



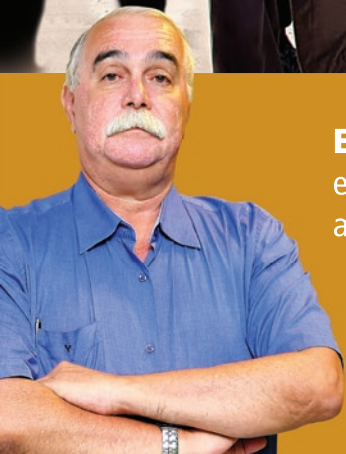
o papel[®]

FIBRIA EM CRESCIMENTO!

EMPRESA LANÇA PEDRA
FUNDAMENTAL DO
PROJETO HORIZONTE 2,
EM TRÊS LAGOAS (MS),
E AVANÇA COM EXPANSÃO

FIBRIA GROWING!

COMPANY CASTS THE CORNERSTONE
OF PROJECT HORIZONTE 2 IN TRÊS
LAGOAS (MS), AND MOVES FORWARD
WITH ITS EXPANSION



ENTREVISTA — **Reinaldo Dias**, professor da Universidade Mackenzie Campinas, doutor em Ciências Sociais, mestre em Ciência Política e especialista em Ciências Ambientais, apresenta nova norma que determina critérios de sustentabilidade para a bioenergia

INTERVIEW — **Reinaldo Dias**, Mackenzie University Campinas professor, PhD in Social Sciences, master in Political Science and specialist in Environmental Sciences, presents the standard that defines sustainability criteria for bioenergy



ABTCP | 49º Congresso e Exposição
2016 | Internacional de Celulose e Papel
 49th Pulp and Paper International Congress & Exhibition

25 a 27 de outubro
 October 25th to 27th
 Expo Center Norte
 São Paulo
 Brasil / Brazil

Tema – Setor florestal e industrial cruzando fronteiras: novos negócios, novos processos e novos produtos
Theme – Forest and Industrial sector crossing borders: new business, new processes and new products

Todo o setor vai se movimentar no 49º Congresso Internacional de Celulose e Papel. Apresente sua proposta de trabalho. Participe!

The entire industry will move around the 49th Pulp and Paper International Congress. Present your paper proposal. Participate!

Chamada de Trabalhos

A ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel tem o prazer de convidar empresas e profissionais do setor, universidades e demais instituições para apresentar propostas de trabalho para o 49º Congresso Internacional de Celulose e Papel, que ocorrerá em São Paulo, de 25 a 27 de outubro de 2016 e consistirá de sessões técnicas e temáticas.

Call for Papers

ABTCP – Brazilian Pulp and Paper Technical Association – is pleased to invite companies and industry professionals, universities and other institutions to present paper proposals for the 49th Pulp and Paper International Congress, which will take place in São Paulo, from October 25 to 27, 2016, and shall consist of round tables and technical and thematic sessions.

Para submissão dos trabalhos, acesse o site:

For submission of papers, access the site:

www.abtcp2016.org.br

Guarde bem as datas / Save the dates:

Prazo para o envio do título e resumo do trabalho: 01/01/2016 a 30/01/2016
 Deadline for sending the title and paper abstract: 01/01/2016 to 01/30/2016

Prazo para o envio do trabalho completo: 01/02/2016 a 30/03/2016
 Deadline for submission of full paper: 02/01/2016 to 03/30/2016

Avaliação dos trabalhos pelo Comitê Científico: 16/04/2016 a 16/05/2016
 Assessment of papers by the Scientific Committee: 04/16/2016 to 05/16/2016

Notificação de aceitação dos trabalhos: 31/05/2016
 Notification of acceptance of papers: 05/31/2016

Envio do trabalho completo para apresentação (PPT): 31/08/2016
 Submission of full paper for presentation (PPT): 08/31/2016

Confira também no site as regras específicas para submissão dos trabalhos que se estruturarão em torno das áreas temáticas.

Also check the site for specific rules for submission of papers, which will be structured around thematic areas.

Patrocinadores / Sponsors

Premium



Masters



Standards



Realização / Realization



Siga-nos





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

UM ANO DE EXPECTATIVAS QUE COMEÇA COM AVANÇOS SIGNIFICATIVOS

Nosso 2016 começa com fatos positivos para o setor de celulose, a partir dos recentes avanços em projetos de expansão e também de novidades nos negócios de algumas empresas na área de papel. Para abrir o conteúdo editorial mais importante da revista *O Papel*, nossa Reportagem de Capa, trazemos nesta primeira edição do ano a Fibria e o desenvolvimento do Projeto Horizonte 2, em Três Lagoas (MS).

“A ampliação da unidade de Três Lagoas é um marco na história da Fibria, que retoma sua vocação de crescimento com responsabilidade. É com muito orgulho que estamos fazendo este grande investimento no Brasil, gerando melhoria na qualidade de vida e desenvolvimento para Três Lagoas, para o Mato Grosso do Sul e para o Brasil”, afirmou Marcelo Castelli, presidente da Fibria, durante a solenidade de lançamento da pedra fundamental, em 30 de outubro último.

As obras avançam em ritmo certo e contam com a parceria de grandes fornecedores da nossa indústria, que estão levando para a Fibria as mais modernas tecnologias, com destaque para a eficiência energética e o melhor desempenho ambiental nessa segunda linha de produção da unidade de Três Lagoas. O investimento total será de R\$ 8,7 bilhões para elevar a produção em 1,75 milhão de toneladas anuais de celulose de eucalipto. **(Confira a Reportagem de Capa)**

Esses destaques tecnológicos da expansão da unidade da Fibria em Três Lagoas têm a relevância dos rumos para os quais caminham as diretrizes da sustentabilidade – tanto que foi publicada no final do ano passado pela Organização de Padronização Internacional (International Organization for Standardization – ISO) uma nova norma que determina critérios de sustentabilidade para a bioenergia.

O assunto é destaque em nossa Entrevista principal **(conheça as novidades nesta edição)** a partir da conversa com Reinaldo Dias, professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie, doutor em Ciências Sociais, mestre em Ciência Política e especialista em Ciências Ambientais. Na prática, a ISO 13065:2015 pretende avaliar a sustentabilidade de produtos e processos relacionados à geração de energia de origem orgânica, promovendo a segurança energética e contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

Na linha da competitividade também publicamos nesta edição o artigo especial “Competitividade Tributária na Teoria e no Papel”, assinado por José Luis Ribeiro Brazuna, advogado tributarista, fundador da Bratax, mestre em Direito pela Universidade de São Paulo (USP) e juiz do Tribunal de Impostos e Taxas do Estado de São Paulo. O tema do artigo preanuncia o lançamento da nova coluna da revista *O Papel*, a ser assinada por Brazuna sob o título Tributação na Teoria e no Papel” a partir da edição da próxima edição de fevereiro. Não percam mais esta novidade de grande interesse à gestão das empresas, leia o artigo na íntegra e compreenda como o tributo interfere no equilíbrio econômico, bem como o sistema tributário nacional e suas perspectivas de mudanças.

Além desses assuntos comentados sobre a edição neste editorial, temos um artigo assinado por especialistas em gestão de Recursos Humanos que estão atuando no desenvolvimento de formação e qualificação de profissionais em projetos da indústria para o Projeto Puma, da Klabin.

