numa base comparativa em relação a 2013. Todas as linhas de negócios do setor de gás & serviços apresentaram crescimento no ano de 2014.

Fonte: Air Liquide

PRÊMIOS

Prêmio von Martius

A Câmara de Comércio Brasil–Alemanha de São Paulo (AHK) promove a 14.ª edição do Prêmio von Martius de Sustentabilidade. As inscrições estão abertas, e o prazo para a postagem dos projetos termina no dia 10 de agosto. A iniciativa premia trabalhos em três categorias: Humanidades, Tecnologia e Natureza. Neste ano, as inscrições, gratuitas, podem ser feitas através do site www.premiovonmartius.com.br. A cerimônia de premiação acontecerá no próximo dia 22 de setembro. Para mais informações, entre em contato pelo email mambiente@ahkbrasil.com.

Fonte: AHK

SUSTENTABILIDADE

Residência inteligente

Sebastião Tomas Carvalho, geógrafo e mestre em Engenharia Industrial da CENIBRA, construiu um sistema de calhas que direciona a água da chuva captada pelo telhado para um reservatório de 5 mil litros. Ele também desenvolveu um sistema de tratamento de toda a água utilizada na lavagem de roupa e louça, utilizando plantas aquáticas despoluidoras, fazendo a água despoluída seguir para o reservatório da água da chuva. A partir desse reservatório, a água, a ser utilizada para irrigação de horta e jardim, é bombeada para uma caixa instalada sobre a casa para uso nas descargas dos banheiros. Tomas contribuiu para diminuir tanto a demanda de água tratada quanto a retirada de água dos rios, bem como a geração de esgotos e, consequentemente, a poluição ambiental.

Fonte: Jacinto Moreira Lana e CENIBRA



Desenho esquemático do sistema de reaproveitamento de água

Curso Básico da Floresta ao Produto Acabado

7, 8 e 9 de abril

Razões para você participar:

>> Docente com total domínio do assunto, comunicativo e com excelente dinâmica de aula.

>> Carga horária estendida, conteúdo relevante e fundamental para profissionais da cadeia produtiva do setor.

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES
www.abtcp.org.br

REALIZAÇÃO



PATROCINE ESTE CURSO
DIVULGUE SUA EMPRESA

CURSOS@ABTCP.ORG.BR
TEL. 11 3874-2715

Por Caroline Martin
Especial para *O Papel*

Crise energética amplia vantagens competitivas da cogeração e abre caminhos para a biomassa

Indústria de celulose e papel explora potencial da própria capacidade de geração e dá enfoque a programas de eficiência energética

A atual crise hídrica enfrentada por diferentes regiões do Brasil, acarretada em grande parte por prolongados períodos de estiagem, tem relação direta com outro insumo indispensável ao dia a dia da população brasileira e à movimentação da economia: a energia elétrica. É simples enxergar a raiz do problema: o risco de racionamento energético passou a aumentar devido à importante participação das usinas hidrelétricas na matriz energética brasileira. “Até recentemente, a produção de eletri-

dade era dominada por energia hidrelétrica, com menores contribuições de energia térmica gerada a partir de derivados de petróleo”, esclarece Fábio Soares, professor do Centro Universitário Senac – Santo Amaro, sobre o domínio de 80% da fonte no início da década de 2000.

Além do baixíssimo índice pluviométrico, a falta de planejamento e de investimentos no setor elétrico estão entre os principais motivos do atual risco de escassez de energia elétrica. Há ainda outros agravantes de peso: crescimento demográfico, aumento do



DIVULGAÇÃO IWARCEL



consumo de energia elétrica (tanto no cenário residencial como, principalmente, no industrial) e uma boa parcela de desperdício quando da utilização de tecnologias de alto consumo.

Sérgio Valdir Bajay, professor e pesquisador da Área de Planejamento Energético da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), informa que há 20 anos os reservatórios brasileiros tinham uma razoavelmente grande capacidade de regularização. Assim, “os reservatórios das usinas permitem atenuar situações de variações de volume de chuva. As hidrelétricas que vêm sendo construídas nos últimos anos, porém, são usinas a fio d’água, sem tal capacidade

de regularização. Na prática, uma alta porcentagem de geração hidrelétrica com pouca capacidade de regularização torna-se um risco muito grande. Em um ano hidrológico normal, o Brasil ainda chega a gerar mais de 80% da sua eletricidade nas usinas hidrelétricas. Num ano seco, como o passado e o que estamos vivendo, a geração termelétrica tem participação ampliada, sendo usada em seu limite.”

De fato, a grave crise hidrológica dos últimos anos levou a um aumento considerável da participação térmica, que passou de cerca de 5% para mais de 20% em 2014. A solução para driblar a escassez de água traz algumas dificuldades, a começar pelos

DIVULGAÇÃO SENAC



"A crescente participação das usinas térmicas não só tem um custo mais elevado, como também gera problemas ambientais", alerta Soares

reflexos já vistos na conta do consumidor. No início deste mês, entrou em vigor a revisão extraordinária das tarifas, com a aprovação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), resultando em um aumento médio de 23,4% nas tarifas de todo o País. "Muitas das termelétricas distribuídas pelo Brasil apresentam alto custo de operação. Trata-se de usinas com instalação relativamente barata e operação cara", justifica Bajay. "Essa crescente participação das usinas térmicas não só tem um custo mais elevado, como também gera problemas ambientais. Além disso, sua infraestrutura não apresenta sustentabilidade, pois foram projetadas para uma participação complementar e, portanto, têm limitações quanto ao potencial de ampliação", enumera também Soares.

Apesar do atual período de seca, a energia proveniente de hidrelétricas ainda desponta como a opção mais utilizada no País, enquanto o carvão mineral se soma a outras fontes alternativas de geração, como gás natural, vento, sol e biomassa. O professor do Centro Universitário Senac esclarece

que todas apresentam custos mais elevados quando comparados aos das hidrelétricas, motivo pelo qual ainda aparecem timidamente na composição da matriz energética do Brasil.

O potencial de cada uma das fontes alternativas, contudo, oferece oportunidades para ser mais bem explorado. Como já acontece nos países desenvolvidos, que subsidiam energias eólica e solar, por exemplo, bem como fontes como a biomassa, revela-se cada vez mais necessário diversificar a matriz energética e ampliar as alternativas de produção de eletricidade. Na visão de Soares, as medidas que podem contribuir – e que deveriam fazer parte de planos de governo – resumem-se a investimentos e políticas de subsídio e tarifárias compatíveis às novas tecnologias. "Como essas fontes tendem custar mais, certamente não competem com os custos da energia hidrelétrica. Para que se fortaleçam, devem ser tratadas com políticas de preços distintos."

A sistemática dos leilões realizados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), modificada em 2014, abriu caminho para a entrada dessas fontes de energia no mercado. Anteriormente, todas as fontes competiam em igualdade de condições nos leilões. Logo, as contratadas preferencialmente eram aquelas que ofereciam menores tarifas para a energia produzida. "Tal forma de conduzir os leilões, cujo objetivo era promover a modicidade tarifária, não levava em consideração o fato de as diferentes formas de energia (biomassa e outras) utilizarem tecnologias distintas, que redundam em outros custos", aponta Soares. Segundo ele, tal realidade inescapável levou outros países a estabelecerem o preço da eletricidade vendida como resultado de uma cesta de produtos que leve em conta as peculiaridades de cada uma, e não a modicidade tarifária, até então adotada no Brasil. "Nesse sentido, a energia verde deve continuar sendo valorizada e incentivada, como fazem os países mais desenvolvidos, embora tenhamos de reconhecer que, em termos de geração de energia elétrica, o Brasil apresenta um percentual de utilização de fontes renováveis bem maior do que o resto do mundo em função das hidrelétricas", completa ele, frisando que ainda se faz necessário investir e ampliar, com a

maior brevidade possível, as demais fontes alternativas. **(Veja mais detalhes sobre a sistemática atual no box "Leilões de Fontes Alternativas".)**

Ainda na perspectiva do professor do Centro Universitário Senac, as possíveis soluções para o dilema atual terão eficácia somente no longo prazo, já que a saída mais aparente para curto e médio prazos seria a redução do consumo – meta não tão simples de se alcançar, exceto com racionamento imposto, sabendo-se que a tendência do consumo de eletricidade está diretamente ligada ao PIB, que deve crescer ao longo do tempo.

Prospectando o futuro, o Plano Decenal de Expansão de Energia 2023, feito pela EPE, prevê até 2023 a introdução no sistema elétrico brasileiro de cerca de 20 mil MW de energia eólica, 5 mil MW de biomassa e 3.500 MW de energia solar (fotovoltaica). "Se isso realmente se concretizar, essas três fontes renováveis representarão quase 50% do total da matriz energética

do País, reduzindo a dependência das hidrelétricas", contabiliza Soares.

A ampliação significativa das energias alternativas demandará a participação de engenheiros com diferentes perfis dos atuais, focados nas atuais e tradicionais gerações hidrelétrica e térmica, segundo alerta o professor do Centro Universitário Senac. Com base nas experiências internacionais, principalmente dos Estados Unidos, sabe-se que a produção de energia eólica gera de duas a três vezes mais empregos do que as usinas térmicas. Para a geração de energia solar fotovoltaica, o número é ainda maior. Tomando esses dados como referência, destaca Soares, "estima-se que, para atingir as metas previstas pela EPE para 2023, serão gerados ao menos 10 mil empregos, dos quais 2 mil para engenheiros". Ele reforça que o Centro Universitário Senac se posiciona como uma das instituições de educação superior que vislumbraram a oportunidade de preparar profissionais espe-

Além do baixíssimo índice pluviométrico, a falta de planejamento e de investimentos no setor elétrico estão entre os principais motivos do atual risco de escassez de energia elétrica

Resultados superiores geram boas impressões.

Para dar mais qualidade aos seus produtos, a Additiva oferece a linha completa da Unidade de Químicos para Papel da BASF.

Com a especialidade técnica e agilidade logística da Additiva e a segurança da BASF, você está em boas mãos.

Acronal® BASF
Acrosol® BASF
Afranil® BASF
Basazol® BASF

Basocoll® BASF
Basoplast® BASF
Catiofast® BASF
Ecovio® BASF

Etingal® BASF
Hydrocol® BASF
Organopol® BASF
Percol® BASF

Pergasol® BASF
Polymin® BASF
Styronal® BASF
Xelorex® BASF

Certificada PRODIR



Distribuidor BASF - Home Care, I&I, Formulation Technologies, Monômeros Acrílicos, Dispersões e Pigmentos, Químicos Industriais e Químicos para Papel.

Bluestar Silicones

Matriz - Av. Carlos Gomes 700, sala 1208
Porto Alegre/RS | CEP 90480-000

Filiais - Mauá/SP | Itajaí/SC

51 3030.9100
vendas@additiva.com.br
www.additiva.com.br


additiva
produtos químicos

QUÍMICA COM PROPRIEDADE

cializados para suprir essa necessidade do mercado. “Desde 2005, o Senac já ministra cursos de Engenharia Ambiental. Também lançou o curso de Engenharia de Energia, um dos poucos de Engenharia de São Paulo com esse perfil. Pretendemos contribuir especificamente para atender à demanda.”

Fontes alternativas reúnem potenciais distintos

Da mesma forma que a crise energética vivida em 2001 trouxe avanços positivos – caso da criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (Proinfa), em prol da diversificação da matriz energética –, o atual risco de racionamento pode revelar-se uma boa oportunidade para que as fontes alternativas se fortaleçam e ganhem mais espaço.

Das três principais fontes alternativas de geração adotadas no País, a que atingiu competitividade econômica mais rapidamente foi a eólica – isso porque houve um desenvolvimento em escala global. “Muitos países europeus e os Estados Unidos investiram nessa tecnolo-

gia, que acabou ganhando uma grande escala de produção. A China também entrou nesse mercado, reduzindo custos e tornando-a ainda mais competitiva. No Brasil, é a fonte alternativa que tem ganhado mais espaço na matriz energética”, contextualiza o professor Ennio Peres da Silva, do Laboratório de Hidrogênio da Unicamp.

A energia solar também teve custos bem reduzidos nos últimos anos, em função dos investimentos das empresas chinesas. “Embora ainda não tenha grau competitivo similar ao da energia hidráulica ou da eólica em termos de custo, pode ser competitiva em termos de preço”, defende Peres da Silva. O professor ressalta que existe uma diferença fundamental entre custo e preço, o que ainda representa um gargalo enorme no Brasil. “Quando falamos em empreendimentos energéticos, pensamos em custo, mas é válido entender que tarifa e custo são coisas distintas. Quando o consumidor consegue gerar sua própria energia, por exemplo, só paga o custo da instalação do sistema gerador, que, mesmo sendo mais alto num primeiro instante, pode ser mais baixo que a tarifa mensal”, esclarece. Partindo para o

Biomassa desponta como excelente aposta de fonte alternativa por meio da cogeração

DIVULGAÇÃO LWARCEL



âmbito das empresas interessadas em gerar energia, a competitividade tem início no custo da tecnologia. "Hoje, não é vantajoso instalar uma usina solar, que em termos de custo ainda não é competitiva, já que o investimento para montar o sistema é bastante elevado", diz ele, completando a explicação.

Outra opção em destaque atualmente refere-se à biomassa, que desponta como excelente aposta por meio da cogeração. "No Brasil, cerca de metade do setor industrial é energointensiva, caracterizada por um consumo elevado de eletricidade (mais ainda de energia térmica, em geral) e que usa bastante a cogeração. A indústria de celulose e papel está entre esses segmentos. As instalações de cogeração industrial no Brasil utilizam basicamente resíduos ou gás natural para gerar energia térmica e eletricidade", esclarece Bajay.

No caso do setor de celulose e papel, a cogeração se dá a partir de resíduos, essencialmente em parques fabris de celulose de mercado ou fábricas integradas.

"Esse potencial é um pouco menor quando comparado ao do setor sucroalcooleiro, mas as plantas mais modernas de celulose já são autossuficientes em energia e têm capacidade de vender eletricidade excedente para a rede pública", detalha o professor e pesquisador da Área de Planejamento Energético da Unicamp sobre a oferta de energia verde obtida por meio do licor negro e da biomassa florestal ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

As caldeiras de recuperação química são as grandes responsáveis pela geração de energia verde. O aumento da classe de pressão desses equipamentos e o uso de sistemas de recuperação de calor são os maiores avanços da área, a partir dos quais foram desenvolvidos materiais que possibilitaram a queima do licor negro de forma mais eficiente, permitindo maior cogeração. "Uma série de avanços na caldeira de recuperação para uso do licor negro ou lixívia, como também é chamado, propiciou uma maior concentração desse produto, enri-

"Onde antes tínhamos espaço para um único negócio, hoje já é necessário ampliar a visão de agrobusiness"



FALK®



Produtos genuínos Falk da Rexnord. Seu parceiro de confiança no Brasil.

Nós mantemos o setor de celulose e papel em movimento.

Por décadas, especialistas em celulose e papel têm contado com as soluções Falk e Rexnord. Isso não se resume apenas a redutores, acoplamentos, proteções de eixos rotativos, ou aos incontáveis produtos adicionais que a Rexnord coloca no mercado. Trata-se também de nosso histórico de suporte a operações de celulose e papel em todo o mundo por mais de um século. Nós trabalhamos para melhorar o tempo de disponibilidade de seu equipamento.

Agora, a Rexnord tem uma nova estratégia para poder servi-lo ainda melhor. Os acoplamentos Falk® podem agora ser comprados diretamente dos distribuidores da Rexnord, e os redutores Falk Gear, da unidade da Rexnord em São Leopoldo, RS, Brasil. Estamos fortalecendo relacionamentos com profissionais do setor de celulose e papel em todo o Brasil para que possamos proporcionar melhor atendimento ao cliente, melhor disponibilidade e entrega de produtos, preços competitivos e maior acesso aos especialistas do setor e de engenharia da Rexnord.

Entre em contato conosco para saber como é fácil fazer negócios com nossa equipe, ou faça o download de um resumo das informações em nossa webpage.

A Rexnord fornece uma linha completa de produtos e serviços:

Acoplamentos
Redutores
Correntes industriais
Equipamentos de transporte

Rolamentos
Instalação, testes,
manutenção e reparos

(+55)(51) 3579 8081
CONSULTAS.BR@REXNORD.COM.BR
WWW.REXNORD.COM.BR



quecendo-o como fonte de energia”, ensina Mauro Berni, pesquisador das Áreas de Meio Ambiente e Energia do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE) da Unicamp.

Berni salienta que os incrementos tecnológicos seriam pouco eficazes caso não houvesse uma equipe de profissionais bem preparados por trás da operação da planta. “De nada adianta ter uma caldeira de recuperação com tecnologias de controle de última geração sem pessoas capacitadas para fazer a gestão de tudo isso. Uma coisa está muito atrelada à outra. Não à toa os grandes representantes da indústria de celulose e papel têm gerências específicas de energia e meio ambiente no mesmo patamar.”

A Lwarcel Celulose está entre os players que aliam tecnologia e expertise para gerar energia. Em 2008, a empresa investiu em uma termelétrica a biomassa para, além de permitir ao grupo Lwart independência do SIN, exportar energia em momentos de preços mais compensadores. “A partir de 2012, com o início da crise hídrica,

passamos a exportar energia para o SIN. Nossa caldeira de recuperação tem capacidade de 140 t/h de vapor de 85 bar a 480°C, somada a 90 t/h de uma caldeira de biomassa a leito fluidizado. Temos ainda dois turbogeneradores: um em contrapressão e extração e outro em extração e condensação, que permitem operar o sistema de forma a abastecer todo o grupo Lwart em vapor e energia elétrica e ainda exportar um excedente quando os preços de energia forem favoráveis”, detalha César Anfe, gerente de Recuperação e Utilidades. “A boa operação da termelétrica garante a sua disponibilidade. Isso só é conquistado quando as equipes envolvidas conhecem profundamente o processo e os equipamentos”, concorda ele sobre a inutilidade de equipamentos de ponta e alta eficiência sem equipes de bom nível para operá-los e mantê-los.

A caldeira de recuperação do Projeto Guaíba 2, que faz parte da expansão do parque fabril da Celulose Rio-grandense, em Guaíba (RS), também tornará o player autossuficiente em energia a partir de seu start-up,

Em 2008, a Lwarcel Celulose investiu em uma termelétrica a biomassa para permitir ao grupo Lwart independência do SIN e exportação de energia



DIVULGAÇÃO LWARCEL

previsto para maio próximo. “Nossa planta atual, com capacidade de 450 mil toneladas de celulose, já produz energia para o próprio funcionamento, mas não alimenta a máquina de papel integrada, que produz 60 mil toneladas, e uma planta química responsável pela fabricação dos produtos usados em nosso processo”, informa Walter Lídio Nunes, diretor presidente da companhia. Com o start-up, a Linha 2 produzirá um adicional que resultará na produção de mais de 1,5 milhão de toneladas de celulose. Para isso, no novo parque dois novos turbogeradores foram instalados e somados aos três equipamentos que já atuam na Linha 1. “Com essa ampliação, conseguiremos gerar 175 MW, valor suficiente não apenas para sermos autossuficientes em energia, como também exportarmos 30 MW para a rede”, completa Nunes.

Gargalos ainda emperram expansão do uso de energia verde

Apesar de a prática de cogeração trazer inúmeros benefícios e ser uma realidade consolidada em segmentos industriais como o sucroalcooleiro e o de celulose e papel, considerando-se que não apenas fornecem energia elétrica, mas ainda dispensam o uso de aterros no descarte de seus resíduos, há uma combinação de fatores desafiantes no que diz respeito ao incremento do uso de fontes alternativas.

O primeiro desafio se encontra em uma cultura empresarial muitas vezes conservadora. “No setor sucroalcooleiro, os players já enxergam a energia excedente como um produto extra de seu portfólio. Na indústria de celulose e papel, em contrapartida, boa parte das empresas ainda não vê a venda de energia elétrica excedente como um negócio em potencial para o setor. Esse, porém, já é um debate recorrente, que, com o tempo, deve acabar trazendo mudanças na postura do setor”, acredita Bajay.

Peres da Silva lança uma observação semelhante quanto à mentalidade empresarial: “Onde antes tínhamos espaço para um único negócio, hoje já se faz necessário ampliar a visão de agrobusiness. Os setores devem aproveitar ao máximo todas as suas capacidades para que o uso da biomassa se fortaleça e contribua de forma significativa com a matriz energética brasileira.”



ARQUIVO PESSOAL

Bajay: “Uma alta porcentagem de geração hidrelétrica com pouca capacidade de regularização torna-se um risco muito grande”

Outro fator contra o amadurecimento da energia verde e da expansão em massa na indústria de celulose e papel consiste na escassez de políticas públicas que facilitem o aporte de capital para melhorias tecnológicas. “As plantas com tecnologia de ponta são, em sua maioria, de celulose de mercado. No setor como um todo, entretanto, há plantas menos eficientes do que o desejável. A eficiência energética dos parques mais antigos e das fábricas integradas de papel ainda apresenta inúmeros gargalos. O fato é que se trata de uma indústria de capital intensivo. É muito difícil contar com recursos próprios para adquirir equipamentos mais modernos e eficientes”, lamenta Berni sobre a ausência de modelos de financiamento destinados a incrementos tecnológicos.