Além disso, nosso caderno Páginas Verdes traz as estatísticas e as análises de preços, produção e vendas do setor de celulose e papel que lhe mostrará alguns resultados prévios sobre o desempenho da indústria no ano passado e projeta passos do mercado nacional e internacional.

Um excelente 2016 a todos e muito sucesso!

A YEAR OF EXPECTATIONS THAT STARTS OUT WITH SIGNIFICANT ADVANCEMENTS

Our 2016 begins with positive facts for the pulp sector, considering recent advancements in expansion projects and also new business deals on the part of companies in the paper area. And to kick off the most important editorial content of *O Papel* magazine, our Cover Story this month is about Fibria and the Development of Project Horizonte 2, in Três Lagoas-MS.

“Expansion of the Três Lagoas unit is a milestone in Fibria’s history, resuming its vocation of growing responsibly. We are very proud to be making this major investment in Brazil, improving the quality of life and generating development for the city of Três Lagoas, Mato Grosso do Sul state and also for Brazil,” said Fibria’s CEO Marcelo Castelli at the ceremony for launching the project on October 30th.

Works are advancing at the right pace and the project counts on partnerships with big suppliers from our industry, which are providing Fibria’s second production line at Três Lagoas cutting-edge technologies, with emphasis on energy efficiency and improved environmental performance. The total investment to increase eucalyptus pulp production by 1.75 million tons/year will be R\$8.7 billion. **(See Cover Story)**

These technological advancements for expanding the Fibria Três Lagoas unit are important for pointing the path where sustainability guidelines are headed. So much so that last year the International Organization for Standardization (ISO) published a new standard that defines sustainability criteria for bioenergy.

This is one of the main topics in this month’s Interview **(Know the newness in this edition)** with Mackenzie Presbyterian University professor Reinaldo Dias, PhD in Social Sciences, master in Political Science and specialist in Environmental Sciences. In practice, ISO 13065:2015 intends to analyze the sustainability of products and processes related to energy generation of organic origin, promoting energy safety and contributing to sustainable development.

With regard to competitiveness, we also published in this edition the special article “Tax Competitiveness in Theory and on Paper”, signed by José Luis Ribeiro Brazuna, tax attorney, founder of Bratax, master in Law from the University of São Paulo (USP) and judge of the São Paulo State Court of Taxes. The theme of the article pre-announces the launching of a new column in *O Papel* magazine called “Taxation in Theory and on Paper”, to be signed by Brazuna starting February. A very interesting column of major importance for those who manage companies and looking to understand how taxes interfere in economic balance, as well as the country’s tax system and its perspectives of changing.

In addition to the topics mentioned above in this edition, we also have an article signed by human resources specialists who are working on the training development and qualification of professionals for Klabin’s Project PUMA, addressing these matters in industrial projects.

Additionally, our Green Pages insert, which presents statistics and price analyses, production and sales figures in the pulp and paper sector, will give you a bird’s eye view of results on the industry’s performance last year and projects future steps in the domestic and international market.

I wish everyone an excellent 2016, and lots of success!

3 Editorial

Um ano de expectativas que começa com avanços significativos

Por Patrícia Capó

PÁGINAS VERDES

7 Indicadores de Preços

Preços em dólares das celuloses fecham 2015 em queda

Por Carlos José Caetano Bacha

10 Coluna Indicadores de Papéis Tissue

Por Pedro Vilas Boas

12 Coluna Estratégia & Gestão / Estatísticas

O Tratado Transpacífico e os riscos às exportações de celulose do Brasil

Por Marcio Funchal

16 Coluna Perspectivas

A indústria brasileira de papel e celulose inova... e muito!

Por Marcello Collares

20 Indicadores ABPO

Desempenho do setor de papelão ondulado

22 Cenários Ibá

Indicadores do setor de celulose e papel

27 Coluna Ibá

Florestas plantadas brasileiras e os desafios de longo prazo

Por Elizabeth de Carvalhaes

28 Entrevista

Nova norma ISO indica critérios de padronização para geração e comercialização de bioenergia com enfoque em sustentabilidade. Com **Reinaldo Dias**, professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie (*Campus Campinas*), doutor em Ciências Sociais, mestre em Ciência Política e especialista em Ciências Ambientais

Por Caroline Martin – Especial para *O Papel*

31 Coluna Radar

Por Patrícia Capó

37 Comunicado Andritz

38 Reportagem de Capa

Projeto Horizonte 2 avança e Fibria apresenta diferenciais tecnológicos dos pacotes já contratados

Eficiência energética e melhor desempenho ambiental se destacam entre os incrementos adotados na segunda linha de produção da Unidade de Três Lagoas

Por Caroline Martin – Especial para *O Papel*

55 Artigo Assinado

Competitividade tributária na teoria e no papel

Por José Luís Ribeiro Brazuna

61 Artigo Assinado

Projetando treinamento

Por Orlando A. Patiño e Miguel W. Castilho



Ano LXXVII Nº1 Janeiro/2016 - 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 LXXVII # 1 January/2016 - 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: patricia capo@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 Mokfinski, André Luiz Ferraz, Antonio Aprigio 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)

64 Coluna Pergunte ao Zé Pacel

Zé Pacel responde essa questão... "É possível saber o quanto um papel impresso é reciclável?"

Por Patrícia Kaji Yasumura

67 Artigo Técnico

Aumento da eficiência na matriz energética de uma planta de papel e celulose usando controle baseado em lógica Fuzzy: um estudo de caso

73 Artigo Técnico

Nanocelulose de elevada cristalinidade extraída da fibra do bagaço de mandioca

81 Artigo ABPO

Embalagem de papelão ondulado – Fatores que influenciam na compressão

Por Juarez Pereira

82 Diretoria

O PAPEL IN ENGLISH

3 Editorial

A year of expectations that starts out with significant advancements

18 Perspective Column

The Brazilian pulp and paper industry innovates... a lot

48 Cover Story

Project Horizonte 2 advances and Fibria presents the technological features of packages already contracted

Publicações em Destaque

Pinusletter

Eucalyptus Online

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

Veja em *O Papel* online / See on *O Papel* website:

www.revistaopapel.org.br



Coluna Gestão Empresarial

Um realinhamento que se faz necessário

Por Luiz Bersou

Interview

New ISO standard provides standardization criteria for bioenergy generation and selling with a focus on sustainability

Informe Revista *O Papel*

Novas regras para publicar Artigos Técnicos à revista *O Papel* / Directives to forward Technical Articles to *O Papel* magazine

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

ABB	47
ANDRITZ BRASIL	40
FIBRIA CELULOSE	4ª Capa
INTERNATIONAL PULP & PAPER WEEK	3ª Capa
TEQUALY TÉCNICA INDUSTRIAL	26

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

Publicação indexada/Indexado Journal: *A Revista *O Papel* está totalmente indexada pelo/ *The O Papel Journal* is totally indexed by: Periodica – Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências / Universidad Nacional Autónoma de México, periodica.unam.mx; e parcialmente indexada pelo/ and partially 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.



ABTCP | 49º Congresso e Exposição
2016 | Internacional de Celulose e Papel
 49th Pulp and Paper International Congress & Exhibition

25 a 27 de outubro
 October 25th to 27th
 Expo Center Norte
 São Paulo
 Brasil / Brazil

O mundo vai girar em torno da sua empresa! / The world will revolve around your company!