Aos players que driblam tais gargalos e têm uma postura mais arrojada diante da possibilidade de extensão do portfólio tradicional, outro tipo de dificuldade se impõe: de acordo com a Lei n.º 9.427/96/1996, o principal incentivo às fontes alternativas renováveis é o descon-

ARQUIVO PESSOAL



Jannuzzi sublinha que, além da necessidade de programas de investimentos voltados ao melhor uso da energia elétrica, o papel do setor público se estende à coordenação de ações individuais

to nas tarifas de uso dos sistemas de distribuição e/ou transmissão, concedido para pequenas centrais hidrelétricas e para as demais fontes alternativas renováveis. Tal desconto, porém, exige que a potência injetada (e não a instalada) não extrapole 30 MW. "Grande parte das fábricas de celulose que comercializam a energia excedente possui capacidade para injetar uma potência maior do que 30 MW, mas acaba não o fazendo para evitar a perda do desconto na tarifa", contextualiza o gerente de Recuperação e Utilidades da Lwarcel. "Em determinados cenários, de considerável diferença de valor entre a energia incentivada e a convencional, vale mais a pena ficar menos eficiente energeticamente para garantir a venda de energia com incentivo no mercado livre", completa a justificativa.

A Celulose Riograndense também fará parte do time de players com capacidade de geração de energia excedente superior a 30 MW. "Após o start-up da Linha 2, a empresa poderia exportar uma quantidade maior de energia. Os parques terão capacidade para isso, mas, dentro do modelo aqui aplicado, não compensaria exportar um valor maior no momento", confirma Nunes.

Ele acredita que deveria haver um estímulo maior a todos os representantes da indústria que têm capacidade de geração e exportação ou, ainda, projetos para concretizar tal intenção. "O sistema regulatório poderia ser mais estimulante para haver uma autogeração e consequente exportação de energia mais amplas. Hoje, o Brasil começa a discutir essa questão de energia, mas os cenários de energia ainda precisam ser revistos de maneira mais profunda, indo além de uma simples administração de crise por meio de soluções de curto prazo com um planejamento mais efetivo", aponta.

Anfe defende que uma ampliação do limite atual de energia incentivada para 50 MW seria mais viável para atender à capacidade da maior parte das fábricas de celulose do País. "A medida certamente incentivaria as fábricas a serem energeticamente mais eficientes para vender esse excedente de energia verde à rede."

Segundo a Superintendência de Regulação Econômica e Estudos de Mercado (SRM), da ANEEL, não há distinção entre as fontes em relação às exigências para comercialização de excedentes de energia. Em suma, as usinas devem estar devidamente outorgadas ($P > 5$ MW) ou registradas na ANEEL ($P \leq 5$ MW) e cadastradas na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Uma eventual ampliação do incentivo, contudo, não compete à Agência, mas sim ao Congresso Nacional.

Para o pesquisador das Áreas de Meio Ambiente e Energia do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE) da Unicamp, este é o momento ideal para pensar em alternativas a essa legislação e fazer com que as empresas se sintam compelidas a investir mais nas próprias caldeiras e a ter cada vez mais excedentes para disponibilizar à rede. "É um bom momento, não apenas porque estamos mais demandantes de energia, mas também pelo fato de o setor ter interesse em posicionar-se como fabricante de energia verde, pensando em fortalecer-se no âmbito das biorrefinarias", justifica Berni.

Enquanto a regulamentação não passa por mudanças, a Suzano Papel e Celulose opta por explorar todo o potencial de cogeração que tem em seus parques fabris. "Na Unidade Imperatriz (MA), temos exportado pouco mais de 70 MW", exemplifica Walter Schalka, presiden-

LEILÕES DE FONTES ALTERNATIVAS



O Ministério de Minas e Energia (MME) publicou, no *Diário Oficial da União (DOU)* de 27 de fevereiro de 2015, a Portaria MME n.º 39, que estabelece a sistemática para a realização do Leilão de Fontes Alternativas. Na ocasião, marcada para 27 de abril próximo, serão negociados Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEAR) na modalidade por disponibilidade de energia elétrica para empreendimentos termelétricos a biomassa, novos ou existentes, e para novos empreendimentos eólicos, todos com prazo de suprimento de 20 anos.

No certame serão aceitas propostas para três itens, sendo um deles o produto Biomassa 2016, com início de suprimento em 1.º de janeiro de 2016, e os produtos Biomassa 2017 e Eólica 2017, ambos com início de suprimento em 1.º de julho de 2017.

Em três fases sequenciais, na primeira serão negociados apenas os empreendimentos a biomassa, novos e existentes, no produto Biomassa 2016. Na segunda fase, haverá classificação do preço do lance considerando-se a capacidade de escoamento da rede elétrica para os novos empreendimentos a biomassa no produto Biomassa 2017 e para os novos empreendimentos eólicos no produto Eólica 2017. A partir da classificação dos lances por preço na segunda fase, considerando-se a capacidade de escoamento da rede, os vencedores desses dois produtos são definidos na terceira etapa, em leilão simultâneo.

O leilão de produtos específicos por fonte tem o múltiplo objetivo de considerar as especificidades de cada fonte, diversificando a matriz elétrica e propiciando competição isonômica e garantia de suprimento.

Os preços teto de cada um dos três produtos são calculados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), aprovados pelo MME e estabelecidos quando da publicação do edital pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), respeitadas as características de cada fonte.

É definida ainda a data limite para os agentes de distribuição apresentarem a Declaração de Necessidades, visando à contratação de energia no Leilão de Fontes Alternativas de 2015, até o dia 20 de março, na forma e no modelo disponíveis no site do MME, para atendimento à totalidade de seu mercado nos anos de 2016 e 2017.

te, sobre a autossuficiência energética da planta, que produz um excedente de cerca de 100 MW.

Schalka frisa que a questão da competitividade energética é fundamental à companhia, já que o preço do insumo deve se manter alto pelos próximos meses. “Também estamos exportando energia em Mucuri (BA) e pretendemos reduzir o consumo nas unidades de Suzano (SP) e de Limeira (SP) com projetos de melhorias. Continuaremos investindo nesse sentido e faremos a exportação no volume máximo que conseguirmos em cada uma das fábricas que operamos”, completa ele sobre a experiência e a visão da empresa.

Ações de conservação de energia podem abrandar crise

Em um cenário no qual a falta de eletricidade está na ordem do dia, a eficiência energética aparece como importante contribuinte. Mais do que isso, aparece como fonte de suprimento também. “Aplicando medidas de eficiência energética, acabamos não turbinando água, dispensando as atividades de termelétricas, evitando emissões de CO₂. É uma cadeia de ganhos”, lista Berni, reforçando que o método não soluciona todos os pro-

blemas, mas é capaz de contribuir significativamente para minimizá-los.

Apesar de o momento atual ser oportuno para que a sociedade e os segmentos industriais dediquem atenção especial à eficiência energética, Gilberto Jannuzzi, professor de Sistemas de Energia da Unicamp, lamenta a associação do tema aos períodos de crise. “O conceito praticado deveria ser parte do planejamento energético de curto, médio e longo prazos de todo o País”, corrige. No Brasil, infelizmente, ainda não é o que acontece. “Só tomamos atitudes e iniciativas de forma mais efetiva quando problemas são vistos.”

Máximo Luiz Pomper Mayer, superintendente de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética da ANEEL, concorda que eficiência energética é uma questão de racionalidade em qualquer contexto ou circunstância, pois se trata da alocação de recursos finitos e escassos na produção de bens ou serviços para o atendimento a crescentes e ilimitadas necessidades humanas. “Se é possível e economicamente viável fazer o mesmo serviço ou atividade com menos recursos, não há nenhuma razão para uma postura diferente.”

Ele ressalta que, quanto mais escasso for um recur-

Com o start-up da Linha 2, CMPC deve gerar 175 MW, o suficiente não apenas para a autossuficiência em energia, como também para a exportação de 30 MW para a rede

DIVULGAÇÃO CMPC



MCTI APOSTA NO POTENCIAL ENERGÉTICO DA INDÚSTRIA DE CELULOSE/ PAPEL E AVALIA CRIAÇÃO DE UM CENTRO DE PESQUISA INDEPENDENTE

Com base em um levantamento que avaliou o potencial em eficiência energética de cinco grandes segmentos da indústria nacional, o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) solicitou ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) um estudo mais aprofundado sobre o setor de celulose e papel. "O trabalho, intitulado Eficiência Energética: Desenvolvimento de Agendas Tecnológicas em Segmentos da Indústria Seleccionados, começou a ser desenvolvido em 2011, com a identificação das tecnologias disponíveis e a visão de futuro do setor de celulose e papel. A partir daí, foi feito um levantamento das potencialidades dessa indústria em eficiência energética", contextualiza Ceres Cavalcanti, responsável pelo estudo. Ela conta que, embora o mote inicial fosse eficiência energética, ficou claro o quanto o tema caminha com a produtividade. "Esses dois aspectos têm de trabalhar juntos para que o segmento saia da zona de conforto e efetivamente aplique as medidas."

Segundo ela, os investimentos do MCTI em estudos na área têm justamente o objetivo de conquistar desenvolvimentos tecnológicos que favoreçam uma política real de eficiência energética, "o que é muito diferente de ações imediatas para atuar na crise, diante de um possível racionamento", salienta Ceres. "O intuito é ver a eficiência energética de forma mais ampla, o que exige um planejamento e engloba uma migração da indústria para superar os gargalos existentes e, quem sabe, gerar mais fonte de energia, seja combustível, seja eletricidade."

Entre os problemas identificados no estudo está a ausência de instituições de pesquisa na área. "Na verdade, havia alguns estudiosos e academias focados no tema, mas sem muita articulação com a indústria", conta Ceres. Além disso, o estudo do CGEE apontou que as pesquisas eram voltadas a desenvolvimentos científicos. "Identificamos que boa parte das consultorias e das propostas de soluções buscadas pela indústria vinha do exterior, apesar de o segmento ser representativo mundialmente", completa sobre a análise.

Tendo em vista que se trata de uma indústria muito representativa no PIB e apresenta um excelente potencial de desenvolvimento, sem contar a competição cada vez mais acirrada, a intensificar a necessidade de se vislumbrarem novas oportunidades, o MCTI recomenda a ampliação do foco na indústria de celulose e papel. "Chegamos à conclusão de que a visão de futuro do setor convergia com as biorrefinarias." Nesse contexto, um segundo trabalho, mais voltado a biorrefinaria, teve início em 2014. "No trabalho Programa Demonstrativo para Inovação em Cadeia Produtiva Seleccionada – Etapa II, elencamos as grandes áreas que poderiam ser exploradas para desenvolver tecnologicamente o setor e levar à possível criação de um centro de pesquisa em busca do desenvolvimento tecnológico, trabalhando ao mesmo tempo com todas as universidades do País, mas atuando de forma independente e fazendo a integração entre academia e indústria", revela Ceres sobre a ideia, que foi muito bem aceita por ambas as partes.

Atualmente, a proposta está em articulação e já foi encaminhada ao governo. "Até o momento, o CGEE liderou os estudos, fazendo detalhamentos para o projeto de criação do Centro. Agora, cabe ao MCTI definir que rumos seguir", informa ela sobre o prazo de conclusão, ainda em aberto.

Ceres frisa a importância da participação da ABTCP ao longo de todo esse processo. "A atuação da entidade como porta-voz técnica do setor foi fundamental, desde o início do primeiro estudo. Aliás, teve muito peso – inclusive na escolha do segmento a ser estudado pelo MCTI, devido à representatividade que tem em termos de organização, facilidade de recolher informações diversas e aplicabilidade das ações."

A criação de uma Comissão de Tecnologia também marcou o andamento do segundo estudo e promete ser um intermédio interessante para os próximos anos. "Ao criar a Comissão, a ABTCP será responsável por essa articulação com o possível futuro centro de pesquisas. Esse intermédio será muito importante não apenas para mobilizações atuais, como também para negociações de novos projetos e ações encabeçados pelo MCTI. Isso foi realmente um passo estratégico para o desenvolvimento tecnológico da indústria nacional de celulose e papel", aposta Ceres.



Ceres: investimentos do MCTI em estudos na área têm o objetivo de conquistar desenvolvimentos tecnológicos que favoreçam uma política real de eficiência energética

so, maiores serão os esforços para substituí-lo por outro ou utilizá-lo com a máxima eficiência ou racionalidade. “Num cenário de forte escassez do principal insumo utilizado na geração de eletricidade no Brasil (água), os programas de eficiência energética assumem papel preponderante. Além de mais inteligente e racional, é mais fácil combater o desperdício e melhorar a eficiência no uso final do que encontrar alternativas para o suprimento da demanda”, aponta.

Ciente da escassez de água nos reservatórios das usinas hidrelétricas e de seus impactos na tarifa de energia, Pompermayer acredita que os consumidores se tornam mais sensíveis e propensos a ações de eficiência energética. O recente aumento das tarifas de energia e a previsão da continuidade dessas elevações nos próximos anos também têm um lado positivo, na visão de Jannuzzi. “Essa consequência vai fazer soar o alarme para os grandes consumidores, que certamente passarão a realizar investimentos maiores em economia de energia ou até mesmo autoprodução”, vislumbra.

Dando enfoque aos segmentos industriais, o professor reforça que já há aqueles extremamente eficientes, como o de celulose e papel. Jannuzzi frisa, contudo,

que tais segmentos deverão ter mais dificuldade para encontrar outros potenciais de melhorias. “Num cenário de abastecimento ameaçado e de energia cara, isso viabiliza a descoberta de novos potenciais”, pondera.

Estudos indicam que ainda há muitas oportunidades de melhoria da eficiência energética no setor industrial brasileiro. Segundo informações do Plano Nacional de Energia (PNE 2030), seria possível, do ponto de vista técnico, melhorar cerca de 41% a eficiência no uso final de eletricidade no setor industrial. “É claro que algumas das medidas tecnicamente possíveis não são viáveis no aspecto econômico, isto é, têm um custo de implantação maior do que o benefício que seria gerado”, reconhece o superintendente de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) e Eficiência Energética (EE) da ANEEL. Ainda assim, segundo a fonte citada, o potencial economicamente viável gira em torno de 21%. “Ainda há barreiras e limitações para a implantação ou adoção das medidas economicamente viáveis, de modo que se estima em cerca de 12% o potencial de mercado das oportunidades de melhoria da eficiência no uso final de energia elétrica na indústria brasileira. Isso corresponde a cerca de 25 milhões de MWh de energia gerada/economizada ou

Unidade Imperatriz, da Suzano, já tem exportado pouco mais de 70 MW para a rede



aproximadamente 2.800 MW médios de potência instalada, o equivalente a uma usina hidrelétrica de 4.800 MW de potência instalada, considerando-se um fator de capacidade de 60%.”

A superação ou a redução desses obstáculos requer informação, treinamento, capacitação, demonstrações e mecanismos de incentivo ao uso eficiente e racional de energia, o que justifica a necessidade e a existência de programas ou políticas de eficiência energética.

Os principais avanços obtidos pela ANEEL podem ser resumidos na criação da Superintendência de Pesquisa & Desenvolvimento e Eficiência Energética (SPE) em março de 2007, na redefinição da sistemática de avaliação dos projetos, com ênfase nos resultados alcançados, e não em propostas submetidas à avaliação da ANEEL, como ocorria anteriormente (Resolução Normativa n.º 300, de 12 de fevereiro de 2008), e no aprimoramento das regras e diretrizes para aplicação dos recursos, por meio da elaboração e da publicação do Procedimentos do Programa de Eficiência Energética (PROPEE), incluindo estímulos para a realização de projetos inovadores e com maior impacto em termos de mudança de hábitos e de transformação do mercado.

Além disso, Pompermayer informa que o principal instrumento ou mecanismo utilizado consiste no Programa de Eficiência Energética (PEE) regulado pela ANEEL, que obriga as empresas de distribuição de energia elétrica a realizar investimentos mínimos em ações de eficiência no uso final. “Trata-se da implementação de uma política pública de estímulo à eficiência energética instituída por meio da Lei n.º 9.991, de 2000. Como determinado em lei, cabe à ANEEL definir as regras para aplicação desses recursos, algo feito por meio de resolução normativa, cujo processo de elaboração passa por audiência pública e conta com a colaboração de várias instituições e especialistas no assunto”, esclarece. “Além das contribuições recebidas durante a Audiência Pública (AP) 073/2012, contribuíram efetivamente no processo de elaboração da regulamentação vigente a Resolução Normativa n.º 556, de 2013, e as seguintes instituições: GIZ (sigla para Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – Agência Alemã de Cooperação Internacional), Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Empresa de Pesquisa



DIVULGAÇÃO ABTCP

“Aplicando medidas de eficiência energética, acabamos não turbinando água, dispensando as atividades de termelétricas, evitando emissões de CO₂. É uma cadeia de ganhos”, lista Berni

Energética (EPE), Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (Abradee), Associação Brasileira de Empresas de Eficiência Energética (Abesco), Instituto Nacional de Eficiência Energética (INEE) e Eletrobrás/ Procel.

Também há outras frentes e mecanismos de incentivo à eficiência energética, entre os quais as bandeiras tarifárias, o pré-pagamento de energia e a tarifa branca, completa Pompermayer. “As bandeiras tarifárias, em vigor desde janeiro deste ano, informam previamente o consumidor sobre as condições de geração de energia elétrica num dado momento/período e seus respectivos custos, de modo que ele possa evitar possíveis aumentos na fatura de energia com ações de combate ao desperdício”, detalha. Os outros dois mecanismos tarifários, que ainda dependem de ajustes normativos – por parte da ANEEL e/ou do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) – para implantação efetiva, fornecem também sinal econômico para o consumidor, estimulando mudanças de comportamento e eficiência no uso final da energia.

Nesse contexto de constante busca por melhorias na eficiência energética, uma questão importante se impõe aos diferentes segmentos que formam a indústria brasileira: a dificuldade de investir. “Trata-se de um problema

Num cenário de forte escassez do principal insumo utilizado na geração de eletricidade no Brasil (água), os programas de eficiência energética assumem papel preponderante

sério, pois, mesmo que haja espaço para incrementos, os players podem não ter acesso ao recurso para explorar esse potencial de eficiência”, avalia Jannuzzi, pontuando a fundamental participação do agente público para facilitar tais investimentos.

O professor da Unicamp sublinha que, além da necessidade de programas de investimentos voltados ao melhor uso da energia elétrica, o papel do setor público se estende à coordenação de ações individuais. “A missão é ampla: ajudar a viabilizar os potenciais disseminados pela indústria nacional faz parte de uma completa política pública de eficiência energética. Em outras palavras, o governo precisa assumir o papel de articulador e coordenador, para que esses potenciais sejam mais bem aproveitados e tragam benefícios coletivos.”

Boas referências de programas de eficiência energética com resultados no curto, no médio e no longo prazos se encontram nos Estados Unidos, em particular na Califórnia e em Nova York, e ainda no Japão, segundo Jannuzzi. “Esses países têm programas desse tipo há mais de 30 anos, com procedimentos, metas e know how para colocar em prática toda a gama de ações necessárias.”

Por aqui, embora a desconexão de prioridades ainda traga reflexos negativos, bons exemplos podem ser evidenciados no setor industrial. Na Celulose Riograndense, há um sistema de gestão de energia da planta, como os de gestão direcionados a outros insumos. “Isso faz parte das práticas de gestão do

grupo, seja para alinhar eventuais alterações no dia a dia, seja para fazer análises e traçar medidas futuras, sempre pensando na gestão da planta como um todo”, detalha Nunes.

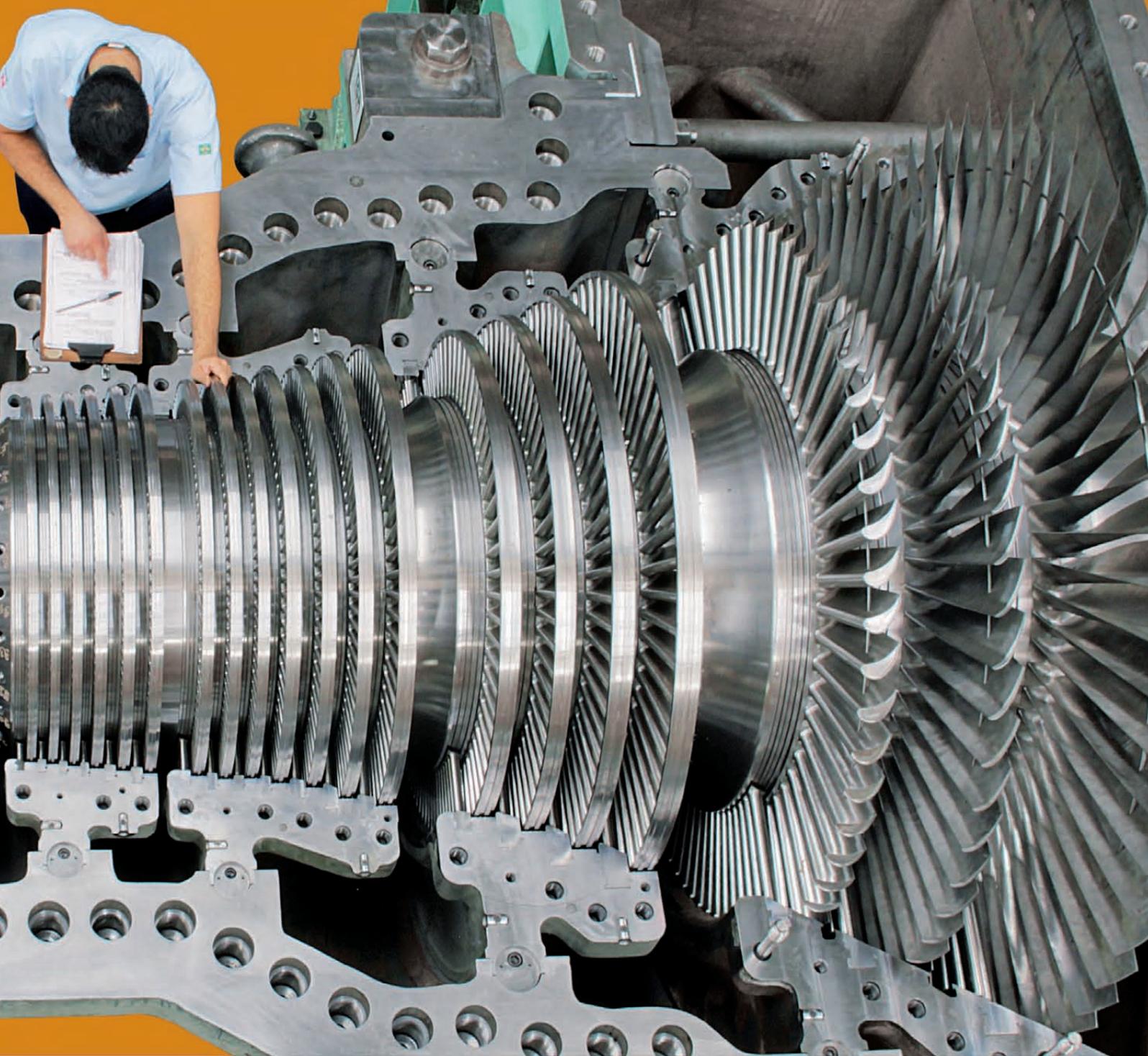
Além disso, a empresa segue uma lista de projetos, priorizados pelo retorno econômico e pela otimização das atividades da planta. “A Linha 2 já foi concebida com foco na busca de autoeficiência, dentro das tecnologias mais atuais de energia elétrica, mas a Linha 1, instalada em 1972, não tem a mesma eficiência. Embora o parque já tenha passado por uma série de projetos de modernização, há vários outros ranqueados. Gradativamente, colocaremos todos em prática para conquistar melhorias, visto que ainda se prevê um cenário de aumento de preços de energia”, afirma o diretor presidente sobre a constante preocupação com melhorias na eficiência energética e no equilíbrio financeiro.

Na Lwarcel, a Comissão Interna de Conservação de Energia (CICE), composta por representantes de todas as áreas da empresa, tem a missão de melhorar os índices de consumo elétrico e térmico. “Desde um simples ar-condicionado até a mais profunda análise de processo são discutidos, sempre visando melhorar a eficiência energética. Cada kW economizado dentro da empresa é um a mais a ser exportado”, comenta o gerente de Recuperação e Utilidades da Lwarcel, com a nítida visão de que os negócios da empresa vão muito além da produção de celulose. ■

CONHEÇA AS TENDÊNCIAS MUNDIAIS A FAVORECER O USO DE FONTES RENOVÁVEIS

Um estudo realizado pela Unicamp em parceria com o World Resources Institute por meio do projeto Electricity Governance Initiative, dos Estados Unidos, avaliou as tendências de alguns países situados em regiões geográficas bastante distintas, visando observar os fatores que favorecem o aumento de escala no uso de fontes renováveis (descentralizadas ou não) e o uso mais eficiente de energia. “Entre os países estudados estão os Estados Unidos, a China, o Brasil, a Índia e a Alemanha. Verificou-se que já existem reformas regulatórias importantes capazes de facilitar o incremento das fontes renováveis, além de novos modelos de negócios e de um preparo para modificações significativas nos serviços de eletricidade e de redes de distribuição de energia do futuro”, revela Gilberto Jannuzzi, professor de Sistemas de Energia da Unicamp.

Segundo o professor, os avanços tecnológicos estão acontecendo aceleradamente, ajudando a diminuir os custos da geração distribuída. “Juntamente com eficiência energética, os custos reduzidos têm aumentado o potencial líquido desse tipo de geração.” O relatório que apresenta a situação presente e as perspectivas para esse conjunto de países pode ser conferido (em inglês) no site <http://electricitygovernance.wri.org>.



DESENVOLVIMENTO, TECNOLOGIA E RESPONSABILIDADE SÃO O NOSSO NEGÓCIO.

Para o país crescer é necessário gerar energia renovável, limpa e sustentável. Biomassa é a principal fonte!

Por isso, a TGM pesquisa e aplica soluções energéticas para que sua empresa seja autossuficiente e comercialize o excedente de energia elétrica.

Use as soluções TGM. São mais seguras, eficientes e estão presentes em mais de 40 países.

24h

CUIDANDO
DE
SUA
MÁQUINA

A TGM realiza Serviços diferenciados de manutenção em parada programada, revisão, repotenciamento, modernização e um escopo específico em fábrica ou em campo. São aplicados em qualquer modelo de máquina e fabricante. Use o atendimento 24h TGM nos 365 dias do ano.

+55 16 2105-2638

vendas@tgmturbinas.com.br

GRUPOTGM.COM.BR

TGM

Marca de Confiança.



BANCO DE IMAGENS ABTCP

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

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DA CTT

A embalagem CTT (Caixa Telescópica Total) é composta por duas peças: tampa e fundo. Na Classificação ABNT, tampa e fundo recebem códigos distintos, principalmente porque as configurações das peças podem variar, conforme pode ser verificado na Classificação.

Resolvemos fazer aqui um exercício considerando os Códigos 0422 (tampa) e 0424 (fundo), um estilo de embalagem bastante usado no mercado. Os projetistas de embalagens de papelão ondulado estão bastante familiarizados com esse estilo de caixa.

Como cada peça tem paredes verticais com ondas na direção vertical e também paredes verticais com ondas na direção horizontal, verificamos a resistência de coluna (C) para ambas as situações (Ch – horizontal e Cv – vertical).

A resistência de coluna (C) com ondas no sentido vertical é aquela que consta nas tabelas de especificações dos fabricantes. A resistência de coluna com ondas no sentido horizontal (Ch) não é normalmente considerada pelos fabricantes. Já chegamos a discutir isso aqui em artigo anterior.

No exercício vamos sugerir que se trabalhe com uma coluna média (Cm), calculada conforme indicamos abaixo, a qual será usada para o cálculo de resistência à compressão de cada peça:

$$C_m = (p_h \cdot C_h + p_v \cdot C_v) : (p_h + p_v)$$

p_h = perímetro paredes com ondas no sentido horizontal

p_v = perímetro paredes com ondas no sentido vertical

C_h = C com ondas no sentido horizontal

C_v = C com ondas no sentido vertical

Fizemos o exercício com uma caixa (código 422/424) e dimensões, comprimento/largura/altura = 940 x 565 x 220, já que estávamos fazendo ensaios no laboratório com uma caixa nessas dimensões (10 embalagens submetidas ao ensaio e resistência à compressão média de 1713 kg).

O material (papelão ondulado) apresentou os resultados abaixo:

FUNDO		TAMPA	
Cv =	11,89 kgf/cm	-	10,11 kgf/cm
Ch =	7,10 kgf/cm	-	7,60 kgf/cm*
Espessura =	0,417 cm	-	0,410 cm
Cm =	10,485 kgf/cm	-	8,710 kgf/cm
ph =	203 cm	-	294 cm
pv =	489 cm	-	234 cm
RCF =	997 kgf		
RCT =			718 kgf
RC(F+T) =		1715 kgf	

*Nota: esperava-se um valor menor; não foi o caso, porém.

A Fórmula de McKee foi usada para os cálculos, $k = 5,6$ (IPT).

Os projetistas interessados podem rever os cálculos, especialmente porque este estilo de caixa é muito comum no mercado, em especial para embalagens usadas pelos frigoríficos.

Coincidentemente obtivemos uma concordância de 100%. É preciso, porém, verificar se é consistente, pois, como informamos, trata-se de um exercício. ■

Por Thais Santi

Os segredos do papel para impressão não-revestido da IP

International Paper (IP) conquista pela quarta vez consecutiva o Prêmio Fernando Pini na categoria de fornecedor de papel para impressão não revestido

Muitos são os fatores que justificam a conquista do 24.º Prêmio Brasileiro de Excelência Gráfica Fernando Pini pela International Paper (IP) na categoria de Melhor Fornecedor de Papel para Impressão Não Revestido, atribuído aos papéis offset da linha Chambril. **(Veja box sobre a premiação)** “As causas da conquista vão desde a qualidade do papel offset até o trabalho desenvolvido pela assistência técnica da empresa no setor, com atuação pró-ativa e resposta rápida às solicitações dos clientes, além dos esforços de parceria e relacionamento entre todos os elos da cadeia produtiva”, ressalta Jefferson Leite, gerente geral comercial da IP.

Esse reconhecimento, diz o executivo, evidencia que a empresa está no caminho certo e estimula as equipes a buscar, cada vez mais, o melhor atendimento às necessidades dos clientes, mirando a produtividade da indústria gráfica, com foco no desenvolvimento sustentável dos negócios. “A IP investe no desenvolvimento de processos para alcançar a excelência operacional que reflete na qualidade de seus produtos. Entre os diferenciais da linha responsável pelo prêmio, o Chambril é um papel não revestido que, devido à sua formação de fibras e lisura, proporciona excelente ancoragem de tinta, alta printabilidade e produtividade para a área gráfica.”

A linha de papéis offset Chambril tem um variado range de gramaturas (de 45 a 240 g/m²) e pode ser um suporte para diversos acabamentos, como laminação, verniz de reserva, texturas, relevo, hot stamping e outros. A marca ainda conta com as certificações Cerflor e FSC. Ao todo, contempla nove produtos: Chambril Avena (papel offwhite destinado ao segmento editorial), Chambril Eco e Chambril EcoLaser (os papéis reciclados da linha), Chambril Digital (destinado à impressões digitais inkjet com tinta pigmentada), além dos papéis brancos com diferentes especificações, como Chambril Laser (com controle de umidade e curvatura), Chambril Slim (de superfície mais lisa), Chambril Adhesive (para a confecção de etiquetas autoadesivas), Chambril Book (para impressões de livros) e o papel offset Chambril.

Para atender às demandas do setor gráfico, o gerente geral comercial da IP diz que a empresa investe continuamente em inovação de produtos e na busca da excelência operacional e de atendimento aos seus clientes. “Embora as expectativas econômicas para o Brasil em 2015 não sejam animadoras, estamos otimistas em relação ao setor de papel e celulose”, frisa o executivo, apontando que o consumo aparente de papel terá um crescimento tímido em relação a 2014, ano em que houve aumento da demanda de papel relacionada a eventos relevantes, como o Programa Nacional do Livro Didático, a Copa do Mundo e as eleições

Prêmio Fernando Pini

O Prêmio Brasileiro de Excelência Gráfica Fernando Pini, criado em 1991, é reconhecido internacionalmente pelo nível dos trabalhos apresentados, com mais de 1.500 produtos inscritos.

O concurso tem o certificado ISO 9001:2008, que garante a qualidade do processo da premiação. A cerimônia de entrega é considerada a maior festa da indústria gráfica em todo o mundo. Nesta 24.ª edição, outra empresa se destacou entre os fornecedores: a Suzano, que venceu nas categorias Papel para Impressão Revestido e Cartão para Impressão com e sem Revestimento.

Confira a seguir a lista das empresas fornecedoras premiadas nesta 24.ª edição. A lista completa dos produtos e demais categorias contempladas consta dos sites das organizadoras do evento: Associação Brasileira da Indústria Gráfica (Abigraf) e Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica (ABTG).

Fornecedoras	
Adesivos	Henkel
Blanquetas	Saphira – Heidelberg
Chapas para Impressão	Agfa
Equipamentos de Impressão Plana	Heidelberg
Equipamentos de Impressão Rotativa	Goss International
Equipamentos de Impressão Digital	HP
Equipamentos para Pré-Impressão, Sistemas e CtPs	Heidelberg
Equipamentos para Acabamento Gráfico	Heidelberg
Papel para Impressão Não Revestido	International Paper
Papel para Impressão Revestido	Suzano
Papel Autoadesivo	Colacril
Cartão para Impressão com e sem Revestimento	Suzano
Sistema de Provas	T&C (Representante Epson)
Tintas	Sun Chemical
Vernizes	Overlake
Terceirizadas Fornecedoras de Serviços de Acabamento Gráfico	Copygraf

presidenciais, conforme dados da RISI, provedora de informações do mercado de papel e celulose. ■



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

CONHECIMENTO, RIQUEZA E PODER (1)

História

A história nos revela ciclos de construção do conhecimento muito relevantes, sempre com as mesmas características de gerar e distribuir conhecimento. Fica por conta da sociedade multiplicar esse conhecimento. Nesse processo, temos muito a aprender para aplicar em nossos negócios e também no desenvolvimento do Brasil.

Mesopotâmia, Egito e Grécia

Nações com histórias ligadas ao Crescente Fértil consolidaram conhecimento, a partir do qual deram sustentação a governos e ao progresso econômico. Quando falamos de Atenas, falamos dos homens que lá viveram. Havia todo um acervo que era compartilhado com quem se apresentasse.

Já a Biblioteca de Alexandria era, de certa forma, um ponto de encontro do mundo de então – ponto de encontro dos que sabiam que não sabiam e, por isso mesmo, construíram muita sabedoria. Esse local dedicado a armazenar o conhecimento era um centro de conferências dos que iam lá para debater. Tivemos, então, um grande ciclo de produção e, principalmente, distribuição de conhecimento que beneficiou a todos daquela época. Resumo da história? Os países precisam de centros de conhecimento profundo que são centros de conferência nas bibliotecas, e não simples réplicas que se encontram por aí, na internet.

Gutenberg, Lutero e a Reforma

Gutenberg tinha inventado a máquina de imprimir por tipos em 1439. Preparou o caminho para uma revolução de conhecimento. Quando Lutero fez verter a Bíblia em 1534 para os dialetos germânicos, já com os recursos disponíveis de impressão e distribuição, criou um fenômeno. O povo correu para aprender a ler e escrever e, assim, poder ter acesso à Bíblia. Aprendendo a ler e escrever, ficaram habilitados a receber outros conhecimentos. Isso fez explodir uma replicação de conhecimento que mudou o mundo, tendo como consequência direta mais conhecimento e mais riqueza. No final, tiramos dessa história o ensinamento de que os países precisam gerar e distribuir conhecimento.

Uma associação interessante – a distribuição do conhecimento a partir da Biblioteca de Alexandria e Kiev

Eu estava certa vez em Kiev, na Ucrânia, percorrendo a cidade, onde passamos por diversas bibliotecas. A um dado momento, che-

guei até a comentar: “Aqui há mais bibliotecas do que farmácias”. Realmente me confirmaram que eu estava certo em minha percepção sobre a cidade de Kiev.

A partir dessa visão, questões interessantes surgiram, como o programa espacial soviético, que era, na verdade, sustentado por ucranianos. O programa nuclear era ucraniano também. Para quem não sabe, Chernobyl fica em Pripyat, na Ucrânia. Dois dos famosos caças Mig russos, presentes no Museu da TAM, perto de São Carlos (SP), foram desenhados e construídos na Ucrânia. Também são ucranianos os maiores aviões de carga do mundo, os Antonov.

Diante desse cenário, podemos concluir que as bibliotecas como fonte de distribuição e consolidação de conhecimento geram enorme capacidade de realização aos povos. Em tempo: trabalhei com ucranianos, os quais demonstraram excepcional qualidade de formação.

Ensino, conhecimento, construção da riqueza e poder

Quando morava em Milão, década de 1960/1970, tive a oportunidade de perceber um fato característico da alma italiana: as profissões são muito respeitadas. Naquele período, o nome de qualquer cidadão vinha antecedido de “Engenheiro”, assim como “Médico”, “Advogado”, “Contador”, “Padeiro”, “Agricultor” e assim por diante. Havia, porém, algo muito nobre: a profissão do professor era a mais valorizada de todas: Professor Doutor Engenheiro xxxx; Professor Advogado xxxx... Os cidadãos se levantavam e cumprimentavam o professor.

Pude observar um fenômeno extraordinário: a Itália havia mudado sua política industrial, antes voltada aos grandes grupos empresariais e, em seguida, focada na média e na pequena empresa – e isso deu certo. Um ciclo enorme de produção de riqueza se formou. Foi muito rápido e deu muito certo, porque havia conhecimento na base, e a população fora direcionada para novas formas de empreendimento. O povo respeitava o conhecimento. Mais do que isso, muito diferente daqui, as autoridades respeitavam o conhecimento. Deu tudo certo por um bom tempo.

Da história da Itália, podemos compreender que os países precisam gerar conhecimento, distribuí-lo e induzir a sociedade a respeitar e valorizar o conhecimento também. Infelizmente, tenho visto comentários de que a meritocracia faz mal para o Brasil. Como se dizia na Grécia antiga, o conhecimento é o pavimento sobre o qual fazemos nossa caminhada.

Estruturas de conhecimento, explosão do conhecimento, explosões tecnológicas e inovação

Trabalhei alguns anos em Grenoble, na França, em um dos mais produtivos centros de inovação de que se tem notícia. A origem dessa capacidade está em duas referências: Charles Darwin, em seu livro *A Origem das Espécies*, e Henri Bergson, em *A Evolução Criadora*.

Já fiz conferências no Brasil a professores da Academia com base nessas duas obras, mostrando como a natureza é uma fantástica produtora de inovação, sempre em busca de minimalismo, menor consumo de energia, maior taxa de conversão de energia, alongamento do perfil de vida e sobrevivência. A natureza ensina aos que querem aprender, e observei que as grandes empresas que tiveram sucesso na inovação aplicaram os conceitos mencionados nos livros de Darwin e Bergson.

Podemos entender que a natureza processa, classifica, estoca e prioriza informação, para, assim, produzir inovação. A informação vem primeiro; a inovação, depois. Temos então na natureza uma máquina fantástica de ensino da inovação que está completamente exposta e visível a todos. Cabe aqui fazer uma referência à frase da esfinge egípcia: "Decifra-me". Os que se dedicam a decifrá-la obtêm uma boa resposta.

O resumo dessa história pode ser feito da seguinte forma: gerar, distribuir, valorizar e renovar o conhecimento pela inovação são mecanismos que temos à nossa frente, absolutamente expostos, bastando que nos interessemos para obter resultados.

Os setores produtivos, a inovação e a geração de conhecimento

O colapso de nossos sistemas de ensino tem levado muitas empresas a investir pesadamente na formação de profissionais – algumas vezes, infelizmente, para perdê-los em seguida.

Cabem aqui alguns comentários: distinguir o que é treinamento, especialização operacional e formação do indivíduo pensante. Se a empresa precisa ensinar o colaborador a fixar um prego ou usar um computador ou uma máquina operatriz, estará formando um ser que responde ao comando com competência, mas que faz exatamente isso: responde a um comando. A contribuição em resposta é proporcional ao treinamento.

Acontece que as empresas precisam de muito mais; precisam de colaboradores que deem uma resposta muito maior do que o conteúdo que receberam. Todas as empresas precisam de analistas exigentes e profundos, de seres criativos e inovadores, que buscam as soluções que faltam – tudo isso com alguns elementos novos que custam a aparecer, como o enfrentamento do desconhecido com atitude e coragem.

É interessante que se critica no Brasil a pouca capacidade para a inovação. Em todos os casos que estudei, a fraca formação de base gerava insegurança e falta de coragem para os saltos necessários. Entrava-se na burocracia de empresa ou de governo, e tudo travava. Um conhecimento a ser retido a partir desta realidade, então, é que a inovação vem de quem tem coragem para romper os pressupostos e tabus que a burocracia se encarrega de semear e, além disso, de

quem sabe lutar pelo conhecimento que não tem. A gestão de comando e o controle não produzem inovação.

Nessa demanda não entra o treinamento tradicional. Trabalha-se aqui a construção do indivíduo pensante, a formação do ser livre pensante. Precisamos daqueles que fazem as perguntas. Raramente precisamos daqueles que acham que têm a solução nas respostas de seu acervo pessoal.