Sua empresa ocupando o espaço que merece
 Your company taking the space it deserves

Mais de 60% dos visitantes são decisores ou influenciadores
 Over 60% of the attendees are decision makers or influencers

Mais de 90% dos visitantes indicam o evento a outros
 Over 90% of the attendees would indicate the event to others

Mais de 90% dos visitantes satisfeitos ou completamente satisfeitos
 Over 90% of the attendees satisfied or fully satisfied

Grande Exposição na mídia:
 Great mainstream media exposure

Cobertura dos principais veículos
 Major communication channels coverage

Matérias publicadas
 Published material

Parceiros estratégicos
 Strategic partners

49ª EXPOSIÇÃO
 INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL
 49th PULP AND PAPER INTERNATIONAL EXHIBITION

A oportunidade para a sua empresa aparecer para o setor de celulose e papel no mundo inteiro!
 The opportunity for your company show up for the pulp and paper industry worldwide!

Faça já a sua reserva!
Book your area!

Presentes fornecedores e profissionais das principais áreas da indústria de celulose e papel:
 Suppliers and professionals from the main sectors of the pulp and paper industry attending the event:

Para fazer a reserva, consulte o site e entre em contato:

In order to make your reservation, refer to the website and contact us:

Tel. 55 11 3874-2714
milena@abtcp.org.br
www.abtcp2016.org.br

- Florestal / forestry
- Engenharia e manutenção
Engineering and maintenance
- Executivos, pesquisadores, consultores, profissionais de alto nível e especialistas de toda a cadeia de serviços da indústria de base florestal
Executives, researchers, consultants, high level professionals and specialists from the whole service chain in the forest based industry
- Produção de papel e celulose
Pulp and paper production
- Automação / Automation
- Mais de 8 mil visitas estimadas
Over 8 thousand visitors expected
- Recuperação e utilidades
Recovery and utilities
- Controle de processo
Process Control
- Mais de 800 especialistas e técnicos de renome internacional
Over 800 internationally renowned specialists and technicians
- Meio ambiente
Environment
- Equipamentos para conversão de papel para embalagem
Equipment for packaging paper conversion
- Mercado / Market

Patrocinadores / Sponsors
 Premium

ALBANY
INTERNATIONAL

NSK

SOLENIS

Valmet
FORWARD

VOITH

XERIUM

Masters

KADANT
AN ACCENT ON INNOVATION

Kemira
Where water meets chemistry

Standards

ANDRITZ
Pulp & Paper

IBS PAPER PERFORMANCE GROUP

Realização / Realization



Siga-nos



Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



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

PREÇOS EM DÓLARES DAS CELULOSES FECHAM 2015 EM QUEDA

Os preços em dólares das celuloses de fibra longa (NBSKP) e curta (BHKP) fecharam o ano de 2015, de modo geral, em queda, com maior redução do preço do primeiro tipo.

Ao longo de 2015, as cotações da tonelada de NBSKP, em dólares, foram maiores nos Estados Unidos do que na Europa e maiores na Europa do que na China.

Em dezembro de 2014, segundo a Natural Resources Canada, a cotação média de cada tonelada de NBSKP era de US\$ 1.025 nos Estados Unidos, passando a US\$ 940 em novembro de 2015, com queda de 8,3%. Na Europa, o preço da tonelada de NBSKP passou de US\$ 933 em dezembro de 2014 para US\$ 808 em novembro de 2015, com queda de 13,4%. Na China, a cotação da tonelada de NBSKP passou de US\$ 705 em dezembro de 2014 para US\$ 585 em novembro de 2015, com redução de 17%.

Para dezembro de 2015, há indicação de estabilidade de preço em dólares da tonelada de NBSKP nos Estados Unidos, mas nova queda na Europa.

As cotações em dólares da tonelada de celulose de fibra curta (BHKP) na Europa e no Brasil tiveram tendência de alta até outubro de 2015 e começaram a cair no último bimestre do ano passado. O menor preço lista vigente no Brasil foi de US\$ 735 em dezembro de 2014 e de US\$ 803 em dezembro de 2015.

MERCADOS INTERNACIONAIS

Europa

Há quatro fontes principais sobre preços de celulose na Europa: 1) os dados do Banco Mundial, mostrados na Tabela 1; 2) os dados da Natural Resources Canada, mostrados na Tabela 2; 3) os dados da RISI, só divulgados aos assinantes de suas publicações, e 4) os dados da EUWID, divulgados em tabelas para seus assinantes e em gráficos em sua página na internet. As três últimas fontes indicam queda dos preços em dólares da tonelada de NBSKP em 2015, mas o Banco Mundial insistiu em sua estabilidade ao longo do ano passado (Tabela 1).

Considerando-se os dados da Natural Resources Canada, observa-se no Gráfico 1 que os preços em dólares da tonelada de celulose de fibra longa (NBSKP), após manter-se estável no último trimestre de 2014, teve tendência de queda na Europa ao longo de 2015, sempre ficando abaixo da cotação vigente para o mesmo produto nos Estados Unidos.

Em novembro de 2015, a cotação da NBSKP na Europa era de US\$ 808, e há indicações da EUWID e da RISI de que esse preço caiu em dezembro, com quedas de até US\$ 10 por tonelada.

A expectativa é de que os preços em dólares da tonelada de NBSKP se estabilizem em 2016 na Europa.

Gráfico 1 - Evolução do preço da tonelada de NBSKP nos EUA, Europa e China, valores em US\$ por tonelada

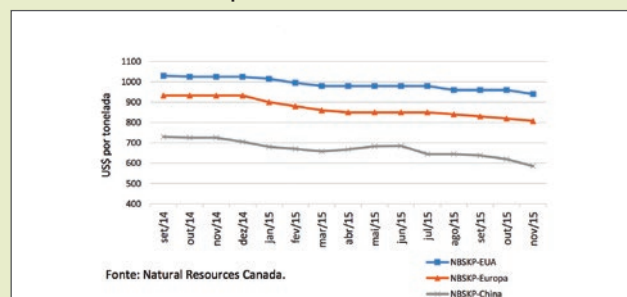


Tabela 1 - Preços médios da tonelada de celulose no Mar do Norte (Suécia) preço CIF - em dólares / Table 1 - Average prices per tonne of pulp on North Sea (Sweden) - CIF price - In dollars

	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	875,00
Abril / April	937,44	795,35	806,96	875,00	875,00
Mai / May	938,22	790,11	816,98	912,50	875,00
Junho / June	950,43	775,07	832,02	875,00	875,00
Julho / July	955,09	751,96	832,02	875,00	875,00
Agosto / August	936,17	733,44	830,00	875,00	875,00
Setembro / September	900,22	720,29	830,71	875,00	875,00
Outubro / October	870,89	726,05	845,65	875,00	875,00
Novembro / November	838,27	746,81	860,48	875,00	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	Ago/Aug 2015	Set/Sep 2015	Out/Oct 2015	Nov/Nov 2015
NBSKP - EUA / USA	960	960	960	940
NBSKP - Europa / Europe	840	830	820	807,50
NBSKP - China / China	645	638	620	585
BCMP - China / China	380	380	380	380

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

		Nov/15 Nov/15	Dez/15 Dec/15	Jan/16 Jan/16	
Venda doméstica Domestic sales	Preço-lista List price	Mínimo/Minimum	810,54	801,61	788,91
		Médio/Average	810,96	802,67	789,50
		Máximo/Maximum	811,17	802,99	790,69
Venda externa External sales	Preço médio Average price	Mínimo/Minimum	611,05	605,55	596,28
		Médio/Average	671,81	667,62	661,74
		Máximo/Maximum	705,67	705,67	705,67
		476	487	n.d.	