O que temos hoje em dia é todo um aparato de respostas rápidas e superficiais que vêm da biblioteca gigante e disponível que se formou na internet. Na correção de provas de meus alunos em programas de pós-graduação, nível em que se espera responsabilidade e interesse pelo conhecimento, pouco a pouco percebo que o conteúdo vem cada vez mais de "copy & paste" da internet.

Há uma resposta para essa evolução doentia: nos últimos anos, tenho sentido muito a necessidade de associar conhecimento técnico à Filosofia e, em seguida, à Semiótica. Essa evolução é particularmente visível na Administração. Já de muito tempo batemos no teto do conhecimento em Administração para resolver problemas das empresas. Foi percorrendo a Filosofia, a Semiótica e o conhecimento para a criação de estados coletivos de consciência que começamos a encontrar novas soluções para problemas que muitas vezes se arrastam há anos.

Em resumo, cada vez mais o conhecimento virá das empresas inovadoras, e a Academia vai somente correr atrás. Haverá sempre um gap de conhecimento a ser preenchido. Por outro lado, o conhecimento na Academia é atualmente muito influenciado por ideologias, regras, registros que entram em conflito com a realidade da vida que as empresas enfrentam. Como resolver isso? Aí está a pergunta que requer resposta.

Conhecimento e competitividade

Nunca me esqueço do que ouvi da ministra da Educação da França, já há algum tempo, na década de 1970. Aquela época, ela disse que a França estava perdendo competitividade para a Alemanha e para outros países. Como resposta, era preciso aprimorar o ensino e aumentar o número de horas de aula.

Ela estava falando da formação do cidadão; não do treinamento operacional do cidadão. Para poder ter melhores resultados em programas de preparação do ser livre pensante, aberto ao conhecimento novo, não condicionado pelos tabus da Academia e das próprias empresas, cabe uma nova discussão na educação, tanto nas empresas como na Academia. Enfim, parece ser esse também o caminho da discussão do Brasil competitivo.

Na próxima edição da *O Papel*, portanto, prosseguiremos com esta reflexão sobre o conhecimento, falando sobre a China como sociedade do conhecimento e a inovação como base de construção dos países do futuro. Além disso, passaremos pela sustentação e pela evolução do conhecimento na Academia pelo enfrentamento das novas fronteiras do desconhecido. Também veremos o que a NASA e os programas espaciais nos ensinaram e também o que as guerras ainda nos ensinam. ■



NESTA EDIÇÃO, ZÉ PACEL EXPLICA DIFERENÇAS ENTRE TIPOS DE FIBRAS

Pergunta enviada pelo leitor: qual é a diferença entre as fibras de eucalipto e as de bagaço de cana?

Por **Mariza Eiko Tsukuda Koga** (marizatk@ipt.br) e **Renato Rodrigues Fioritti** (renatorf@ipt.br), do Laboratório de Papel e Celulose (LPC), do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

O eucalipto pertence ao gênero *Eucalyptus*, que reúne mais de 600 diferentes espécies. As mais utilizadas na indústria de celulose e papel são as espécies *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus urophylla*.

O bagaço de cana é o resíduo resultante da prensagem dos colmos da cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*). No passado, o Brasil já empregou bagaço de cana na produção de pasta celulósica para papel.

As fibras de eucalipto e de bagaço de cana diferem em suas dimensões. Na **Tabela 1**, são apresentados valores retirados da literatura. Deve-se ressaltar, porém, que esses valores valem

para amostras e situações pontuais, sendo apresentados apenas como exemplo.

Tanto as fibras de eucalipto como as de bagaço de cana apresentam dimensões que as caracterizam como fibras curtas. De acordo com Andrade *et al.* (2014), na pasta de bagaço de cana há 25,8 milhões de fibras por grama seca de pasta, enquanto o eucalipto tem por volta de 23 milhões de fibras por grama seca de pasta, o que sugere que as fibras de bagaço são mais leves. Normalmente, as pastas celulósicas de bagaço de cana possuem maior quantidade de elementos de vasos e outros elementos não fibrosos em comparação com o eucalipto (**Figura 1**).



Figura 1 - Fotomicrografia das fibras de eucalipto, sem refinação – 100 x de aumento (Fioritti, 2014)



Figura 2 - Fotomicrografia das fibras de bagaço de cana – 100 x de aumento (Fioritti, 2014)

Tabela 1 - Dimensões de fibras de eucalipto e de bagaço de cana de pastas específicas

Característica das fibras	<i>Eucalyptus saligna</i> – processo sulfato não branqueada (Foelkel & Barrichelo, 1975)	Bagaço – processo soda não branqueado (Andrade <i>et al.</i> , 2014)
Comprimento, em mm	0,97	1,44
Largura da fibra, em µm	14,8	21,3
Espessura da parede, em µm	3,6	2,9

Coordenadoras da coluna: Maria Luiza Otero D’Almeida (malu@ipt.br), pesquisadora do Laboratório de Papel e Celulose do IPT, superintendente do ABNT/CB29 – Comitê Brasileiro de Celulose e Papel e coordenadora das Comissões de Estudo de Normalização de Papéis e Cartões Dielétricos e de Papéis e Cartões de Segurança, e Viviane Nunes (viviane@abtcp.org.br), coordenadora técnica da ABTCP

Tabela 2 - Resultados de análise interpolados para 38 SR (Schopper-Riegler)

Propriedades	Eucalipto	Bagaço de cana
Índice de tração, em N·m/g	39,9	49,2
Índice de rasgo, em mN·m ² /g	8,8	6,8
Índice de arrebentamento, em kPa·m ² /g	2,4	2,9
Permeância ao ar Gurley, em μm/(Pa·s)	27,2	4,5

Fonte: Fioritti, 2014

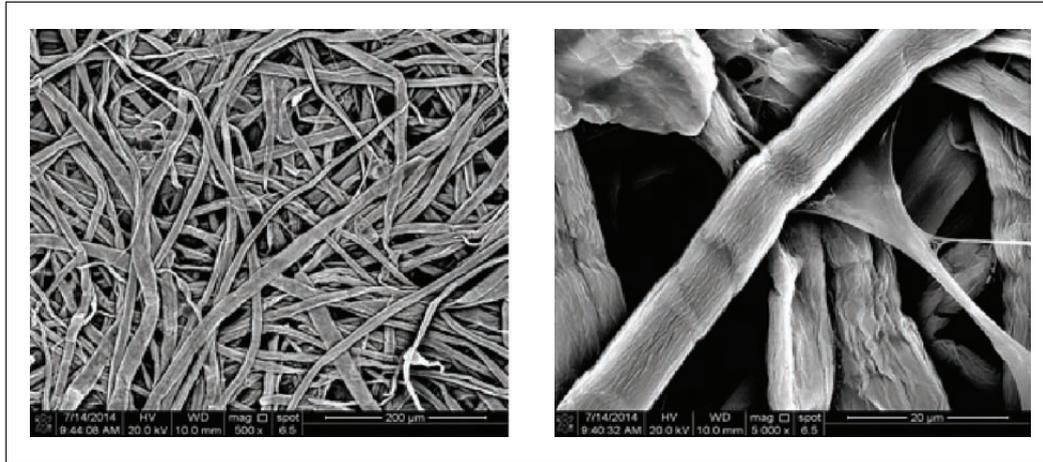


Figura 3 - Fotomicrografia das fibras de eucalipto na superfície de folha formada em laboratório (acervo IPT)

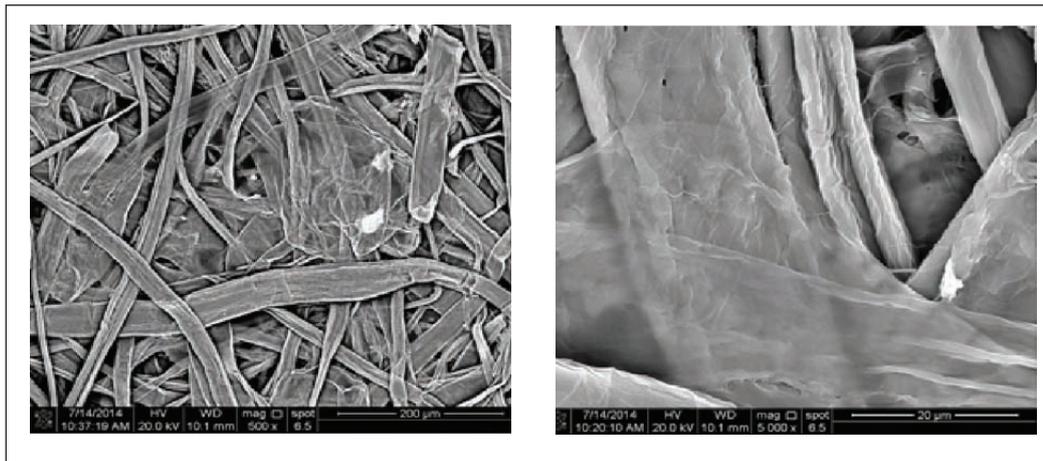


Figura 4 - Fotomicrografia das fibras de bagaço de cana na superfície de folha formada em laboratório (acervo IPT)

A título de exemplo, são apresentados na **Tabela 2** dados de análise de duas pastas celulósicas comerciais branqueadas para a fabricação de papel offset: uma bra-

sileira de eucalipto e uma argentina de bagaço de cana. As **Figuras 3 e 4** apresentam, respectivamente, a superfície das folhas formadas com essas pastas celulósicas. ■

Referências bibliográficas:

ANDRADE, M.F.; COLODETTE, J.L.; JAMEEL, H. *Chemical and morphological characterization of sugar cane bagasse*. Tappi Journal, v.13, n.6, p. 27-33, 2014.

FIORITTI, R.R. *Influência de fibras de bagaço de cana-de-açúcar em polpas de eucalipto*. São Paulo, 2014.

43p. Monografia de Conclusão de Curso (Especialidade em Celulose e Papel). Escola de Engenharia - Universidade Presbiteriana Mackenzie.

FOELKEL, C.E.B.; BARRICHELO, L.E.G. *Mistura de celuloses de Eucalyptus saligna e Pinus caribaea var. caribaea*. Revista IPEF, n.10, p.63-76, 1975.

Mande a sua pergunta para o Zé Pacel!

A revista *O Papel* lançou a coluna Pergunte ao Zé Pacel para que você possa enviar suas dúvidas técnicas sobre procedimentos de ensaios relacionados ao setor de celulose e papel, normalizados ou não; procedimentos elaborados pelas Comissões Técnicas da ABTCP, que se tornaram normas ABNT; normas correlatas da ABNT; aplicação de determinadas normas ou metodologias; expressão de resultados de parâmetros; transformação de unidades e definição de termos da área de celulose e papel. Mesmo que suas dúvidas sejam sobre outros assuntos, é importante lembrar que este espaço não presta consultoria técnica, mas destina-se apenas a esclarecer dúvidas sobre assuntos relativos ao setor de base florestal. Participe! O Zé Pacel está aguardando sua pergunta! **Escreva-nos pelo email tecnica@abtcp.org.br**.

Melhore a sua Performance com LignoBoost



Lignoboost™ é um sistema para extrair lignina a partir do licor negro, tornando possível sua utilização como uma fonte sustentável de energia ou como matéria-prima renovável para o desenvolvimento de produtos inovadores como, por exemplo, fibra de carbono ou estruturas termoplásticas para a indústria automobilística e naval, produtos eletrônicos ou para a indústria da construção. Descubra novas oportunidades de negócio com o Lignoboost.

valmet.com/lignoboost



Valmet 
FORWARD

PRINCIPAIS FONTES E IMPACTOS DA ECOTOXICIDADE DE EFLUENTES DE CELULOSE E PAPEL

Autores*: Tatiana Heid Furley¹
Joselaine Broetto Lombardi¹
Analine Silva de Souza Gomes¹



RESUMO

Os efluentes de fábricas de celulose e papel apresentam uma grande variedade de compostos químicos, provenientes de diferentes setores da fábrica, que podem ser tóxicos aos microrganismos do sistema de tratamento de efluentes e aos seres vivos do corpo hídrico receptor. Para reduzir a ecotoxicidade - e assim minimizar os impactos dos efluentes de celulose e papel sobre o ecossistema aquático -, é importante identificar as fontes que contribuem para a ecotoxicidade do efluente geral da fábrica, estimar a carga tóxica proveniente de cada corrente do processo e gerenciá-las de forma a reduzir os impactos na ETE, reduzindo custos do tratamento e melhorando a qualidade do efluente geral tratado.

Este trabalho reúne os resultados da experiência da APLYSIA na caracterização ecotoxicológica de vinte e cinco efluentes setoriais provenientes de três fábricas de celulose e papel da América Latina, além dos seus efeitos sobre os microrganismos da ETE e a qualidade do efluente final tratado. Os balanços de toxicidade demonstraram que os efluentes do alcalino geral, o branqueamento ácido e o condensado contaminado foram os maiores contribuintes para toxicidade do efluente geral das fábricas avaliadas, chegando a contribuir com 395.166 UT m³/dia, 200.842 UT m³/dia, e 13.559.322 UT m³/dia, respectivamente. Esses efluentes provocaram aumento da toxicidade do efluente geral não tratado, impactos na formação dos flocos bacterianos e protozoários da ETE, queda na eficiência de remoção de DBO e DQO, além de aumento de turbidez, sólidos e matéria orgânica no efluente final tratado.

Palavras-chave: análise microscópica, celulose e papel, efluente, ecotoxicidade, estação de tratamento de efluente.

ABSTRACT

The effluents from pulp and paper mills comprise a wide variety of chemical compounds coming from different sectors of the plant, which can be toxic to the sewage treatment microorganisms and the living beings in the discharge receiving body. To reduce ecotoxicity,

and to minimize impacts of pulp and paper effluents on the aquatic ecosystem, it is important identifying the sources that contribute to the overall ecotoxicity of the mill effluent, estimate the toxic load from each process stream, and manage them so as to reduce the impact on the effluents treatment station (ETE), lessening treatment costs and improving the overall quality of the treated effluent.

This work brings together the results of APLYSIA experience in ecotoxicological characterization of twenty-five effluents from different sector of three Latin American pulp and paper mills, in addition to their effects on the ETE microorganisms and the quality of the final treated effluent. The balance sheet has shown that toxicity of the whole alkaline effluent, the acid bleaching and the contaminated condensate were the largest contributors to the overall toxicity of the evaluated effluent plants, reaching contribution of 395.166 UT m³/day, 200.842 UT m³/day and 13.559.322 UT m³/day, respectively. These effluents increased toxicity of the untreated total effluent, impacted on bacterial and protozoan ETE flakes formation, decreased the BOD and COD removal efficiency, as well as augmented turbidity and solids and organic matter content in the treated final effluent.

Keywords: wastewater, pulp and paper, ecotoxicity, wastewater treatment station, microscopic analysis.

INTRODUÇÃO

Efluentes industriais de fábricas de celulose e papel contêm variados materiais orgânicos tóxicos e não biodegradáveis, que incluem compostos de enxofre, químicos da polpa, ácidos orgânicos, ligninas cloradas, ácidos de resina, fenólicos e ácidos graxos insaturados. Essa grande variedade de compostos pode causar efeitos adversos aos microrganismos existentes na estação de tratamento de efluentes. Segundo AHTIAINEN *et al.* (1996) e BRUMLEY *et al.* (1997), os constituintes naturais da madeira (fenóis, ácidos graxos e resínicos)

*Referências dos autores:

1. APLYSIA Soluções Ambientais. Vitória. ES. Brasil

Autor correspondente: Tatiana Heid Furley. Aplysia Soluções Ambientais. Rua Júlia Lacourt Penna, 335 – Camburi. CEP 29090-210. Vitória (ES) – Brasil. E-mail: tatiana@aplysia.com.br

presentes principalmente no licor, podem causar ecotoxicidade ao efluente geral da fábrica.

Uma das formas de se evitar os efeitos danosos desses efluentes sobre o meio ambiente consiste na remoção da matéria orgânica através de sistemas de tratamento. Os tratamentos baseados em processos biológicos são os mais utilizados atualmente, e consistem na transformação da matéria orgânica biodegradável solúvel em células e gases pela ação de microrganismos, principalmente bactérias e protozoários.

Assim sendo, o desempenho das estações de tratamento de efluentes está diretamente associado à boa saúde desses microrganismos, e a natureza desses é característica das condições do efluente em tratamento. Dentre os fatores que influem diretamente na composição da microfauna do efluente, a toxicidade é um dos parâmetros mais bem estudados, e conhecidos como causadores de danos aos microrganismos que realizam o tratamento dos efluentes. A toxicidade, além de causar mudanças na comunidade microbiana, pode influenciar na biodegradação microbiana de determinados produtos químicos e, conseqüentemente, reduzir a qualidade do efluente tratado (MADONI *et al.*, 1996; FORNEY *et al.*, 2001; DALZELL *et al.*, 2002).

Existem duas abordagens básicas usadas na redução da ecotoxicidade na indústria de celulose e papel: controle interno ou controle externo da planta. O controle interno geralmente envolve a prevenção de perdas na fonte, recuperando e/ou reduzindo os transbordos, drenagens ou fechando o circuito de água. O controle externo, como tratamentos primário e secundário, trata o efluente a partir do momento em que ele deixou a planta. Controles internos são geralmente preferidos aos externos, pois os primeiros podem trazer retorno ao investimento, como a recuperação de fibras, de químicos e energia (SCROGGINS, 1986). Em muitos casos, quando não existe o controle interno de seus efluentes, estes podem chegar à ETE com ecotoxicidade elevada e causar impactos à microbiota do sistema de tratamento, com a conseqüência de reduzir sua eficiência (FURLEY *et al.*, 2002).

Com o objetivo de reduzir a toxicidade do efluente não tratado - e conseqüentemente do efluente final -, as fábricas de celulose passaram a identificar as fontes que contribuem para a toxicidade do efluente geral através do balanço de carga tóxica dos seus efluentes setoriais, ferramenta que - associada à avaliação microbiológica do lodo biológico -, permite reduzir os impactos sobre a microbiota responsável pelo tratamento e garantir um efluente tratado com melhor qualidade.

METODOLOGIA

Durante os anos de 2003 a 2011 foram realizados estudos para a avaliação ecotoxicológica de vinte e cinco efluentes (setoriais e de entrada da Estação de Tratamento de Efluentes) provenientes de três fábricas de celulose e papel da América Latina, denominadas, neste estudo, de A, B e C.

As amostras de efluentes foram coletadas por cada laboratório e enviadas ao laboratório da Aplysia Assessoria e Consultoria Ltda. para a realização dos ensaios ecotoxicológicos de efeito agudo com a bactéria bioluminescente *Vibrio fischeri* (Microtox®), em 30 minutos de exposição.

Os ensaios de ecotoxicidade foram conduzidos de acordo com a norma ABNT NBR 15411-3:2012 – “Ecotoxicologia Aquática – Determinação do efeito inibitório de amostras de água sobre a emissão de luz de *Vibrio fischeri* (ensaio de bactéria luminescente). Parte 3: Método utilizando bactérias liofilizadas.”

Os resultados foram expressos em UT (Unidade Tóxica = 100/EC50 - concentração que causou efeito a 50% dos organismos expostos), e que é um valor diretamente proporcional à toxicidade da amostra. A carga tóxica proveniente de cada linha do processo de produção e do efluente de entrada da ETE foi estimada segundo a metodologia descrita por SCROGGINS (1986), através do cálculo da Taxa de Emissão Tóxica (TET), que estabelece a relativa importância de cada carga. A TET foi calculada multiplicando a ecotoxicidade de um efluente em termos de UT pela vazão do efluente, e foi expressa em UT m³/d.

Para cada estação de tratamento de efluentes (ETE) das fábricas avaliadas foram realizadas análises microbiológicas através da caracterização de flocos bacterianos, e quantificação e identificação de protozoários e metazoários presentes nas amostras de lodo biológico.

Essas análises foram feitas em amostras frescas usando microscópio Leica com contraste de fase através das objetivas de 10 e 40 vezes e ocular de 10 vezes de aumento. As imagens microscópicas do lodo biológico foram registradas mediante máquina digital NIKON e trabalhadas utilizando o programa de imagens LEICA QWIN.

Os efluentes tratados provenientes de cada fábrica foram analisados nos parâmetros turbidez, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis e eficiência de remoção de DBO e DQO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

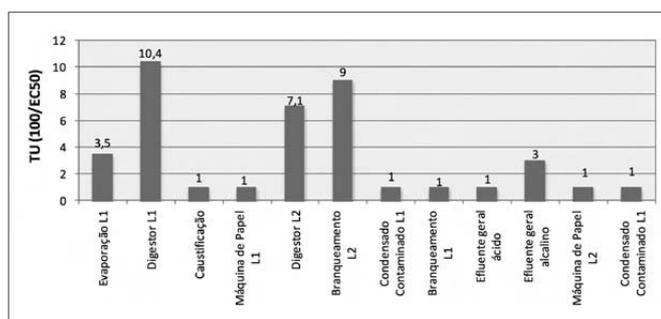
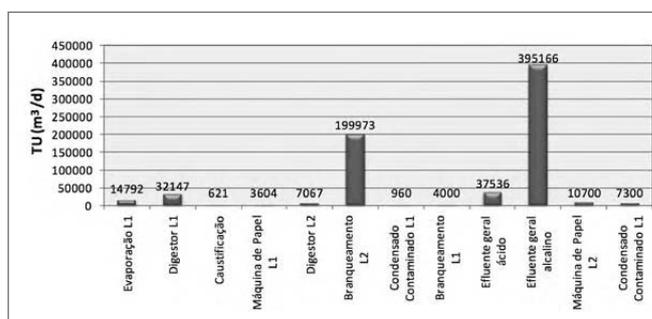
FÁBRICA A

Na avaliação do efluente tratado da Fábrica A foi observado aumento na concentração de DBO e de turbidez. A análise microbiológica do lodo proveniente da ETE revelou predominância de protozoários Flagelados e ausência dos demais grupos, enquanto o valor da unidade tóxica do efluente de entrada da ETE foi igual a 3,0.

Depois das bactérias, os protozoários são os microrganismos mais importantes numa estação de tratamento de efluentes. A sua sensibilidade a variações das condições do meio - concentração do substrato e do oxigênio dissolvido, presença de tóxicos -, tornam-nos excelentes indicadores do estado da ETE. Além disso, esses organismos são os principais removedores de sólidos do efluente, contribuindo, assim, para redução da turbidez no efluente tratado quando presentes e ativos.

Tabela 1. Efluentes setoriais da Fábrica A analisados neste estudo

FÁBRICA A	EFLUENTE	TIPO DE TRATAMENTO
A1	Evaporação L1	NÃO TRATADO
A2	Digestor L1	NÃO TRATADO
A3	Caustificação	NÃO TRATADO
A4	Máquina de Papel L1	NÃO TRATADO
A5	Digestor L2	NÃO TRATADO
A6	Branqueamento L2	NÃO TRATADO
A7	Condensado contaminado L1	NÃO TRATADO
A8	Branqueamento L1	NÃO TRATADO
A9	Efluente geral ácido	NÃO TRATADO
A10	Efluente geral alcalino	NÃO TRATADO
A11	Máquina de Papel L2	NÃO TRATADO
A12	Condensado contaminado L1	NÃO TRATADO

**Figura 1.** Valores de UT dos efluentes setoriais da Fábrica A analisados neste estudo**Figura 2.** Taxa de emissão tóxica dos efluentes setoriais da Fábrica A analisados neste estudo

Os efluentes setoriais não tratados da Fábrica A investigados neste estudo estão descritos na **Tabela 1**. A avaliação ecotoxicológica destes efluentes demonstrou que os efluentes mais tóxicos, dentre os avaliados, foram o do digestor linha 1 (10,4 UT) seguido do efluente do branqueamento da linha 2 (9 UT), como apresentado na **Figura 1**.

Em relação ao balanço de carga tóxica considerando a vazão dos efluentes setoriais, notou-se que o efluente geral alcalino apresentou a maior taxa de emissão tóxica, com valor igual a 395.166 UT m³/dia (**Figura 2**). Esse efluente tem toxicidade mediana, mas vazão muito grande. O efluente ácido geral, por outro lado, é pouco tóxico e de menor vazão, não sendo tão crítico. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por FURLEY *et al.* (2003), com a diferença de que os condensados foram muito mais tóxicos. CHERR *et al.* (1987) citam que as fábricas de celulose kraft geram efluentes complexos, que contêm produtos naturais da madeira e produtos químicos do processo. Esses autores consideraram como vilões da toxicidade o licor, o condensado e os produtos clorados do branqueamento.

FÁBRICA B

O efluente tratado da Fábrica B apresentou aumento na concentração de DQO e de DBO, com piora na sua qualidade final. Na avaliação microbiológica do lodo de sua ETE foi observada presença de protozoários do grupo Ciliados fixos (*Vorticella sp.*) sem pedúnculo e *bloom* de Flagelados, sendo essas características fortes indícios de toxicidade no efluente. Já a análise ecotoxicológica evidenciou ecotoxicidade no efluente de entrada da ETE de 17 UT.

Ressalta-se que o grupo dos Flagelados pode dar indicação de efluente ruim (SHUYLER, 1997), má depuração, sobrecarga orgânica, baixo teor de OD e/ou presença de toxicidade (CETESB, 1992, JENKINS *et al.*, 2004), sendo considerados, assim, organismos indicadores de efluente com baixa qualidade.

Ao se analisar o resultado de toxicidade de cada efluente isoladamente, tem-se que os efluentes da secagem e pátio de madeira, ricos em turbidez, são os menos tóxicos e os de menor concentração de sódio; esses apresentaram toxicidade de 2,16 e 1,10 UT, respectivamente. Já os efluentes dos branqueamentos alcalino e ácido e

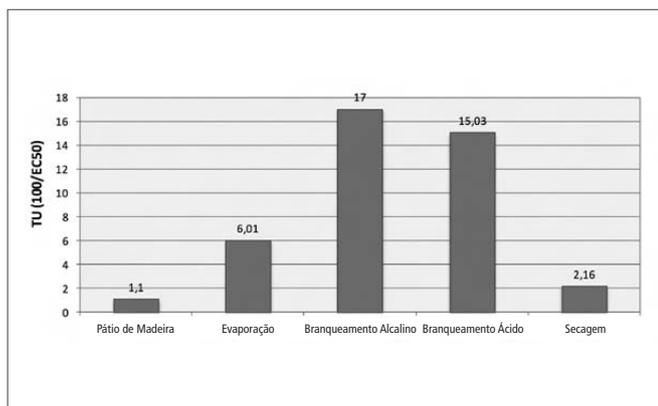


Figura 3. Valores de UT dos efluentes setoriais da Fábrica B analisados neste estudo

da evaporação foram os mais tóxicos, com valores de toxicidade de 17,0; 15,3 e 6,01 UT (**Figura 3**).

O balanço da toxicidade da fábrica - que leva em consideração o volume de cada efluente -, demonstrou que o efluente ácido do branqueamento é o maior contribuinte de toxicidade do efluente de entrada da ETE por ser altamente tóxico e por ser o de maior vazão. Esse efluente apresentou taxa de emissão tóxica de 200.842 UT m³/dia (**Figura 4**). É importante mencionar que durante anos acreditou-se que compostos clorados fossem os maiores vilões do branqueamento. Entretanto, trabalhos mais recentes não acreditam que a toxicidade seja devida somente aos organoclorados, mas principalmente aos extrativos naturais da madeira (SERVOS, 1996). Araki *et al.* (1997) observaram uma correlação de 78% entre toxicidade à *Vibrio fisheri* e DQO, de 83% entre *Vibrio fisheri* e ácidos resínicos, 61% entre *Vibrio fisheri* e ácidos graxos e 96% entre *Vibrio fisheri* e ácidos graxos insaturados. Fisher *et al.* (1996) detectaram a contribuição dos clorofenóis na toxicidade aguda e crônica de efluentes do branqueamento de várias fábricas de celulose.

Além dos compostos naturais da madeira, os produtos químicos contribuem também para a toxicidade do efluente. STENZEL *et al.* (1998) citam que dentre vários reagentes químicos utilizados nos processos de polpação, deslignificação e branqueamento da celulose, o dióxido de cloro, o hipoclorito de sódio e o peróxido de hidrogê-

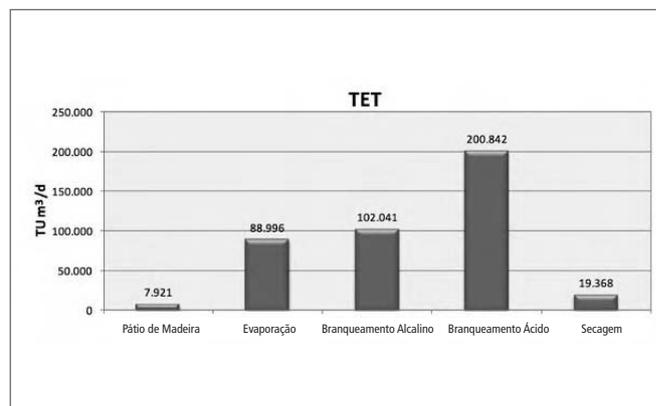


Figura 4. Taxa de emissão tóxica dos efluentes setoriais da Fábrica B analisados neste estudo

nio foram considerados os mais tóxicos. Esses autores recomendam evitar residuais desses oxidantes nos efluentes, DALVI & SILVA (2002) também observaram impacto dos oxidantes, mais especificamente dos microrganismos da ETE.

Hewitt *et al.* (1996) citam que as dioxinas e os furanos (organoclorados) encontrados em efluentes do branqueamento à base de cloro e/ou dióxido de cloro são indutores potenciais da atividade EROD. Já KINAE *et al.* (1981) acreditam que tanto os extrativos naturais da madeira quanto os organoclorados são os vilões da ecotoxicidade do efluente geral de uma fábrica de celulose.

Os efluentes setoriais não tratados da Fábrica B investigados neste estudo estão descritos na **Tabela 2**.

FÁBRICA C

No diagnóstico realizado na Fábrica C foram encontrados valores elevados de turbidez no efluente tratado, além de observado aumento na concentração de DBO e DQO, indicando menor performance da ETE. A microbiota presente no lodo biológico do tratamento foi registrada com baixo desenvolvimento, principalmente os flocos biológicos, com predominância de flocos pequenos e protozoários com baixos valores de densidade e riqueza, condições coerentes com a toxicidade do efluente de entrada da ETE, que apresentou toxicidade de 21,98 UT.

Tabela 2. Efluentes setoriais da Fábrica B analisados neste estudo

FÁBRICA B	EFLUENTE	TIPO DE TRATAMENTO
B1	PÁTIO DE MADEIRA	NÃO TRATADO
B2	EVAPORAÇÃO	NÃO TRATADO
B3	BRANQUEAMENTO ALCALINO	NÃO TRATADO
B4	BRANQUEAMENTO ÁCIDO	NÃO TRATADO
B5	SECAGEM	NÃO TRATADO

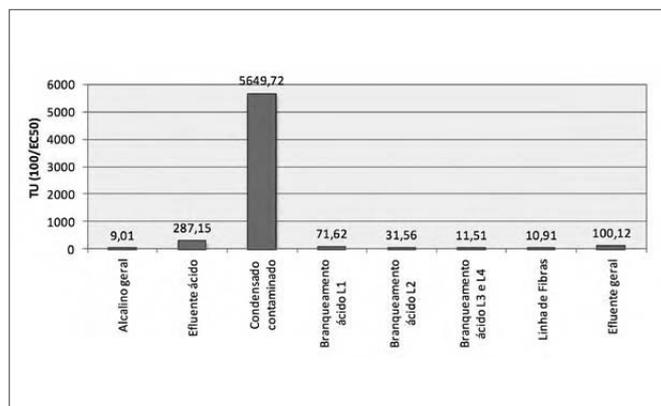


Figura 5. Valores de UT dos efluentes setoriais da Fábrica C analisados neste estudo

Os efluentes setoriais não tratados da Fábrica C investigados neste estudo estão descritos na **Tabela 3**. O balanço de carga tóxica dos efluentes setoriais indicou que o efluente não tratado maior contribuinte de carga tóxica na produção de celulose foi o de condensado contaminado, com valores de 5.649,72 UT e taxa de emissão tóxica de 13.559.322 UT m³/dia.

DUBE & MaCLATCHY (2001) demonstraram que a toxicidade do condensado é proveniente do arraste de produtos do licor. O condensado contém compostos sulfurados, metanol, terpenos, acetonas e produtos fenólicos. Além disso, possui ainda ácidos resínicos e graxos, produtos naturais da madeira bastante tóxicos (AMOTH *et al.*, 1992; BRUMLEY *et al.*, 1997). JUDD *et al.* (1998) e PENG & ROBERTS (2000) citam que os ácidos resínicos presentes na madeira - e consequentemente nos efluentes de fábricas de celulose -, são tóxicos e podem ser bioacumuláveis. Vale ressaltar que dependendo da temperatura e pressão nos evaporadores, a característica química do condensado pode variar muito de uma fábrica para outra. DUBE & MaCLATCHY (2001) identificaram ainda qual efluente setorial de uma fábrica kraft poderia estar inibindo a produção de testosterona em peixes, identificaram

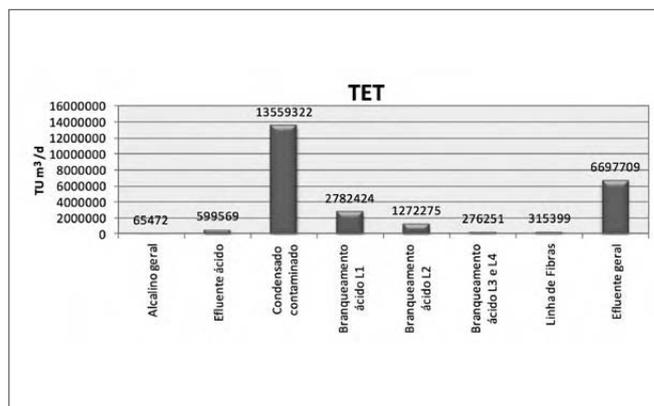


Figura 6. Taxa de emissão tóxica dos efluentes setoriais da Fábrica C analisados neste estudo

que moléculas de baixo peso volatilizadas no quinto efeito da evaporação podem causar inibições endócrinas em peixes, atrapalhando a reprodução.

CONCLUSÕES

Dentre os efluentes setoriais analisados, os efluentes alcalino geral, branqueamento ácido e condensado contaminado apresentaram a maior contribuição tóxica para o efluente de entrada da ETE em cada das fábricas A, B e C., respectivamente. Em todas as três fábricas foi possível observar que a presença de toxicidade no efluente enviado ao tratamento pode causar impacto sobre os microrganismos do lodo biológico, que são os responsáveis pelo tratamento, e consequentemente reduzir a qualidade do efluente tratado.

O uso das ferramentas balanço da toxicidade dos efluentes setoriais e avaliação microbiológica da ETE mostrou-se eficiente no diagnóstico de problemas na microbiologia do lodo, bem como na identificação dos principais vilões das fábricas avaliadas, permitindo a tomada de ações mais específicas quanto a problemas de desempenho da ETE, evitando, assim, tentativas mal sucedidas de mudança no processo industrial e, com isso, reduzindo custos. ■

Tabela 3. Efluentes setoriais da Fábrica C analisados neste estudo

FÁBRICA C	EFLUENTE	TIPO DE TRATAMENTO
C1	ALCALINO GERAL (PÁTIO, EVA, CALD., CAUSTIF.)	NÃO TRATADO
C2	ÁCIDO (DESMI/OSMOSE)	NÃO TRATADO
C3	CONDENSADO CONTAMINADO	NÃO TRATADO
C4	BRANQUEAMENTO ÁCIDO L1	NÃO TRATADO
C5	BRANQUEAMENTO ÁCIDO L2	NÃO TRATADO
C6	BRANQUEAMENTOS ÁCIDOS L3 E L4	NÃO TRATADO
C7	EFC DAS LINHAS DE FIBRA	NÃO TRATADO
C8	EFLUENTE GERAL	NÃO TRATADO

REFERENCES

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15411-3. Ecotoxicologia aquática: Determinação do efeito inibitório de amostra aquosa sobre a emissão da bioluminescência de *Vibrio fischeri* (Ensaio de bactéria luminescente). Parte 3: Método utilizando bactéria liofilizada. 2012.
2. AHTIAINEN, J., NAKARI, T., SILVONEN, J. *Toxicity of TCF and ECF pulp bleaching effluents assessed by biological toxicity tests*. In: Environmental Fate and Effects of Pulp and Paper Mill Effluents. St. Lucie Press, Florida, 1996, p.33-40.
3. BRUMLEY, C.M., ANDERSON, S.M., TAVENDALE, M.H. 3rd Intern. Confer. Environ. *Fate and Effects of Pulp and Paper Mill Effluents, Partitioning behaviour of pulp mill effluent constituents in recipient matrices and biota* v. 1, n. 1, 174 p.1997.
4. CETESB. *Microbiologia de Lodos Ativados*. Séries Manuais, 1992.
5. DALVI, L.C., SILVA, C.M., *Effect of residual H₂O₂ and ClO₂ in an activated sludge system of bleached kraft pulp mills*. v.35, 12 p, 2002.
6. DALZELL, D. J. B., ALTE, S., ASPICHUETA, E., DE LA SOTA, A., ETXEBARRIA, J., GUTIERREAZ, M., HOFFMANN, C. C., SALES, D., OBST, U. and CHRISTOFI, N., *A comparison of five rapid direct toxicity assessment methods to determine toxicity of pollutants to activated sludge*. Chemosphere, 47, 535-545, 2002.
7. DUBE, M G., MACLATCHY, D L. *Environmental Toxicology and Chemistry, Identification and treatment of a waste stream at a bleached-kraft pulp mill that depresses a sex steroid in the mummichog (Fundulus heteroclitus)* v. 20, n. 5, 985 p., 2001.
8. FORNEY, L. J., LIU, W. T., GICKERT, J. B., KUMAGAI, Y., NAMKUNG, E., Nishihara, T. and Larson, R. J., *Structure of microbial communities in activated sludge: potential implications for assessing the biodegradability of chemicals*. Ecotoxicol Environ Safety, 49, 40-53, 2001.
9. FURLEY, T.H. & CARVALHO, A. O., MONTENEGRO, E. S. 2001. *Avaliação do impacto das drenagens sobre a microbiologia da ETE e qualidade do efluente tratado da Aracruz Celulose S.A*. Revista Engenharia Ciência e Tecnologia, v.4, n.3, p 9-18.
10. JENKINS, D., RICHARD, M., DAIGGER, G., 2003. *Manual on the causes and control of activated sludge bulking, foaming and others solids separation problems*. USA. 190p.
11. JUDD, M C., STUHRIDGE, T. R., PRICE, R. W. In: Elsevier Science, *Pulp mill sourced organic compounds from New Zeland sediments - part 3: mechanical pulp mills and remote sites* Chemosphere, v.36, n.10, p.2311-2320, Oxford: J92p ,1998 (UK).
12. MADONI, P. In: *I Protozoi Ciliati degli Impianti Biologico di Depurazione*. pp. 1 -134. CNR. AQ/1/167, Rome Itália, 1981.
13. PENG, G, ROBERTS, J C. In: TAPPI Press, *An improved method for analysing resin acid in wood, pulp, process water and effluent samples* - TAPPI Journal, v.82, n.12, p. 01-07, april 2000, Atlanta: P397a ,2000 (US).
14. SCROGGINS, R. P., 1986. *In-plant toxicity balances for a bleached kraft pulp mill*. Pulp and paper Canada, 87:9, p.344-348.
15. SCHUYLER, R.G.; WEIGAND, R.G.; DOW, M.A. *Microbiologia em tratamento de efluentes líquidos*. VIII Curso Internacional de Transferência de Tecnologia. São Paulo, 1997.
16. STENZEL, L., FOELKEL, C., GALLARDO, V. R. B. In: *Avaliação ecotoxicológica e da genotoxicidade de produtos químicos frequentemente utilizados nos processos de cozimento e branqueamento de celulose kraft* - 31º Congr. Anual de Celulose e Papel da ABTCP, São Paulo - 19 a 23 out 1998, : S825a ,1998.

RESULTADOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO DE NOVO BIOCIDA PARA SISTEMAS DE OSMOSE REVERSA

Autores*: Antonio R. P. Carvalho
Pedro H. B. Moreira



RESUMO

O presente trabalho busca divulgar resultados práticos obtidos com a aplicação do biocida IK durante três meses no sistema de osmose reversa de planta de papel e celulose localizada no interior do Estado de São Paulo.

O biocida IK é produto diferenciado, capaz de remover depósitos orgânicos formados sobre a superfície das membranas de osmose reversa (OR), prolongando, assim, a campanha desses sistemas. A funcionalidade e benefícios relativos à sua aplicação foram apresentados no Congresso da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) de 2010, e desde então esse biocida vem sendo aplicado com sucesso em sistemas de osmose reversa de indústrias dos mais diferentes setores ao redor do mundo.

No caso aqui apresentado, a planta sofria com problemas de proliferação generalizada de microrganismos ao longo de todo o processo de tratamento e pré-tratamento dos sistemas de osmose reversa, forçando operação com elevada frequência de paradas para limpezas químicas das membranas, e também ocorrência de baixa vida útil dos filtros de cartucho instalados a montante dos sistemas de osmose reversa. Além disso, ocorria baixa taxa de rejeição de sais pelos sistemas existentes, o que induzia a necessidade de regenerações frequentes dos leitos mistos para o polimento final da corrente de permeado.

Conforme apresentado a seguir, a aplicação do biocida IK trouxe ganhos expressivos em diversos pontos dos sistemas de osmose reversa.

Palavras-chave: aumento do tempo de campanha, biocida, biofilme, osmose reversa.

INTRODUÇÃO

Sistemas de osmose reversa têm sido cada vez mais utilizados para tratamento de água em processos que demandam correntes aquosas praticamente isentas de sais.