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		Set/15 Sep/15	Out/15 Oct/15	Nov/15 Nov/15	Dez/15 Dec/15	Jan/16 Jan/16
Cut size		2.761	2.863	2.863	2.863	2.863
Cartão (resma) Board (ream)	dúplex	4.102	4.102	4.102	4.102	4.102
	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	3.974	3.974	3.974	3.974	3.974
	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		2.741	2.816	2.819	2.816	2.842

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		Set/15 Sep/15	Out/15 Oct/15	Nov/15 Nov/15	Dez/15 Dec/15	Jan/16 Jan/16
Cut size		3.535	3.666	3.666	3.666	3.666
Cartão (resma) Board (ream)	dúplex	5.252	5.252	5.252	5.252	5.252
	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	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089
	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		3.509	3.605	3.610	3.606	3.639

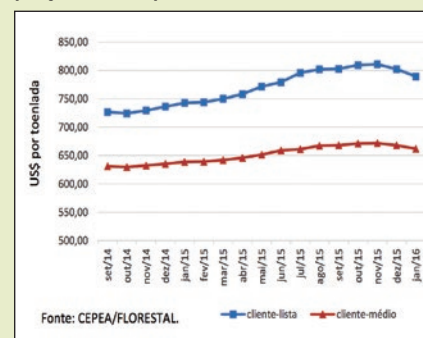
Fonte/Source: Grupo Economia Florestal - Cepea /ESALQ/USP

**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**

		Ago/15 Aug/15	Set/15 Sep/15	Out/15 Oct/15	Nov/15 Nov/15	Dez/15 Dez/15
Miolo (R\$ por tonelada) Fluting (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188
	Médio/Average	1.408	1.408	1.408	1.438	1.438
	Máximo/Maximum	1.519	1.519	1.519	1.610	1.610
Capa reciclada (R\$ por tonelada) Recycled liner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599
	Médio/Average	1.643	1.643	1.643	1.694	1.694
	Máximo/Maximum	1.688	1.688	1.688	1.788	1.788
Testliner (R\$ por tonelada) Testliner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870
	Médio/Average	1.899	1.899	1.899	1.899	1.899
	Máximo/Maximum	1.928	1.928	1.928	1.928	1.928
Kraftliner (R\$ por tonelada) Kraftliner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968
	Médio/Average	2.112	2.112	2.166	2.166	2.166
	Máximo/Maximum	2.206	2.206	2.241	2.241	2.241

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

Gráfico 2 - preço médio da tonelada de celulose pago no Brasil (sem desconto – preço lista – e pelo cliente médio)



Na Alemanha, na França e na Itália observou-se, em novembro e dezembro passados, estabilidade dos preços em euros das toneladas de papéis offset e cut size, segundo os gráficos da EUWID (veja www.euwid-paper.com). No entanto, há indicações de tendência de queda dos preços em euros dos papéis kraftliner em dezembro do ano passado nos papéis supracitados.

EUA

Conforme mostra o Gráfico 1, os preços da tonelada de NBSKP também caíram nos Estados Unidos em 2015, mas em menor intensidade do que na Europa. Em dezembro de 2014, o preço da tonelada de NBSKP nos Estados Unidos era 9,9% superior ao vigente na Europa para o mesmo produto. Essa diferença a favor do preço norte-americano passou a 16,3% em novembro de 2015.

As informações divulgadas pela RISI em seu site indicam que a cotação da tonelada de NBSKP nos Estados Unidos ficou estável em US\$ 940 em dezembro passado, mas novas negociações de contratos estão sendo realizadas em janeiro de 2016, e provavelmente quedas ocorrerão no preço em dólares da tonelada de NBKSP nos Estados Unidos no começo de 2016.

China

O Gráfico 1 indica que no primeiro semestre de 2015 o mercado chinês de NBSKP teve comportamento diferente do norte-americano e europeu. Enquanto o preço da NBSKP caiu ou ficou estável nos Estados Unidos e na Europa no primeiro semestre de 2015, teve alta na China de abril a junho. No segundo semestre de 2015, porém, a queda de preços em dólares da tonelada de NBSKP na China foi mais acentuada do que nos Estados Unidos e na Europa. Isso se deve a dois aspectos: a) há claramente desaceleração econômica na China em 2015, o que pressiona pela queda de preços das commodities (como a celulose); b) os chineses procuram muitas vezes “forçar” a queda de preços da celulose, trabalhando com baixos estoques e/ou usando pasta de bambu. Na “queda de braço” com os vendedores, no entanto, os chineses são, muitas vezes, obrigados a recompor estoques (como de abril a junho do ano passado).

No último trimestre de 2015 e no começo de 2016, a forte desaceleração econômica na China tem forçado baixa na cotação em dólares da celulose naquele país.

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

		Set/15 Sep/15	Out/15 Oct/15	Nov/15 Nov/15	Dez/15 Dec/15
Offset cortado em folha Offset cut into sheets	Preço mínimo / Minimum price	3,42	3,45	3,45	3,45
	Preço médio / Average price	5,05	5,12	5,15	5,32
	Preço máximo / Maximum price	6,84	6,84	6,84	7,47
Couchê Coated	Preço mínimo / Minimum price	4,55	5,09	5,09	5,38
	Preço médio / Average price	5,08	5,26	5,26	5,63
	Preço máximo / Maximum price	5,50	5,50	5,50	6,02

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**

		Ago/15 Aug/15	Set/15 Sep/15	Out/15 Oct/15	Nov/15 Nov/15
Exportação (US\$ por tonelada) Exports (US\$ per tonne)	Mínimo / Minimum	450	450	398	383
	Médio / Average	565	599	554	532
	Máximo / Maximum	784	688	657	631
Importação (US\$ por tonelada) Imports (US\$ per tonne)	Mínimo / Minimum	330	-	-	-
	Médio / Average	330	-	-	-
	Máximo / Maximum	330	-	-	-

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		Novembro de 2015 / November 2015			Dezembro de 2015 / December 2015		
		Mínimo Minimum	Médio Average	Máximo Maximum	Mínimo Minimum	Médio Average	Máximo Maximum
Aparas brancas White recycled material	1ª	780	1.139	1.850	780	1.139	1.850
	2ª	420	622	950	420	622	950
	4ª	310	472	640	310	472	640
Aparas marrom (ondulado) Brown recycled material (corrugated)	1ª	310	393	490	310	394	490
	2ª	200	348	430	200	348	430
	3ª	280	313	350	280	313	350
Jornal / Newsprint		290	466	740	290	466	740
Cartolina Folding board	1ª	380	460	540	380	460	540
	2ª	300	367	434	300	425	550

**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
Maio/2015 / May 2015	6.576	22.727	289,35

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

MERCADO NACIONAL

Polpas

Os preços em dólares da tonelada de celulose de fibra curta (BHKP) vendida no mercado doméstico teve tendência de alta de janeiro a outubro de 2015 e de queda no último bimestre do ano passado. Para o primeiro mês de 2016 há continuidade da tendência de queda do preço em dólares deste produto, como mostrado na Tabela 3.

Conforme se observa no Gráfico 2, há expressiva diferença entre os preços lista (sem desconto) e os preços pagos por clientes médios. Em janeiro de 2016, o preço lista médio (US\$ 789,50) é 19% superior à média dos valores pagos pelos clientes médios (US\$ 661,74).