Ao mesmo tempo, a atual situação de elevado grau de poluição das fontes de águas superficiais disponíveis para uso industrial, aliada à crescente tendência de tratamentos de efluentes para reuso de água nas indústrias, exige processos de filtração por membranas

mais eficientes, de forma a possibilitar tempos de campanha suficientemente longos que viabilizem, técnica e economicamente, a utilização de sistemas de osmose reversa.

Geralmente, sistemas de osmose reversa que utilizam águas superficiais ou de reuso têm suas campanhas encurtadas devido a descontrole do crescimento microbológico, o que irá gerar formação excessiva de biofilme na superfície dos elementos filtrantes, elevando a perda de carga ao longo do sistema e reduzindo a produção e a qualidade do permeado final produzido.

Como se sabe, membranas de osmose reversa à base de poliamida são atualmente as mais utilizadas, e elas têm sensibilidade à ação de compostos oxidantes, dentre eles o cloro livre.

Por esse motivo, a presença de cloro livre na entrada dos sistemas de osmose reversa dotados de membranas de poliamida deve ser evitada, o que impede a aplicação de agentes clorados tradicionais para controle de deposições orgânicas nesses sistemas.

Atualmente, os biocidas mais aplicados são à base de isotiazolinona ou 2,2-dibromo-3-nitrilo-propionamida (DBNPA), que possuem elevada capacidade de esterilização de microrganismos, porém sem eficácia na remoção de biofilme já formado sobre as membranas filtrantes. Isso significa que uma vez formado o biofilme sobre os elementos filtrantes será necessária a parada do sistema para limpeza química, de modo a restabelecer níveis adequados de perda de carga, produção de permeado e taxa de rejeição de sais do sistema.

Diante de tal cenário, a KURITA WATER INDUSTRIES desenvolveu um produto de ação diferenciada, denominado biocida IK, capaz não apenas de controlar adequadamente a proliferação de microrganismos nos vasos de pressão de sistemas de osmose reversa, mas de ser principalmente eficaz na remoção contínua de depósitos orgânicos na superfície das membranas, aumentando, portanto, a campanha de tais sistemas e trazendo outros benefícios à operação das plantas de osmose reversa no seu todo.

Testes realizados pela Kurita Water Industries têm confirmado que a aderência do biofilme é diretamente ligada ao peso molecular dos compostos orgânicos presentes, e que quanto maior o peso molecular dos compostos orgânicos maior será a aderência do biofilme.

De forma geral, os maiores ganhos proporcionados pelo biocida

*Referências dos autores:

Kurita do Brasil Ltda. Estrada Municipal, 1800. Artur Nogueira (SP). Brasil. Telefone:(19) 3827-8396

Autor correspondente: Antonio Ricardo Pereira de Carvalho. Kurita do Brasil Ltda. Estrada Municipal, 1800. Artur Nogueira. CEP 13160-000. Brasil. Telefone: +55-19-3827-8388. E-mail: antonio@kurita.com.br

IK, comparativamente a biocidas convencionais, ocorrem em função de sua capacidade de converter o material orgânico de alto peso molecular em moléculas de menor peso, fazendo com que o biofilme se desprenda da área de aderência e seja descartado juntamente com a corrente de rejeito.

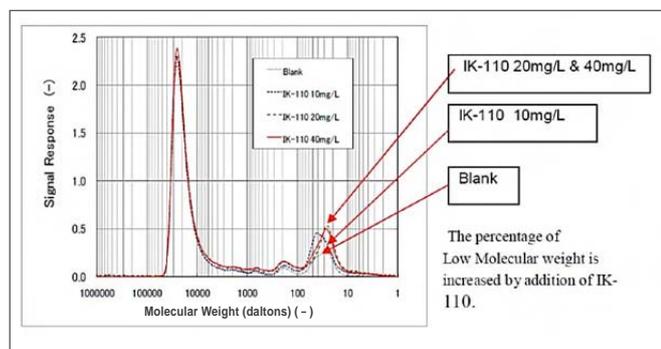


Figura 1. Efeito do biocida IK na decomposição de material orgânico

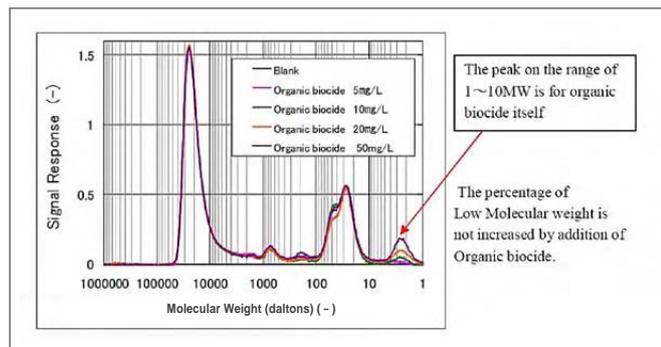


Figura 2. Efeito dos biocidas orgânicos na decomposição de material orgânico

Os gráficos das Figuras 1 e 2 foram obtidos mediante testes de laboratório realizados na Kurita Water Industries, no Japão, e querem demonstrar que a aplicação do biocida IK faz com que a matéria orgânica de alto peso molecular seja decomposta em moléculas de peso molecular baixo, ou seja, o produto consegue reduzir o poder de aderência do biofilme formado.

Os biocidas tradicionais (orgânicos) não têm a capacidade de quebrar a matéria orgânica em moléculas de menor peso, ou seja, tais biocidas não reduzem a aderência do biofilme.

O mecanismo de atuação do biocida IK foi apresentado no Congresso ABTCP de 2010 sob o título *Nova Tecnologia para Controle de Biofouling em Membranas de Osmose Reversa*, e o presente trabalho pretende divulgar os resultados práticos obtidos com a aplicação desse produto em planta industrial de papel e celulose, no período de 01/08/2013 a 01/11/2013.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO PRODUTO

De forma geral, a eficiência operacional de sistemas de osmose reversa pode ser avaliada através da evolução do diferencial de pressão entre rejeito e permeado, manutenção da vazão de permeado produzido e taxa de rejeição de sais pelas membranas.

Evolução do diferencial de pressão

A perda de carga em sistemas de osmose reversa está diretamente ligada à condição de colmatção das membranas, sendo que quanto maior a quantidade de depósitos, maior será o diferencial de pressão constatado.

O tempo de campanha das plantas de osmose reversa é dependente do diferencial de pressão nos estágios dos sistemas, pois as membranas possuem limitação física quanto à máxima perda de carga admissível, e a operação com diferencial de pressão acima do recomendado pode resultar em danos físicos aos elementos filtrantes.

Nesse contexto, sempre que o sistema atingir a máxima perda de carga admissível deve ser realizado o procedimento de limpeza química para restabelecimento da condição própria de operação, conforme exemplificado no gráfico da Figura 3.



Figura 3. Exemplo genérico da variação do diferencial de pressão em sistema de osmose reversa

A Figura 3 exemplifica a condição operacional típica de um sistema com problemas por formação de depósitos, com incremento do diferencial de pressão, que faz necessárias limpezas químicas frequentes para possibilitar operação sem danos físicos às membranas.

Evolução da vazão de permeado produzido

Devido à colmatção das membranas por depósitos, a vazão de permeado tende a decrescer gradativamente, pois a perda de carga no sistema causa menor pressão efetiva para a produção de permeado.

Para assegurar a produção da água tratada necessária ao processo, as empresas normalmente optam por variar a frequência (rotação) das bombas de alimentação dos sistemas de osmose reversa, visando garantir que seja alcançada pressão efetiva para produção de permeado. Nessas situações - em que a frequência da bomba de alta pressão é variada -, devem ser adotadas limpezas químicas sempre que a frequência da bomba de alta pressão tenha alcançado seu regime máximo, e a produção de permeado seja insuficiente para as demandas operacionais da planta.

As Figuras 4 e 5 indicam que a formação de deposições sobre as membranas causa queda da taxa de produção de permeado e aumento da pressão de alimentação dos sistemas de osmose reversa. Limpezas químicas devem, então, ser realizadas sempre que o sistema não consiga atender a demanda de produção de água da planta, respeitadas as limitações de pressão sobre os elementos filtrantes.

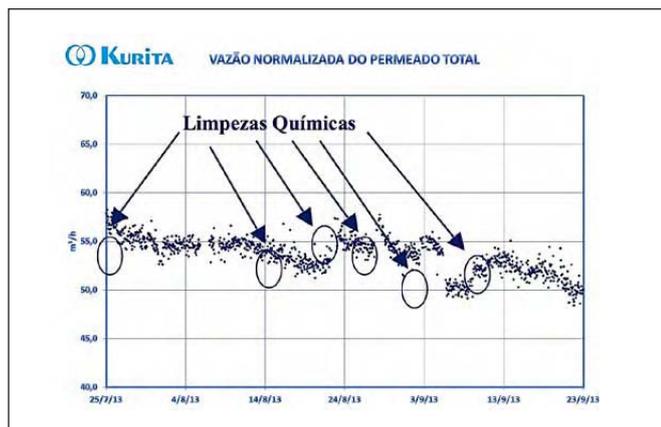


Figura 4. Exemplo genérico da vazão normalizada de permeado total produzido

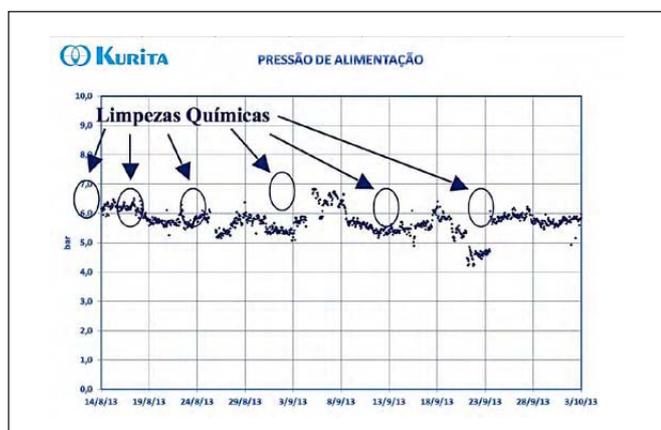


Figura 5. Exemplo genérico da variação da pressão de alimentação

Taxa de rejeição de sais

A taxa de rejeição de sais em sistemas de osmose reversa está correlacionada à integridade das membranas quanto a existência de danos físicos ou a sua oxidação, além da eventual presença de depósitos de qualquer espécie.

No caso de danos aos elementos filtrantes, criam-se orifícios nas membranas, condição que permite a passagem direta de soluto do rejeito para o permeado, ou seja, os sais do concentrado não encontram barreira física à sua passagem para a água tratada, empobrecendo, assim, a qualidade final do permeado.

Por outro lado, quando há formação de deposições sobre as membranas ocorre o fenômeno de polarização da concentração, caso em que haverá super concentração de soluto localizada em determinadas regiões dos elementos filtrantes, e nesses pontos acontecerá maior passagem de contaminantes para a água tratada, visto que as membranas de osmose reversa não são capazes de rejeitar 100% dos sais presentes na água.

Nos sistemas onde há presença de leite misto após os sistemas de osmose reversa, a qualidade do permeado produzido afeta diretamente a campanha dos leitos, visto que quanto menor a salinidade do permeado maior será a campanha dos leitos.

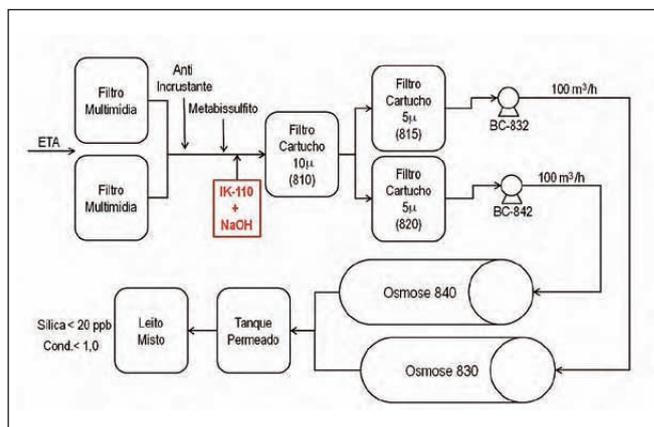


Figura 6. Fluxograma do sistema em referência

Descrição do cenário existente

Conforme indicado, o caso prático de aplicação do biocida IK se reporta a uma planta de papel e celulose localizada no Estado de São Paulo, e que apresentava baixo rendimento do sistema de osmose reversa como um todo.

O fluxograma mostrado na Figura 6 descreve a operação do sistema citado, onde é assinalado o ponto de aplicação do biocida IK.

O sistema indicado na Figura 6 consiste, basicamente, de um pré-tratamento composto por uma estação de tratamento de água com processos de clarificação e cloração, seguida por filtração em filtros multimídia, filtros cartucho de 10 micra e filtros cartucho de 5 micra. Após o tratamento de água nos sistemas de osmose reversa, o permeado é enviado a um leito misto para o polimento final da corrente de água tratada. A água final dessalinizada é então utilizada na alimentação dos sistemas geradores de vapor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 indica os principais ganhos obtidos com a aplicação do biocida IK durante os três primeiros meses de operação.

Tabela 1. Principais resultados obtidos com a aplicação do biocida IK

Parâmetro	Antes IK	Após IK
Campanha do sistema de osmose reversa	20 dias	60 dias
Vida útil dos filtros cartucho de 10 micra	20 dias	45 dias
Vida útil dos filtros cartucho de 5 micra	20 dias	90 dias
Frequência média de operação da bomba de alta pressão	56 Hz	51 Hz
Frequência de regeneração do leito misto pós osmose reversa	15 regenerações por mês	7 regenerações por mês

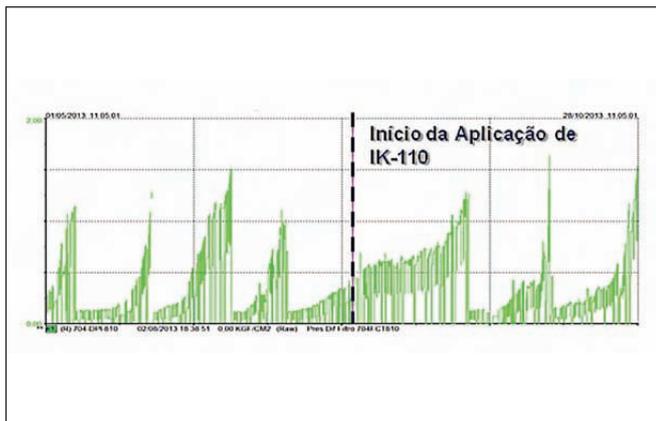


Figura 7. Variação da pressão dos filtros de cartucho de 10 micra

Na **Figura 7** são apresentados gráficos copiados do painel de controle do sistema de osmose reversa submetido à ação do biocida IK.

A Figura 7 mostra a perda de carga na filtração da água de alimentação do sistema de osmose reversa no primeiro conjunto de filtros de cartucho com porosidade de 10 micra. Neste gráfico, cada pico de pressão representa uma troca do conjunto de filtros e é possível notar que após o início da aplicação do biocida IK a campanha dos filtros resultou estendida. Vale destacar que a segunda campanha constante no gráfico em questão ficou reduzida devido a uma parada geral da planta.

A **Figura 8** mostra a perda de carga na filtração da água de alimentação do sistema de osmose reversa, no segundo conjunto de filtros de cartucho com porosidade de 5 micra. Em tal conjunto de filtros nota-se que a variação da pressão sofreu queda brusca após o início do tratamento com o biocida IK, o que permitiu uma grande extensão de sua vida útil.

A **Figura 9** indica claramente redução na perda de carga nos dois estágios do sistema de osmose reversa, o que comprova ter havido diminuição da quantidade de depósitos na superfície das membranas instaladas em tal sistema. Essa condição permite uma campanha

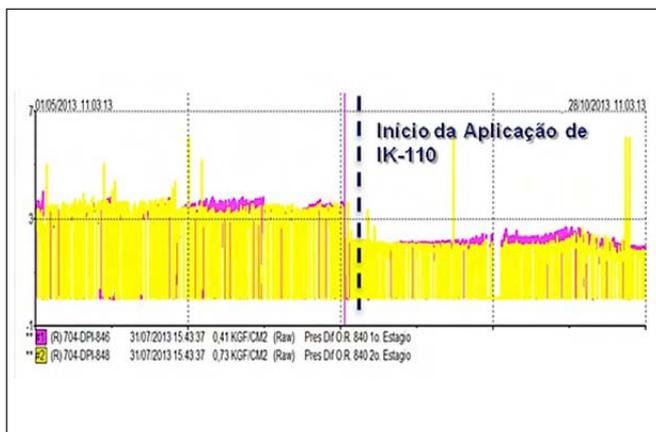


Figura 9. Variação da pressão nos dois estágios do sistema de osmose reversa

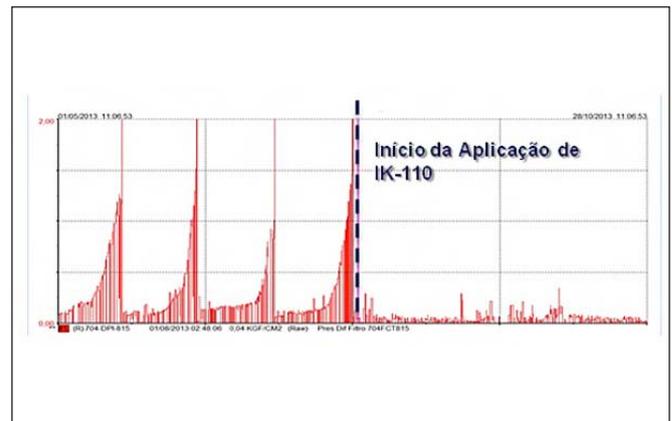


Figura 8. Variação da pressão dos filtros de cartucho de 5 micra

mais longa para o sistema, com a produção de vazão de permeado mais estável, além de exigir menor pressão de alimentação para a obtenção do volume desejado de água tratada.

A **Figura 10** mostra que após início da aplicação do biocida IK a vazão de alimentação do sistema permaneceu constante por período mais longo. O esquema de operação desta instalação de osmose reversa é tal que a bomba de alta pressão tem sua frequência regulada de modo a manter uma vazão de alimentação condizente com a produção de permeado desejada, respeitada a taxa de recuperação pretendida para o sistema, assim como o limite de pressão admitido pelas membranas. Tão logo a frequência máxima de operação da bomba de alta pressão seja atingida, o sistema permanecerá em operação durante o período em que a vazão de permeado obtida continue a adequada para a operação da planta. No caso ilustrado pela Figura 10, a manutenção de uma vazão constante de alimentação por um tempo maior indica que o sistema operou por mais tempo com menor presença de depósitos.

A comparação entre a média da frequência da bomba de alta pressão nos três meses anteriores ao teste e nos três meses de teste aponta que houve redução da frequência de 56 Hz para 51 Hz.

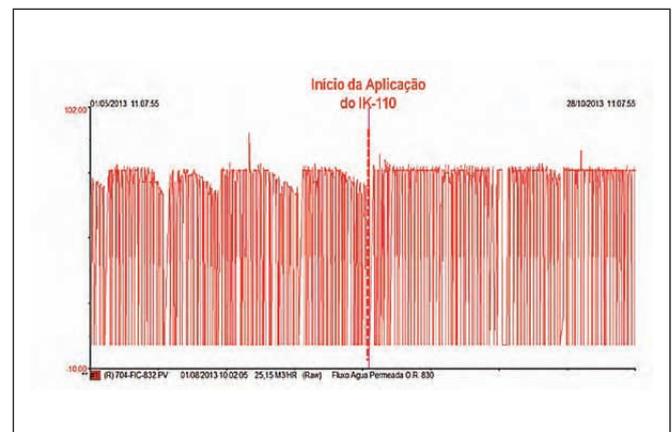


Figura 10. Variação da vazão de alimentação do sistema de osmose reversa

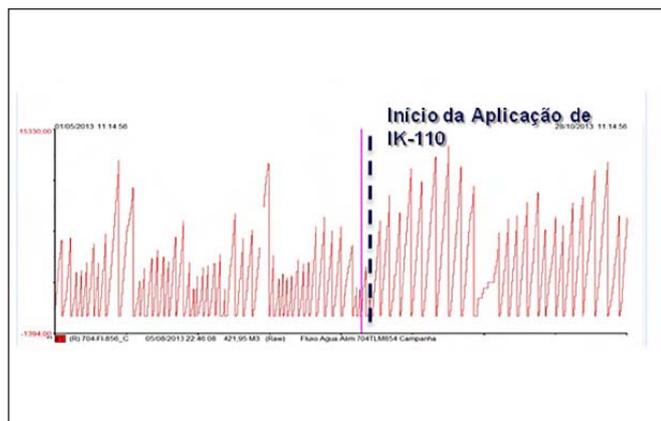


Figura 11. Evolução da campanha do leito misto

A Figura 11 mostra a operação do leito misto utilizado para o polimento do permeado produzido, onde cada pico representa uma regeneração das resinas, e sua altura indica a quantidade de água tratada durante a campanha. Por esse gráfico, fica nítido que a campanha do leito misto foi estendida após a introdução do biocida IK, o que é indicativo de que o permeado produzido teve sua qualidade melhorada.

CONCLUSÕES

De acordo com os dados do teste de três meses em planta industrial de osmose reversa instalada em indústria de papel e celulose no Estado de São Paulo, os ganhos decorrentes da aplicação do biocida IK resultam claros, provenientes que são da ação de tal produto em

quebrar moléculas orgânicas de alto peso molecular em moléculas de menor peso molecular e, desse modo, reduzir a capacidade de aderência do biofilme formado em sistemas de osmose reversa.

A aplicação do produto IK pode trazer benefícios ao longo de toda a cadeia de produção de água permeada e, em especial, no prolongamento da vida útil dos filtros de cartucho instalados a montante dos sistemas de osmose reversa; na redução do consumo de energia pela bomba de alta pressão; na extensão da campanha operacional dos próprios sistemas de OR; na redução da perda de carga ao longo do processo de produção de permeado; na melhora da qualidade final da corrente de permeado e também no prolongamento da vida útil dos próprios elementos filtrantes instalados no sistema, visto que o número de limpezas químicas em tais sistemas é reduzido e a vida útil das membranas de OR estar diretamente ligada ao número de limpezas às quais as membranas são submetidas. ■

REFERENCES

1. Matsumoto, K., Aoki, T., Hirao, T., Yoda, K., Morita, A., Nagai, N., Ikuno, N., Uemura, K. *Nova Tecnologia para Controle de Biofouling em Membranas de Osmose Reversa*, ABTCP (2010).
2. Vários trabalhos técnicos internos da Kurita do Brasil, não publicados.
3. Vários trabalhos técnicos internos da Kurita Water Industries, não publicados.

Leia na próxima edição da revista **O Papel**:

Abril/2015

O bambu na produção de celulose e biomateriais é destaque na reportagem de capa da O Papel de abril.

A matéria investiga a realidade do potencial da fibra de bambu na fabricação da commodity e biomateriais, com destaque para as mais recentes pesquisas, e mostra as perspectivas de o Brasil vir a se tornar um grande produtor, assim como a Ásia, utilizando essa matéria-prima.



Contratação de mídias: **02/04/2015** Entrega do anúncio: **06/04/2015**

PARA ASSINAR A REVISTA O PAPEL OU ANUNCIAR, FALE COM O RELACIONAMENTO ABTCP

✉: relacionamento@abtcp.org.br / ☎ (11) 3874-2708 / 2714 ou 2733

Edições disponíveis também em formato digital em www.revistaopapeldigital.org.br e para leitura em smartphones e tablet pelo aplicativo "Revista O Papel" nas lojas AppStore e GooglePlay

Anuncie!

Calendário de Eventos ABTCP 2015

EVENTO/CURSO	LOCAL	DATA
ABRIL		
Curso básico da floresta ao produto acabado (C&P)	ABTCP/SP	7, 8 e 9
MAIO		
Curso Reciclagem	Santa Catarina	27 e 28
JUNHO		
Seminário de Recuperação e energia	Curitiba	9 e 10
AGOSTO		
3ª Semana de Celulose e Papel Três Lagoas	Três Lagoas	11,12 e 13
Curso Básico de Fabricação de Papel Tissue	São Paulo	26 e 27
SETEMBRO		
Seminário de automação e Manutenção	São Paulo	2 e 3
OUTUBRO		
Congresso	São Paulo	6,7 e 8
19ª Semana de Celulose e Papel Caçador	Santa Catarina	26 a 30
NOVEMBRO		
Curso Internacional de Biorrefinaria	Três Lagoas	10 e 11
2º Seminário de Tissue	Nordeste	25 e 26
DEZEMBRO		
12º Operadores de Caldeira de Recuperação	Nordeste	2 e 3

PATROCINE OS EVENTOS DA ABTCP E DESTAQUE A MARCA DA SUA
EMPRESA AOS PROFISSIONAIS ALTAMENTE QUALIFICADOS
11 3874-2715 - EVENTOS TECNICOS@ABTCP.ORG.BR

WWW.ABTCP.ORG.BR

COMPARISON OF PROPERTIES BETWEEN CELLULOSE NANOFIBRILS MADE FROM BANANA, SUGAR BEET, HEMP, SOFTWOOD AND HARDWOOD PULPS

Authors*: Jari Vartiainen
Panu Lahtinen
Timo Kaljunen
Vesa Kunnari
Maria S. Peresin
Tekla Tammelin

ABSTRACT

Cellulose nanofibrils were produced from various biobased raw materials by grinding and high pressure homogenization. Films were produced by Erichsen lab-scale coater from banana, sugar beet, hemp, softwood and hardwood pulps, and plasticized with 30 wt% of sorbitol. Water vapor transmission, grease penetration, oxygen transmission, and mechanical properties including tensile strength and strain were measured and compared against each other. All films had high water vapor transmission rates varying between 20-24 g×mm/m²/day. Due to high number of polar hydrogen bonds in CNF, the films were impermeable to grease. All films had excellent oxygen barrier properties (<0.01 cc×mm/m²/day) at dry conditions, whereas at 80% relative humidity (RH) the transmission rates increased rapidly. There was not much difference between the oxygen transmission rates (OTR) of different films, thus, all OTRs were ranging between 2.9-5.2 cc×mm/m²/day at 80% RH. All films were strong, translucent and easy-to-handle. Unbleached softwood CNF films had the best mechanical properties (tensile strength of 150 MPa and strain of 16%).

Keywords: barrier, cellulose nanofibril, film, packaging, strength.

INTRODUCTION

Development of innovative and novel products starts from the raw materials. Packaging industry relies heavily on oil-based materials in most of its applications. Replacing the fossil-based materials with bio-based products might give a competitive advantage due to more sustainable and greener image, not forgetting certain technical improvements. Green economy, also referred to as biobased economy, utilizes biomass-derived raw materials, such as cellulose, for high-volume applications, such as food packaging. Cellulose is the

most abundant naturally occurring organic substance [1]. Cellulose nanofibrils (CNF), also referred to as nanocellulose, is one of the most promising innovations for the modern forest sector. Its manufacture and unique properties have been demonstrated already in the early 1980s [2]. In the near future, CNF may have a wide range of potential application areas such as paper, packaging, concrete, oil drilling, cosmetics, feed and composite applications. Several surveys on the toxicity of CNF have been carried out using in well-characterized *in vitro* tests commonly applied in toxicity testing protocols. The results indicated absence of cytotoxic and genotoxic properties, as well as absence of effects on inflammatory system of CNF studied, thus, using CNF in packaging materials does not pose any direct safety risks to human health or the environment [3,4]. According to our very recent studies, CNF films degrade completely in pilot-scale composting test, and added CNF does not decrease the degradation rate of paper. CNF films and coatings have been widely studied in recent years, mostly due to their excellent mechanical strength and oxygen barrier properties [5,6]. Barrier properties of CNF films are highly dependent on the relative humidity, hence, further surface modifications or treatments have been found necessary [7,8]. CNF has extremely high affinity towards water, thus, removal of water and drying is challenging. Typically films have been produced at lab-scale using various filtration methods [9-13]. Filtration, however, has several drawbacks, which limit its industrial exploitability. Pressurized filtration is a slow and energy consuming process, which may take several hours to completely dewater the films. In addition, filter and membrane marking causes increased surface roughness, resulting in lower transparency and poorer printing properties. In this study, we compared the barrier properties of CNF made from banana, sugar beet, hemp, softwood and hardwood pulps.

* Authors' reference:

VTT Technical Research Centre of Finland. P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland

Corresponding author: Jari Vartiainen. VTT Technical Research Centre of Finland, P.O. Box 1000, Biologinkuja 7, Espoo, FI-02044 VTT, Finland.

Phone: +358408210748. E-mail: jari.vartiainen@vtt.fi

METHODS

CNFs were produced from banana, sugar beet, hemp, softwood and hardwood pulps. The materials contained approximately 2 wt% cellulose and 98 wt% water, and were produced as follows: the fibre slurries were first dispersed using a high shear Diaf dissolver 100WH N for 10 minutes at 700 rpm. Suspensions were then fed into Masuko Sangyo's MKZA10-15J Supermasscolloider, which was used for pre-refining. Grinding stone type was MKE10-46 made of silicon carbide and resins with a diameter of 10". The fibre slurries were forced through a gap between rotary and stator grinding stones at 1500 rpm. The quality of fibril cellulose was controlled by moving the lower stone to set the clearance between the grinding stones. The pre-refined material was further fibrillated by high-pressure homogenization through a microfluidizer (Microfluidics M7115). The machine was equipped with a pair of ceramic 500 μm and diamond 100 μm interaction chambers. The operating pressure of the fluidizer was 1850 bar and fibrillation was done using five passes. Sorbitol was purchased from Sigma and used as a plasticizer. 30% sorbitol was mixed with the cellulose fibrils during fluidization.

Film production

CNF films were produced at lab-scale. Approx. 2 wt% CNF dispersions were first carefully pre-homogenized by mixing with Diaf dissolver for 30 min (200-300 rpm) and then cast with Erichsen Coatmaster 510 onto cPP (cast polypropylene; 30 μm) film using a 1 mm wet film deposit. The dispersion was poured onto the plastic base substrate in front of the moving rod during film making. Spreading and adhesion between the cPP-film and aqueous CNF dispersions were carefully fixed with physical plasma-activation. Vetaphone Corona-Plus (Type TF-415, CP1C MKII 2.0 kW) equipped with argon/nitrogen plasma unit was used for increasing the surface energy of cPP. After drying overnight at ambient conditions, the CNF films were delaminated from the cPP film. Thickness of the films was approx. 20 μm .

Water vapor transmission

Water vapor transmission rates of the films were determined gravimetrically using a modified ASTM E-96 procedure. Samples with a test area of 25 cm^2 were mounted on a circular aluminium dish (H.A. Buchel V/H, A.v.d. Korput, Baarn-Holland 45 M-141), which contained water. Dishes were stored in test conditions of 23°C and 50% relative humidity and weighed periodically until a constant rate of weight reduction was attained.

Grease penetration

Grease penetration was determined according to modified Tappi T 507 method. First, standard olive oil was colored with Sudan II dye and applied onto 5 $\text{cm} \times 5$ cm sized blotting paper. Stain saturated piece of blotting paper was placed against the films and a piece of blank blotting paper (stain absorber) was placed against the other side. The whole stack was pressed between two plates and kept in oven at 60°C for 4 h. At the end of the test period, the assembly was

removed and the stain absorbers were examined. For each absorber the area and the number of stained spots, if any, were determined.

Oxygen transmission

Oxygen transmission rates through the films were determined according to standard ASTM D3985 using Ox-Tran 2/21 Oxygen Transmission Rate System (Mocon, Modern Controls Inc., USA). The test area of the sample was 50 cm^2 . The tests were carried out at 23°C and 0% and 80% RH using 100% oxygen as a test gas.

Mechanical properties

Lloyd 1000R Materials Testing System (Lloyd Instruments Ltd.) with 100 N load cell was used to determine tensile strength and strain in test conditions of 23°C and 50% relative humidity. The width of the samples was 15 mm. The gauge distance was 20 mm.

RESULTS AND DISCUSSION

The first stage in the production of CNF comprised mechanical pretreatment of the suspension in the grinder. This pretreatment was used to obtain more homogeneous and finer input material for the microfluidizer, as well as lower total energy consumption. By this way, the clogging tendency of the microfluidizer could be significantly decreased, since pretreatment caused disintegration of fibre agglomerates and initiated fibrillation, as well as further swelling of fibres. Fibrillation itself was dominated by the microfluidization process, which caused fibre delamination and separation of macrofibrils into micro or nanofibrils. Also fibre shortening occurred during processing when the amount of fibrillation energy was further increased. As a result, a relatively uniform fibril size distribution was obtained. The CNF films produced by Erichsen Coatmaster 510 were approx. 20 μm thick, strong, translucent and easy-to-handle. Only limited amount of air bubbles or other minor defects were visually observable. The film surface facing towards air during drying had slightly mat-like texture, whereas the surface in contact with cPP substrate had perfectly smooth and shiny surface. The smoothness of cPP surface was clearly replicated to bottom surface of CNF films. Typically water vapor transmission rates through various biopolymer films, including cellulose, are relatively high due to strong hydrophilic nature of these materials. The penetrating water molecules break intramolecular hydrogen bonds, which enables plasticization and swelling of the matrix polymer, finally resulting in increased moisture transmission. Water vapor transmission rates of CNF films were comparable to regenerated cellulose films [14]. All films were also totally impermeable to grease under the conditions tested. High number of polar hydrogen bonds in CNF enabled excellent barrier properties against nonpolar permeants, such as grease (**Table 1**).

CNF films were excellent barriers against oxygen permeation. The oxygen transmission rates were comparable to plasticized regenerated cellulose films at elevated humidities [14-17]. The

Table 1. Water vapor transmission (WVTR) and grease penetration

Sample	WVTR (g×mm/m ² /day)	Grease penetration (yes/no)
CNF sugar beet + 30% sorbitol	22	no
CNF unbleached softwood + 30% sorbitol	21	no
CNF banana + 30% sorbitol	22	no
CNF bleached softwood + 30% sorbitol	20	no
CNF hemp + 30% sorbitol	24	no
CNF bleached hardwood + 30% sorbitol	24	no

Table 2. Oxygen transmission (OTR)

Sample	OTR (cc×mm/m ² /day)	
	0% RH	80% RH
CNF sugar beet + 30% sorbitol	<0.01 ^a	4.8
CNF unbleached softwood + 30% sorbitol	<0.01 ^a	3.9
CNF banana + 30% sorbitol	<0.01 ^a	4.0
CNF bleached softwood + 30% sorbitol	<0.01 ^a	5.2
CNF hemp + 30% sorbitol	<0.01 ^a	4.3
CNF bleached hardwood + 30% sorbitol	<0.01 ^a	2.9

^aLower detection limit**Table 3.** Mechanical properties

Sample	Tensile strength (MPa)	Tensile strain at break (%)
CNF sugar beet + 30% sorbitol	69	8
CNF unbleached softwood + 30% sorbitol	150	16
CNF banana + 30% sorbitol	118	17
CNF bleached softwood + 30% sorbitol	116	14
CNF hemp + 30% sorbitol	119	14
CNF bleached hardwood + 30% sorbitol	109	11

results are also comparable to other studies of CNF at elevated humidity [13,18-20]. Close packing of fibrils reduced the free volume and efficiently prevented the oxygen transmission. High surface area and polarity of nanosized fibrils resulted in enhanced fibril-to-fibril attraction, especially at low humidity. Due to the hydrogen bonds, the movement of fibrils was restricted efficiently preventing the oxygen permeation. Typically, the barrier properties of biopolymers are very sensitive to moisture variations. Water molecules enter the polymer and break the hydrogen bonds that hold the chains together. At high humidity conditions, the CNF films tend to swell, thus allowing permeation to increase. Thus, clearly increased oxygen permeation was measured in films at high humidity conditions (**Table 2**).

Tensile strength of CNF films was varying from 69 MPa to 150 MPa. Sugar beet CNF films were the most brittle and had the lowest strength, whereas unbleached softwood films had the highest strength and also the highest strain of 16% (**Table 3**).

CONCLUSIONS

Cellulose nanofibrils (CNF) films were produced from banana, sugar beet, hemp, softwood and hardwood pulps. Films had some promising technical properties including grease proofness and high barrier against oxygen transmission, especially at dry conditions. However, the moisture resistance and flexibility were still inadequate, which will limit the commercial exploitability in food packaging applications. ■

REFERENCES

1. Johnson A. and Peterson M., *Encyclopedia of Food Technology, Carbohydrates*, 1974, 154.
2. Turbak A. F., Snyder F. W. and Sandberg K. R., *Microfibrillated cellulose, a new cellulose product: properties, uses, and commercial potential*. Journal of Applied Polymer Science, Applied Polymer Symposium, 1983, 37, 815.
3. Pitkänen M., Honkalampi U., Von Wright A., Sneek A., Hentze H-P., Sievänen J., Hiltunen J. and Hellen E., *Nanofibrillar cellulose - In vitro study of cytotoxic and genotoxic properties*, Tappi 2010 International Conference on Nanotechnology for the Forest Products Industry 2010, Otaniemi, Espoo, 27 - 29 September 2010, Tappi, 2010, 246.
4. Vartiainen J., Pöhler T., Sirola K., Pykkänen L., Alenius H., Hokkinen J., Tapper U., Lahtinen P., Kapanen A., Putkisto K., Hiekkataipale P., Eronen P., Ruokolainen J. and Laukkanen A., *Health and environmental safety aspects of friction grinding and spray drying of microfibrillated cellulose*, Cellulose, 2011, 18, 3, 775.
5. Aulin C. and Linström T., *Biopolymer coatings for paper and paperboard, in Biopolymers – new materials for sustainable films and coatings* (Editor David Plackett), 2011, 255.
6. Lavoine N., Desloges I., Dufresne, A. and Bras, J., *Microfibrillated cellulose – Its barrier properties and applications in cellulosic materials: A review*, Carbohydrate Polymers 2012, 90, 735.
7. Peresin M. S., Vartiainen J., Kunnari V., Kaljunen T., Tammelin T. and Qvintus P., *Large-scale microfibrillated cellulose film: An overview on its production, properties, and potential applications*, 4th International Conference on Pulping, Papermaking and Biotechnology (ICPPB'12) in Nanjing, China, November 7-9 2012.
8. Österberg M., Ly Trang, Vartiainen J., Hippi U., Lucenius J., Seppälä J., Serinmaa R. and Laine J., *A fast method to produce strong NFC films as platform for barrier and functional materials*, ACS Applied Materials and Interfaces, Vol. 5 (2013) No: 11, 4640 - 4647.
9. Henriksson M., Berglund L., Isaksson P., Lindström T. and Nishino T., *Cellulose nanopaper structures of high toughness*, Biomacromolecules 2008, 9, 1579.
10. Syverud K. and Stenius P., *Strength and barrier properties of MFC films*, Cellulose 2009, 16, 75.
11. Fukuzumi H., Saito T., Iwata T., Kumamoto Y. and Isogai A., *Transparent and high gas barrier films of cellulose nanofibers prepared by TEMPO-mediated oxidation*, Biomacromolecules, 2009, 10, 162.
12. Rodionova G., Lenes M., Eriksen Ø. and Gregersen Ø., *Surface chemical modification of microfibrillated cellulose: improvement of barrier properties for packaging applications*, Cellulose, 2011, 18, 1, 127.
13. Liu A., Walther A., Ikkala O., Belova L. and Berglund L., *Clay nanopaper with tough cellulose nanofiber matrix for fire retardancy and gas barrier functions*, Biomacromolecules, 2011, 12, 3, 633.
14. Yang Q., Saito T. and Isogai A., *Facile fabrication of transparent cellulose films with high water repellency and gas barrier properties*, Cellulose, 2012, 19, 1913.
15. Yang Q., Fukuzumi H., Saito T., Isogai A and Zhang L., *Transparent cellulose films with high gas barrier properties fabricated from aqueous alkali/urea solutions*, Biomacromolecules, 2011, 12, 7, 2766.
16. Wu J. and Yuan Q., *Gas permeability of a novel cellulose membrane*, Journal of Membrane Science, 2002, 204, 185.
17. Newton K. G. and Rigg W. J., *The effect of film permeability on the storage life and microbiology of vacuum-packed meat*, Journal of Applied Bacteriology, 1979, 47, 433.
18. Plackett D., Anturi H., Hedenqvist M., Ankerfors M., Gällstedt M., Lindström T. and Siro I., *Physical properties and morphology of films prepared from microfibrillated cellulose and microfibrillated cellulose in combination with amylopectin*, Journal of Applied Polymer Science, 2010, 117, 3601.
19. Aulin C., Gällstedt M. and Lindström T., *Oxygen and oil barrier properties of microfibrillated cellulose films and coatings*, Cellulose, 2010, 17, 3, 559.
20. Wu C-N., Saito T., Fujisawa S., Fukuzumi H. and Isogai A., *Ultrastrong and high gas-barrier nanocellulose/clay layered composites*, Biomacromolecules, 2012, 13, 6, 1927.



PÓS CELULOSE E PAPEL GRADUAÇÃO

JUNTE-SE A ESTE TIME

CURITIBA/PR | ABTCP/MACKENZIE

INÍCIO DO CURSO 21 DE AGOSTO 2015
INSCRIÇÕES ATÉ 31 DE JULHO

REALIZAÇÃO



MAIS INFORMAÇÕES:
POSGRADUACAO@ABTCP.ORG.BR
TEL.(11) 3874-2716

BRASIL TEM POTENCIAL PARA INCREMENTAR ENERGIA ELÉTRICA EM 3,5 GWH COM BIOMASSA

Planos da TGM viabilizam aumento de geração de energia elétrica por biomassa nos próximos 5 a 10 anos

Investimentos para maximizar a eficiência e a autossuficiência são decisivos para uma empresa tornar seus produtos finais mais competitivos mundialmente. A biomassa, hoje a principal saída nessa corrida energética, contempla energia pelo bagaço de cana, resíduos florestais, madeiras e outras fontes.