Há, também, diferenças expressivas de preços pagos entre os clientes médios. Observa-se na Tabela 3 que em janeiro do corrente ano há clientes médios pagando US\$ 596 por tonelada de BHKP e outros US\$ 706 por tonelada do mesmo produto. Isso implica diferença de 18%, justificada pelo tamanho dos clientes.

Papéis

Poucas alterações de preços de papéis de imprimir e escrever ocorreram em 2015. O ano de 2016 inicia-se com pequena alta do preço do papel offset (Tabelas 4 e 5) nas vendas da indústria a grandes compradores.

O ano de 2015 encerrou-se sem alterações nos preços dos papéis de embalagem da linha marrom em relação a suas cotações de novembro passado (Tabela 6).

A tendência do real em desvalorizar-se em relação ao dólar no mês de dezembro de 2015 levou ao aumento dos preços em reais dos papéis offset e couchê nas vendas das distribuidoras a pequenas gráficas e copadoras na região de Campinas (SP) no último mês do ano passado, como se observa na Tabela 7.

Aparas

O ano de 2015 terminou com grande estabilidade das cotações em reais das aparas no mercado paulista. Observa-se na Tabela 9 que em dezembro de 2015 apenas as aparas de cartolina do tipo 2 tiveram aumento de 15,8% em relação a sua cotação média de novembro do ano passado. ■

Observação: as metodologias de cálculo dos preços apresentados nas Tabelas 3 a 9 a seguir estão no site <http://www.cepea.esalq.usp.br/florestal>. Preste atenção ao fato de os preços das Tabelas 3 e 5 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.

ARQUIVO PESSOAL



POR PEDRO VILAS BOAS,
DIRETOR DA ANGUTI ESTATÍSTICA
✉: PEDROVB@ANGUTI.COM.BR

INDICADORES DE PAPÉIS TISSUE

O ano novo chegou, porém a queda da demanda por papéis de fins sanitários continua. De forma geral, as fábricas estão conseguindo adequar a produção ao nível da demanda. Isso significa que, mesmo com aumento da capacidade ociosa, as empresas vêm mantendo os estoques em níveis mais administráveis.

Nessa condição atual da indústria, iniciamos 2016 em um cenário a indicar poucas perspectivas de melhoras. A economia brasileira continua fraca e o valor do dólar mantém-se em alta, com alguns analistas já projetando um câmbio de R\$ 4,70, o que poderá impactar os preços de celulose, embora tal tendência possa ser anulada pelas tendências da economia chinesa, que não são boas.

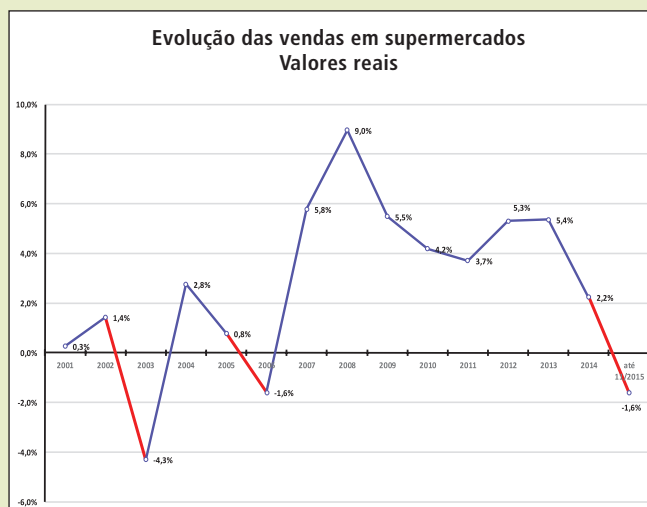
É importante lembrar que o Brasil exporta mais de 70% da celulose produzida. Desse volume, aproximadamente um terço segue para o mercado chinês. Em 2015, chegaram a 3,5 milhões de toneladas as exportações da commodity para o país asiático, de um total de 11,5 milhões de toneladas exportadas no ano passado.

Por sua vez, as aparas brancas tendem a ter preços estabilizados, ainda que em valores altos, pois sua geração continua fraca, além das perspectivas pouco animadoras para a indústria gráfica brasileira em 2016.

Um ponto que pode impactar positivamente a demanda por papéis de fins sanitários, pelo menos neste início de ano, é o retorno dos turistas argentinos ao Brasil em visitas às praias do sul. O câmbio do dólar favorável, somado ao fato de que "los hermanos" não estarem economizando, acaba por resultar em aquecimento de vendas nas cidades do litoral dos Estados sulinos do País.

A queda na demanda por papéis de fins sanitários revela-se maior no segmento institucional, com alta taxa de desemprego e redução no nível de alimentação fora dos domicílios, de modo a diminuir o consumo de produtos sanitários. Nos supermercados, entretanto, a situação de vendas não é melhor: em valores reais, as vendas apresentaram baixa de 1,6% nos 11 primeiros meses do ano passado, algo observado pela última vez em 2006.

As tabelas em destaque mostram o comportamento dos preços médios de papéis de fins sanitários observados em supermercados selecionados no Estado de São Paulo.



Fonte: ABRAS

PAPEL HIGIÊNICO - FARDOS DE 64 ROLOS COM 30 METROS

Característica	Setembro	Outubro	Novembro	Nov./Out.
Folha simples de boa qualidade	R\$ 26.98	R\$ 28.25	R\$ 28.07	-0.6%
Folha simples de alta qualidade	R\$ 37.10	R\$ 36.52	R\$ 37.41	2.4%
Folha dupla	R\$ 76.56	R\$ 74.64	R\$ 75.27	0.8%

Fonte: Anguti Estatística

OBS.: PREÇOS DE GÔNDOLA DE 16 SUPERMERCADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

PAPEL TOALHA MULTIÚSO

Característica	Setembro	Outubro	Novembro	Nov./Out.
Fardos de 12x2 rolos 60 toalhas 22 x 20 cm	R\$ 45.01	R\$ 43.48	R\$ 41.86	-3.7%

Fonte: Anguti Estatística

OBS.: PREÇOS DE GÔNDOLA DE 16 SUPERMERCADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.

PAPEL TOALHA DE MÃO - PACOTES DE 1000 FOLHAS DE 23 X 21 cm

Característica	Setembro	Outubro	Novembro	Nov./Out.
Natural	6.52	6.76	6.62	-2.1%
Branca	8.89	9.13	9.08	-0.5%
Extra Branca	14.01	13.96	14.06	0.7%
100% celulose	21.98	22.75	21.78	-4.3%

Fonte: Anguti Estatística

PREÇOS PESQUISADOS EM 19 ATACADISTAS.