Nesse contexto, a TGM desenvolveu soluções em geração de energia elétrica, em curto, médio e longo prazos, voltadas a vários segmentos, inclusive o de celulose e papel, que consta da lista dos sistemas produtivos que mais consomem energia elétrica.

Um dos projetos diferenciados desenvolvidos pela TGM para geração de energia elétrica pelo uso de turbinas a vapor é o da Mondi, na África do Sul. A turbina de condensação com extração e tomadas controladas, do modelo CTE63, com 48,8 MW de potência, acionando um gerador a 3 mil RPM sem necessidade de redutor de velocidade, proporcionou incremento de energia à planta, além de favorecer a oferta do excedente de energia elétrica para exportação.

“O Brasil pode incrementar de imediato, a baixo custo e fácil ins-

talação, o montante de 3,5 GWh nas indústrias e melhorar a eficiência dessas plantas. Assim, fará com que as indústrias se tornem cada vez mais autossuficientes, gerem energia renovável, limpa e sustentável e, ainda, comercializem o excedente de energia elétrica”, afirmou Gilberto Gallati, diretor da TGM.

Com tais soluções, a TGM, além de contribuir para o incremento da matriz energética em curto prazo, viabiliza soluções seguras e responsáveis através de seus projetos para geração de energia em maiores escalas. Vale lembrar que as soluções para maximização da eficiência energética atendem às necessidades em médio prazo.

Em 23 anos de atuação, a TGM, responsável por 10,2 GWh de energia instalada com suas turbinas, redutores e serviços, tem potencial para gerar um número ainda maior. Além da Mondi, outras empresas no mundo já adotaram as turbinas, redutores e serviços TGM: BSC, Cambará, Cenibra, Fibria, International Paper, Iguazu, Irani, Lwarcel, Klabin, Paraibuna, Santa Maria, Nobrecel, Orsa, Rigessa, AEE, Albruck, Celulosa Argentina, CPP, Fanapel, Masisa, Papel Missioneiro, Mreal, Sappi, SCA e Swedspan, entre outras. ■

Agora o Guia ABTCP de Fornecedores & Fabricantes está mais completo



Catálogo de expositores ABTCP 2015



Lista de fabricantes de celulose e papel

**PARA ANUNCIAR,
SOLICITE O MIDIA KIT 2015**

Para renovar ou fazer sua adesão acesse:
www.guiacomprascelulosepapel.org.br/adesao
e garanta a publicação de sua empresa na edição impressa de 2015

Abra as portas da oportunidade de negócios para sua empresa!

Para mais informações, ligue para o Relacionamento ABTCP
(11) 3874-2708 / 2714 / 2733 ou fale com relacionamento@abtcp.org.br



ALTA CAPACIDADE DE DESAGUAMENTO, BAIXO DESGASTE ABRASIVO

InForce: O novo revestimento de poliuretano para rolos da seção de prensas

A Voith trouxe ao mercado um novo revestimento para rolos de prensa. **InForce** é o nome do produto do inovador revestimento de poliuretano para essa classe de rolos. Trata-se de ulterior desenvolvimento do aclamado revestimento sólido G2000 para rolos. Dotado das comprovadas propriedades do seu predecessor, o InForce é, entretanto, ainda mais duro e mais resistente à abrasão, o que torna possíveis novas características para sua superfície.

Revestimentos de rolos de prensas realizam o trabalho mais difícil. Têm de absorver grandes quantidades de água, resistir a forças compressivas máximas e manter sua estabilidade superficial ao longo de todo seu ciclo de vida. Com o InForce, a Voith oferece uma nova geração de revestimentos de rolos que resiste a essas severas exigências. O InForce é mais duro e tem módulo de elasticidade (Young –E) mais alto que aquele de revestimentos anteriores de poliuretano. Suas ranhuras, portanto, mantêm maior estabilidade. Com isso, pode ser dotado de um volume vazio maior, e que permanece durante todo o ciclo de vida da cobertura do rolo. Os revestimentos de rolos InForce são oferecidos com ranhuras de variadas profundidades e larguras para papéis gráficos, para cartões e papéis de embalagem.

Devido a seu alto nível de estabilidade, o InForce é muito apropriado para uso em nips de prensa altamente exigidos, onde resiste a pressões superiores a 12 megapascals (MPa). InForce já foi instalado em mais de uma dúzia de máquinas de papel, tendo comprovado sua aptidão e estabilidade. O volume vazio de suas ranhuras é até 50% maior que aquele de revestimentos convencionais. O desaguamento da seção das prensas é, portanto, aumentado consideravelmente. Esse novo revestimento para rolos tem demonstrado claramente sua resistência à abrasão na indústria papelreira. Um revestimento de poliuretano convencional e um revestimento InForce foram examinados após 12 meses de operação. O resultado foi claro: no revestimento InForce foi constatada abrasão 60% menor. ■

Por Ralf Moser, contato técnico da Voith

HIGH DEWATERING CAPACITY, LOW ABRASIVE WEAR

InForce: The new polyurethane roll cover for the press section

Voith has brought a new roll cover onto the market. InForce is the product name of the innovative polyurethane cover for the press. It is a further development of the acclaimed solid G2000 roll cover. Equipped with the proven features of its predecessor, InForce, however, is even harder and more abrasion-resistant, which makes new surface dimensions possible.

Roll covers in the press perform the most difficult work. They have to absorb large amounts of water, withstand maximum compressive forces and must remain their surface stability over the entire life cycle. With InForce, Voith is presenting a new generation of roll covers that meets these tough requirements. InForce is harder, and has a higher E-Modulus than previous polyurethane covers. Its grooves, thus, maintain more stability. Hence, a larger void volume, which remains over the entire life cycle of the roll cover, can be provided. InForce roll covers are offered with grooves of different depths and widths for graphic, as well as board and packaging paper grades.

Due to its high level of stability, it is very well suited for use in heavily stressed press nips, where it withstands pressures of more than 12 megapascals. InForce has now been installed in more than a dozen paper machines, and has proven its capability and stability. The void volume of its grooves is up to 50% more than with conventional covers. The dewatering of the press section is increased considerable. The new roll cover has likewise shown its abrasion resistance in the paper industry. A conventional polyurethane cover and InForce were each examined after 12 months of running time. The result was clear: with the InForce cover, 60% less abrasion was measured. ■

By Ralf Moser, Voith's Technical contact

By Caroline Martin
Special for *O Papel*

Suzano Papel e Celulose makes a positive assessment to the first year of operations of the Imperatriz Unit

Pousada: the mill achieved its nominal capacity during the learning curve period and now seeks to perpetuate, more and more, its production and volume



SUZANO DISCLOSURE

Suzano Papel e Celulose starts out 2015 with its Imperatriz unit, in Maranhão state, producing full blast. With a little over one year of operations, completed in December, the mill has an annual installed capacity of 1.5 million tons and generates 100 MW of excess energy.

Considered one of the most modern pulp lines in the world, the unit received a total investment of US\$3 billion in the industrial area and to build the forest base, catering primarily to the European and North American markets.

In this month's Interview, the company's Chief Operating Officer (COO) Ernesto Pousada provides a retrospect of the learning curve period, reveals facts that marked the months following the mill's start-up and justifies the reasons that make Suzano happy with the initial results obtained.

O Papel – How do you assess the Imperatriz Unit's first year of operations? Over the last months, what facts and achievements marked the learning curve period?

Ernesto Pousada, COO – The result of the unit's first year of operations is extremely positive, since the mill achieved its nominal capacity during the learning curve period and now seeks to perpetuate, more and more, its production and volume. Operating results are also very satisfactory and maintain Suzano in alignment with its strategy of increasing industrial competitiveness in all aspects. The Imperatriz Unit has already provided important gains, particularly in balancing logistics costs and in energy self-sufficiency, allowing us to produce roughly 100 MWh in excess energy.

O Papel – Is this 100 MW excess energy generated by the mill already being made available in its entirety to the energy grid? Does the company intend to increase the current supply in the next months?

Pousada – For this year, the forecast is that the sale of excess energy from the Imperatriz Unit to remain around 70 MWh, since the other 30 MWh are consumed by suppliers installed in the Imperatriz unit.

O Papel – What challenges did you run up against and overcome during the learning curve period?

Pousada – Without a history of industrial activity in the region, one of the biggest challenges for installing the Imperatriz Unit was the contracting of qualified professionals, which required investments in training and skill-building. During the construction phase, Suzano, in partnership with the State Government of Maranhão, the City of Imperatriz, the Union of Civil Construction Workers and of Civil Construction Industries in the Tocantins Region, Senai, Sine, Fiema, the Commercial and Industrial Association of Imperatriz, as well as companies in the region and potential suppliers, implemented a training program called *Capacitar*. The program goal was to promote the training and qualification of people from Imperatriz and surrounding region, boosting employment and the inclusion of these professionals in the labor market to satisfy local demands. The courses were free and, by the end of the mill's construction, more than 5,600 job positions were created and filled. A large part of these professionals was absorbed in the company's industrial and forestry operations. At present, approximately 70% of our employees are from the region and 30% from other locations, whereby our plans for the future include more and more development of professionals from the region so that they can work in our operations.

O Papel – Did the integration and performance of the new workforce satisfy the company's expectations? Was there any type of interaction, exchanging of experiences with other units? How did this process unfold?

Pousada – We counted on recently graduated professionals in the region who were specially trained to work in the new mill and interned in other company units to become familiar with the pulp production process. We also counted on experienced employees that have worked in the market and at other Suzano plants. This mix of professionals, as well as the participation of most of them in commissioning and start-up processes, played a key role in the operation's success.

O Papel – Within this context of initial alignment and pursuit of goals to reach the best production stability possible, did partnering suppliers of the company have any participation? How was this process?

Pousada – Today, the mill is operating at full production, following

the learning curve schedule that is guaranteed in contract with equipment suppliers for 18 months, as of the operation's start-up date. This ensures everyone's involvement for the unit's good functioning and production stability.

O Papel – Was the logistics project schedule executed in accordance with the plant construction schedule? Were the logistics solutions ready when the mill started up?

Pousada – Even though there was a small delay between conclusion of the railroad extension and start-up of mill operations, the schedule was maintained through a contingency plan that established the use of a highway-rail transport mode to the Port of Itaqui. The railroad extension was quickly delivered and rail transport, which constitutes an important competitive advantage for the unit, was implemented by February 2014.

O Papel – What is the *status* of the forestry project that is being developed in the region to satisfy the unit's demand? How much wood is currently being supplied and what does Suzano envision over the next months?

Pousada – The forest base of the Imperatriz Unit is being equated since the beginning of the project. In January of this year, we began planting baby eucalyptus plants at two farms in Pará state, in areas that belonged to the Vale Florestar Program. Roughly 900 hectares were planted at Conquistadora Farm, in the municipality of Ulianópolis, and at Arizona Farm, in Dom Eliseu, where another 220 hectares were already budding, totaling 1,120 hectares of new-planted areas. The planting of this eucalyptus is of major importance for the Imperatriz Unit, considering the goal that approximately 40,000 hectares of plantation will supply it. Of this total, 15 thousand will come from plantations in Pará state. It is important to point out as reference that, in 2008, when the Imperatriz Unit construction was announced, Suzano established a partnership with Vale to ensure the supply of eucalyptus wood between 2014 and 2028, with wood from the Vale Florestar program.

O Papel – Did the economic scenario and other particularities that involve the pulp market impact in any way the mill's operational activities? How did the company adapt in this first year of operations to the seasonal characteristics of the market?

Pousada – There was no impact on operations in the first year. The learning curve kept up with the demand for hardwood kraft pulp, which has demonstrated recovery signs. A few closings of capacities in Europe and United States, coupled with a better-than-expected learning curve than other projects, contributed to a better balance between pulp demand and supply.

O Papel – Is the pulp produced at the Imperatriz Unit being directed to the European and North American markets or during the year was a change made to the company's commercial strategy regarding the destination of this production?

Pousada – As foreseen since the beginning of the project, the pulp produced in Imperatriz is mainly earmarked for the European and North American markets in view of the significant logistics gain obtained, but we also have shipments to Asia. Given the strategic position of the Port of Itaqui (MA), we reduce travel time to these markets by up to four days. ■

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor executivo: Darcio Berni

CONSELHO DIRETOR

ABB/Fernando Barreira Soares de Oliveira; Akzo Nobel/Antônio Carlos Francisco; Albany; Ambitec/Lourival Cattozzi; Andritz/Luis Mário Bordini; Archroma/Fabrizio Cristofano; Basf/Adriana Ferreira Lima; Biochamm/Meicon da Silva; Bonet/Paulo Roberto Bonet; Brunnschweiler/Paulo Roberto Brito Boechat; Buckman/Paulo Sergio P. Lemos; Cargill/Fabio de Aguiar; Carta Fabril/Victor Leonardo Ferreira de A. Coutinho; Cenibra/Robinson Félix; Chesterton/Luciano Nardi; Contech/Luciano Viana da Silva; Copapa/Antônio Fernando Pinheiro da Silva; Demuth/Erik Demuth; Eldorado/José Carlos Kling; Fabio Perini/Oswaldo Cruz Jr.; Fibria/Paulo Ricardo Pereira da Silveira; GL&V/José Pedro Machado; H. Bremer/Marcio Braatz; Hergen/Vilmar Sasse; HPB Energia/Valter Jorge Moises; Iguaçú Celulose/Elton Luís Constantin; Ingredion/Tibério Ferreira; International Paper/Marcio Bertoldo; Jaraguá/Christiano Lopes; Kadant/Rodrigo Vizotto; Kemira/Luiz Leonardo da Silva Filho; Klabin/Francisco Razzolini; Looking/José Édson Romancini; Lwarcel/ Luiz Antonio Kunzel; MD Papéis/Alberto Mori; Melhoramentos Florestal/Joaquim Moretti; Melhoramentos Papéis/Marcio David de Carvalho; Minerals Technologies/Júlio Costa; Mobil/Nathalia Hauch F. Silva; Nalco-Ecolab/César Mendes; NSK/Haruo Furuzawa; Orsa/Aparecido Cuba Tavares; Papyrus/Antônio Cláudio Salce; Passaúra/Dionízio Fernandes; Peróxidos/Antônio Carlos do Couto; Pöyry/Carlos Alberto Farinha e Silva; Rexnord/Pedro Vicente Isquierdo Gonçalves; Schweitzer/Marcus Aurelius Goldoni Jr.; Senai-Cetcep/Carlos Alberto Jakovacz; Siemens/Walter Gomes Jr.; SKF/Marcus C. Abbud; Solenis/Nicolau Ferdinando Cury; Suzano/Ernesto P. Pousada Jr.; TGM/Waldemar A. Manfrin Jr; Trinseo do Brasil/Maximilian Yoshioka; Trombini/Alceu Antônio Scramocin; Unipar Carborcloro/Rogério da Costa Silva; Vacon/Cláudio Luís Baccarelli; Valmet/Celso Tacla; Voith/Flavio Silva; Westcon/Erik Faustino Maran; Xerium/Eduardo Fracasso.

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

CONSELHO EXECUTIVO

PRESIDENTE: Wanderley Flosi Filho/Solenis

VICE-PRESIDENTE: Carlos Augusto Soares do Amaral Santos/Klabin

TITULARES: FABRICANTES: Bignardi/Beatriz Döckur Bignardi; Cenibra/Leonardo Mendonça Pimenta; CMPC/Walter Lídio Nunes; Eldorado Brasil/Marcelo Martins; Fibria/Paulo Sérgio Gaia Maciel; International Paper/Márcio Bertoldo; Irani/Agostinho Deon; MD Papéis/Marcelino Sacchi; Melhoramentos/Jeferson Lunardi; Oji Papéis/Silney Szyszko; Stora Enso/Lucinei Damalio; Suzano/Edson Makoto Kobayashi

TITULARES: FORNECEDORES: Albany/Luciano de Oliveira Donato; Buckman/Carmen Gomez Rodrigues; Fabio Perini/Oswaldo Cruz Junior; Kadant/Rodrigo Vizotto; Kemira/Luiz Leonardo da Silva Filho; Nalco/Cesar Mendes; NSK/Alexandre de Souza Froes; Pöyry/Carlos Alberto Farinha e Silva

PESSOA FÍSICA: Jose Mauro de Almeida

INSTITUTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: IPEF/Luiz Ernesto George Barrichelo

SUPLENTE: FABRICANTES: Veracel/Ari Medeiros; Santher/Celso Ricardo dos Santos

SUPLENTE: FORNECEDORES: Minerals Technologies/Júlio Costa; Xerium/Eduardo Fracasso; Contech Brasil/Jonathas Gonçalves da Costa; Vacon/Claudio Luis Baccarelli

SUPLENTE: PESSOA FÍSICA: Maurício Costa Porto; Luciano Viana da Silva

CONSELHO FISCAL – GESTÃO 2013-2017

Clouth/Sergio Abel Maziviero; Senai-PR/Carlos Alberto Jakovacz

COMISSÕES TÉCNICAS PERMANENTES

Automação – Edison S. Muniz/Klabin

Biorrefinaria – Fabio Figliolino/Suzano

Celulose – Marcelo Karabolad dos Santos/Voith

Manutenção – Luiz Marcelo D. Piotto/Fibria

Meio ambiente – Nei Lima/Nei Lima Consultoria

Papel – Julio Costa/SMI

Recuperação e energia – César Anfe/Lwarcel Celulose

Segurança do trabalho – Flávio Trioschi/Klabin

COMISSÕES DE ESTUDO – NORMALIZAÇÃO

ABNT/CB29 – Comitê Brasileiro de Celulose e Papel

Superintendente: Maria Luiza Otero D’Almeida /IPT

Ensaio gerais para chapas de papelão ondulado

Coord: Maria Eduarda Dvorak / Regmed

Ensaio gerais para papel

Coord: Patrícia Kaji Yassumura / IPT

Ensaio gerais para pasta celulósica

Coord: Gláucia Elene S.de Souza / Lwarcel

Ensaio gerais para tubetes de papel

Coord: Hélio Pamponet Cunha

Moura / Spiral Tubos

Madeira para a fabricação de pasta celulósica

Coord: Luiz Ernesto George

Barrichelo / Esalq

Papéis e cartões dielétricos

Coord: Maria Luiza Otero D’Almeida / IPT

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 Embalagens

Coord.: Pedro Vilas Boas / Ibá

Papéis para fins sanitários

Coord: Silvana Bove Pozzi / Manikraft

Papéis reciclados

Coord: Valdir Premero / Valpre

ESTRUTURA EXECUTIVA

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

Atendimento/Financeiro: Andreia Vilaça dos Santos

Publicações: Patrícia Tadeu Marques Capó e Thais Negri Santi

Marketing: Claudia D’Amato

Recursos Humanos: Solange Mininel

Relacionamento e Eventos:

Aline L. Marcelino, Daniela L. Cruz e Milena Lima

Tecnologia da Informação: James Hideki Hiratsuka

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

Área Técnica: Juliana Maia, Patricia dos Santos Paulo, Renato M. Freire e Viviane Nunes.

Consultoria Institucional: Francisco Bosco de Souza

A ABTCP faz parte da minha carreira. E da sua?

Ser sócio ABTCP é poder contar com

- o maior e mais respeitado networking de profissionais do setor de Celulose e Papel do mercado brasileiro
- atualização e aperfeiçoamento constantes nos cursos, seminários e palestras promovidos pela ABTCP
- possibilidade de disponibilizar o currículo e consultar as vagas do Banco de Currículos ABTCP
- representação da ABTCP em fóruns locais e mundiais de Celulose e Papel
- acesso à revista O Papel
- área exclusiva no site ABTCP

Fique sócio e ganhe um brinde especial!

Consulte valores e condições de pagamento no site:

www.abtcp.org.br

11 3874 2701 | relacionamento@abtcp.org.br



Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

A REVISTA MAIS ADMIRADA E RESPEITADA DO SETOR

FN&S COM. & MKT

ANUNCIE E APAREÇA NA MAIOR PUBLICAÇÃO DO MERCADO!



ANUNCIE SUA MARCA COM ESTE DIFERENCIAL: **CREDIBILIDADE**

ATUALIDADES

NEGÓCIOS&MERCADO

ENTREVISTAS

NOVAS TECNOLOGIAS

TENDÊNCIAS

Anuncie produtos e serviços da sua empresa na Revista **O Papel!**
A revista que é lida pelos principais executivos do setor de base florestal!

A sua revista impressa também na versão web, tablet e smartphone,
com várias opções de mídia e conteúdo interativo

Entre em contato com nossa equipe e descubra todas as vantagens de anunciar com a gente.

PARA ANUNCIAR, FALE COM O RELACIONAMENTO ABTCP

✉: relacionamento@abtcp.org.br

☎ (11) 3874-2708 / 2714 ou 2733

www.revistaopapeldigital.org.br