PAPÉIS DE FINS SANITÁRIOS - EM 1.000 TONELADAS

Janeiro - Setembro						
Produto	Produção			Vendas		
	2014	2015	Var. (%)	2014	2015	Var. %
Papel higiênico	750.8	739.5	-1.5%	756.0	742.8	-1.7%
Toalha de mão	178.1	172.6	-3.1%	183.4	174.5	-4.9%
Toalha multiuso	63.3	62.9	-0.6%	63.3	61.7	-2.5%
Guardanapos	33.5	31.0	-7.5%	33.1	29.8	-9.9%

FONTE: ANGUTI ESTATÍSTICA

A Anguti Estatística elabora relatórios mensais para você acompanhar os mercados de aparas de papel, papéis de embalagem e papéis de fins sanitários. Conheça e assine nossos relatórios mensais com dados mais detalhados em: www.anguti.com.br
Tel.: 11 2864-7437





POR MARCIO FUNCHAL,
DIRETOR DE CONSULTORIA DA CONSUMFOR
E-mail: mfunchal@consumfor.com

O TRATADO TRANSPACÍFICO E OS RISCOS ÀS EXPORTAÇÕES DE CELULOSE DO BRASIL

O Tratado Transpacífico (TPP – Trans-Pacific Partnership agreement na sigla em inglês) representa um acordo comercial com 12 países: Austrália, Brunei, Canadá, Chile, Peru, Japão, Malásia, México, Nova Zelândia, Cingapura, Estados Unidos e Vietnã. Juntos, esses países representam 39% do PIB mundial. Vale observar que só os Estados Unidos e o Japão são, respectivamente, a primeira e a terceira nações mais ricas do mundo, respondendo por 31% do PIB mundial.

Em termos globais, esse acordo comercial tem a finalidade de desenvolver o comércio de mercadorias entre seus integrantes, mediante drástica redução de barreiras alfandegárias, padronização de processos de propriedade intelectual, obrigações trabalhistas e gestão ambiental, entre vários outros aspectos de uniformização de condições de competição. Alguns chamam esse tipo de acordo de “desvio de comércio”, pois a intenção é tornar mais barata a troca de mercadorias e serviços entre os países do tratado.

Com o Brasil preso ao paquidêmico Mercosul, as grandes nações têm costurado acordos comerciais cada vez mais estruturados para abertura e manutenção de seus mercados de comércio internacional. Cabe então analisar: quais os riscos que o TPP traz às exportações de celulose brasileira?

A Figura 1 mostra que quase um terço da produção mundial de celulose se destina ao comércio internacional. A Figura 2 mostra que o Brasil é um grande player em celulose e responsável por cerca de 8% da produção mundial. O restante da produção mundial é dividido em duas partes iguais: 46% por países integrantes do TPP e também 46% por países não participantes do tratado.

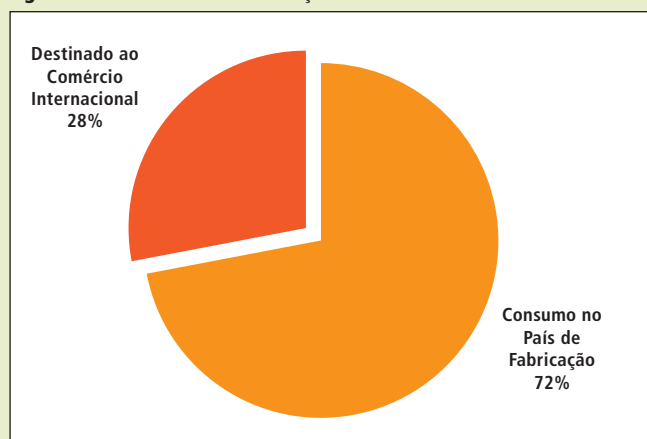
Olhando agora pelo aspecto do fluxo de mercadorias, a Figura 3 mostra ainda mais relevância do Brasil, país com quase um quinto das exportações mundiais de celulose. Os 12 países do TPP respondem por 43% do total, ficando todos os demais exportadores com menos de 40% do volume mundial dos embarques de celulose. Na Figura 4 pode-se ver que mais de 80% das importações mundiais de celulose são feitas por países não pertencentes ao TPP.

Esse cenário de comércio mostra, de modo simplista, que o maior mercado consumidor internacional de celulose é representado por países não integrantes do TPP – e isso é favorável ao Brasil, uma vez que permite ao País uma possibilidade de manter-se aberto às exportações de celulose sem o risco em curto e médio prazos de ser afetado por um avanço no comércio de celulose entre os países do acordo, aspecto que poderia reduzir o market share brasileiro nesse mercado específico.

Para confirmar essa análise, a Tabela 1 mostra a composição das exportações de celulose brasileira, primeiramente considerando a lista completa de parceiros comerciais (quadro à esquerda), e também demonstra como nossas exportações se configuram apenas para os países membros do TPP (quadro à direita da Tabela 1).

Os números mostram que, dos dez maiores importadores de celulose brasileira, apenas dois pertencem ao TPP: Estados Unidos e Japão, que, juntos, representam apenas 21% das exportações nacionais de celulose. Os dois maiores importadores, por sua vez, somam quase 50% do volume de celulose exportado pelo Brasil (China e Holanda). Considerando-se o montante de

Figura 1. Destino Comercial da Produção Mundial de Celulose



Fonte: cálculos da CONSUMFOR com dados da FAO, MDIC e FMI (últimos 5 anos)

Figura 2. Composição da Produção Mundial de Celulose

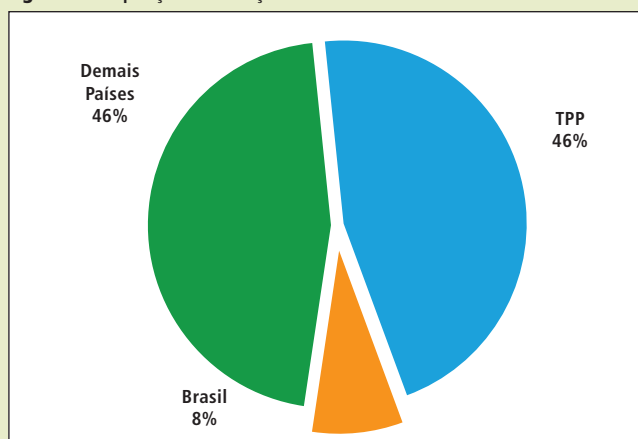
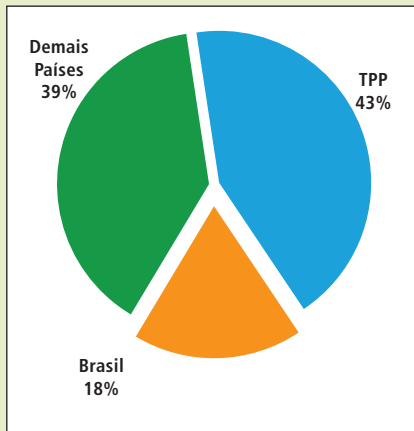
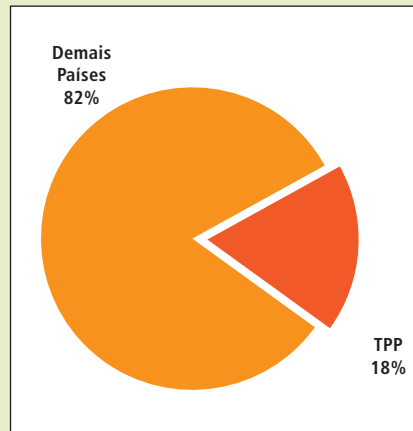
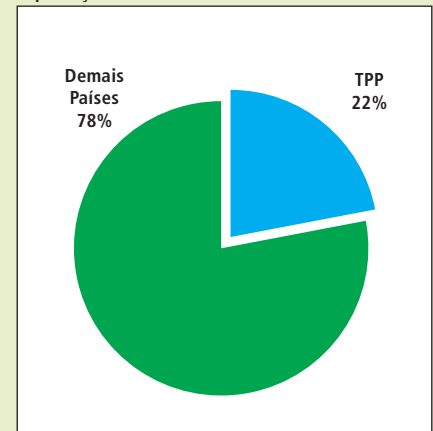


Figura 3. Composição das Exportações Mundiais de Celulose**Figura 4.** Composição das Importações Mundiais de Celulose**Figura 5.** Composição do Destino das Exportações Brasileiras de Celulose**Tabela 1.** Destino das Exportações Brasileiras de Celulose

(Para todos os países)					(Apenas para países do TPP)			
País	Posição Geral	Volume (milhões ton)	%	% Acum	País	Posição Geral	Volume (mil ton)	% *
China	1°	16,14	28	28	Estados Unidos	3°	10.793,1	19
Países Baixos (Holanda)	2°	10,98	19	47	Japão	8°	1.336,7	2
Estados Unidos *	3°	10,79	19	66	Vietnã	16°	177,7	< 0,1
Itália	4°	6,05	11	76	Malásia	21°	96,7	< 0,1
Bélgica	5°	2,62	5	81	México	23°	61,7	< 0,1
França	6°	2,04	4	84	Austrália	29°	36,0	< 0,1
Coreia do Sul	7°	1,63	3	87	Peru	38°	11,0	< 0,01
Japão *	8°	1,34	2	90	Nova Zelândia	44°	4,3	< 0,01
Espanha	9°	1,03	2	91	Chile	59°	0,4	< 0,01
Reino Unido	10°	1,01	2	93	Canadá	65°	0,2	< 0,01
Outros 72 países		4,00	7	100	Total do Grupo		12.517,8	
Total do Grupo		57,62	100					<i>* % nas exportações brasileiras totais de celulose</i>

* Fazem parte do Tratado Transpacífico

* % nas exportações brasileiras totais de celulose

Fonte: Cálculos da CONSUFOR com dados da FAO, MDIC e FMI (últimos 5 anos)

exportações de celulose do Brasil, as direcionadas aos países do TPP somam menos de um quarto do volume remetido ao exterior (Figura 5).

Sendo assim, é factível afirmar que o Brasil não sofre risco iminente em curto e médio prazos de perda importante de mercados consumidores internacionais, considerando-se exclusivamente a commodity celulose. Isso é possível, uma vez que a maior parte de nosso mercado se constitui de países que não pertencem ao TPP.

Cabe elencar aqui, no entanto, alguns riscos potenciais que precisam ser alvo de estratégias específicas para as empresas do setor para os próximos anos:

- mesmo com a assinatura recente do tratado, outras nações interligadas geograficamente pelo Oceano Pacífico já fazem "movimentos de bastidores" para entrada no acordo: Coreia do Sul, Taiwan, Filipinas, Colômbia e até mesmo China, de modo a tendencialmente aumentar a importância comercial do bloco (incluindo até mesmo o nosso maior parceiro comercial nas exportações de celulose, a China), num cenário que, caso se concretize, trará ao País mais dificuldade para manter seu *market share* atual;

- a opção do Brasil por acordos comerciais internacionais em duas frentes: uma coletiva (via Mercosul) e outra por acordos diretos e tímidos com países menos expressivos do comércio internacional (como a Colômbia, por exemplo), em uma atitude que tem colocado o Brasil à margem de acordos com grandes players comerciais, fazendo com que tenhamos um mercado mais pulverizado e dependente de negociações individuais, em uma estratégia que acaba por enfraquecer a atuação como player no cenário internacional e, portanto, diminui o poder de barganha com os players comerciais de grande porte, tendo de, muitas vezes, sujeitar-se às regras comerciais impostas pelos parceiros de negócio.

Em síntese, embora a situação em curto e médio prazos não apresente risco imediato de mercado ao País, é recomendável que as companhias de celulose em operação no Brasil tenham uma leitura muito lúcida das implicações futuras dos potenciais impactos que o Tratado Transpacífico (além de outros já negociados ou em desenvolvimento) possa colocar ao setor produtivo nacional. Será que estamos preparados para superar esse desafio? ■

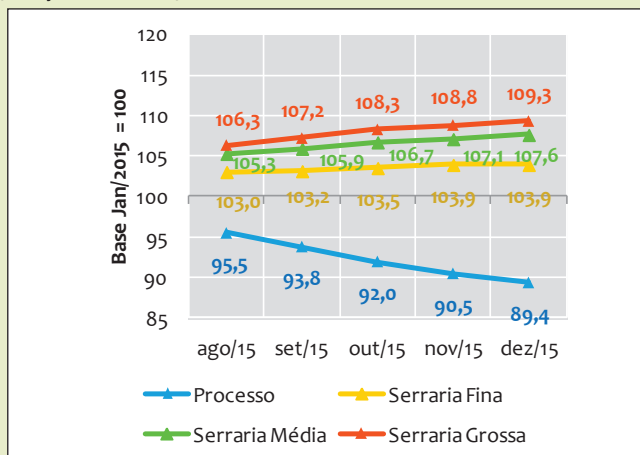
A CONSUFOR é uma empresa de consultoria em negócios e estratégias, especializada nos setores da indústria da madeira, papel e celulose, bioenergia, siderúrgico, floresta e agronegócio.

Para atender às necessidades do mercado, a CONSUFOR desenvolve serviços de consultoria e pesquisa focando em quatro áreas: Inteligência de Mercado, Engenharia de Negócios, Gestão Empresarial, Fusões e Aquisições.

www.consufor.com
consufor@consufor.com
(41) 3538-4497

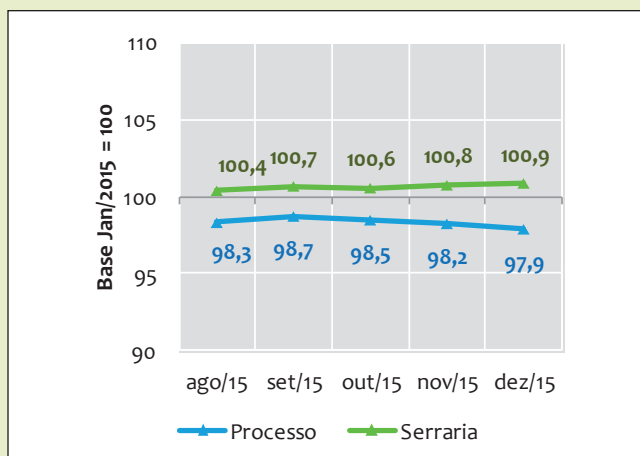
ESTATÍSTICAS DO SETOR DE BASE FLORESTAL – DEZEMBRO/2015

Figura 1. Evolução de Preços Médios Nacionais de Pinus em Pé (Base jan./2015 = 100)



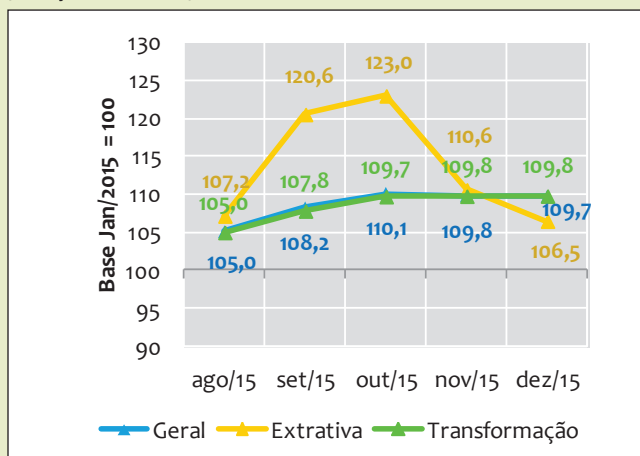
Fonte: Banco de dados da Consufor

Figura 2. Evolução de Preços Médios Nacionais de Eucalipto em Pé (Base: jan./2015 = 100)



Fonte: Banco de dados da Consufor

Figura 3. Evolução de Preços Médios da Indústria Nacional (Base: jan./2015 = 100)



Fonte: Cálculos da CONSUFOR com base no IBGE

Em 2015, o mercado de madeira de pinus no Brasil apresentou uma situação pouco favorável ao produtor florestal.

O crescimento acumulado dos preços médios nacionais da madeira em tora de pinus não ultrapassou a barreira dos 10% nos maiores diâmetros (em termos nominais).

O cenário mais perturbador para o produtor ocorreu nos diâmetros menores, com queda acumulada de preços nominais na média nacional superior a 10% no ano. Esse fator motivou, em muitos casos e regiões, o retorno da prática de abandono das toras finas no campo em operações de desbaste florestal, uma vez que o preço de venda não remunerou os custos operacionais da colheita para alguns produtores.

Na média nacional, os produtores de eucalipto observaram um ano com estabilidade de preços.

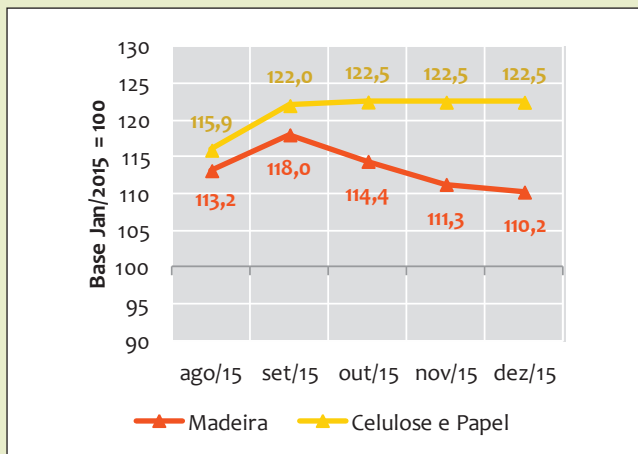
Nos mercados com predominância de vendas de madeira em tora para processo, os produtores vislumbraram redução acumulada de preços pouco superior a 2% em 2015 (em termos nominais).

Nas regiões onde há mercado de madeira de eucalipto para serrarias, os preços mantiveram-se praticamente estagnados ao longo de todo o ano de 2015.

Ao final de 2015, a indústria geral e a de transformação apresentaram evolução de preços praticamente equivalentes. Ao longo do ano, o crescimento acumulado de preços atingiu a marca de aproximadamente 10%, em termos nominais.

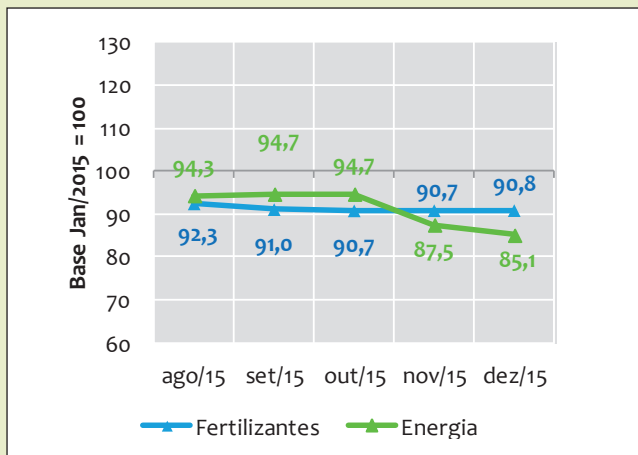
Por outro lado, a indústria extrativista encerrou 2015 com crescimento nominal de preços da ordem de 6,5%, porém com tendência de redução para o início de 2016. Tradicionalmente influenciada pelos ciclos de produção, essa indústria apresenta regularmente picos e expressivas quedas de preços ao longo dos horizontes de análise de médio e longo prazos.

Figura 4. Figura 4 – Evolução de Preços Nacionais Médios Setoriais (Base: jan./2015 = 100)



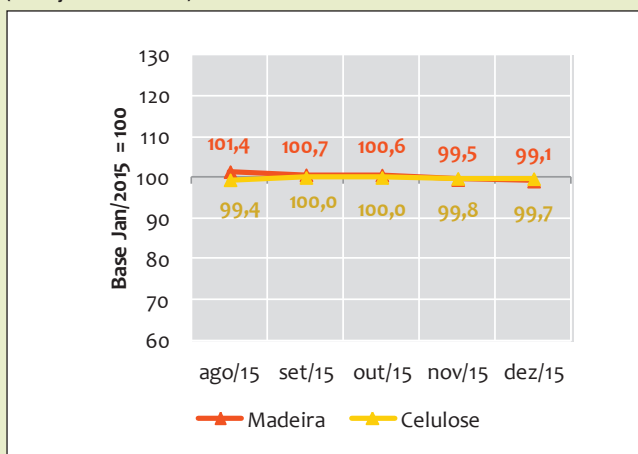
Fonte: Cálculos da Consufor com base no IBGE

Figura 5. Evolução de Preços Médios Internacionais de Insumos (Base: jan./2015 = 100)



Fonte: Cálculos da Consufor com base no Banco Mundial

Figura 6. Evolução de Preços Médios Internacionais de Commodities Florestais (Base: jan./2015 = 100)



Fonte: Cálculos da Consufor com base no Banco Mundial

Os produtos de madeira encerraram 2015 com alta acumulada de preços em torno de 10%. É importante, contudo, salientar que as indústrias de madeira têm sido afetadas pela redução da demanda do mercado interno, o que explica o movimento de queda de preços nominais ao longo do 2.º semestre.

Já os preços médios nacionais de celulose e papel, no mercado doméstico, permaneceram estáveis ao longo do último trimestre do ano, acumulando crescimento de pouco mais de 22% (em termos nominais) em 2015.

Relativamente aos preços médios internacionais de fertilizantes, o ano de 2015 fecha uma desvalorização acumulada de quase 10% (em termos nominais). O pico recente de preços deu-se no ano de 2011, juntamente com o *boom* verificado com as *commodities*. Desde então os preços têm se reduzido, apresentando uma tendência momentânea de manutenção dos níveis atuais de preços nominais.

No contexto mundial, os preços médios nominais de energia apresentaram redução acumulada da ordem de 15% em 2015. Esses valores têm passado por grandes oscilações nos últimos anos, com tendência atual de queda. Por outro lado, em períodos de pico, tais como entre os anos de 2012 e 2014, os preços mundiais permaneceram em patamares entre duas e três vezes acima dos preços atuais.

As *commodities* específicas do setor florestal estiveram em um patamar de equilíbrio geral de preços durante todo o ano de 2015.

Em linhas gerais, os preços médios mundiais de celulose e de madeira se mantêm atualmente nos mesmos níveis daqueles praticados no início de 2015 (em termos nominais).

Em um cenário internacional, onde os níveis de demanda se mantêm estáveis em razão da recuperação moderada da economia mundial, o que se percebe é que o equilíbrio de preços médios internacionais deve manter-se no médio prazo (em termos nominais) até que novos fatos de mercado modifiquem a relação entre demanda e oferta de produtos. ■

OBS.: todas as séries apresentam evolução de PREÇOS NOMINAIS.



POR MARCELLO COLLARES,
FISHER INTERNATIONAL, INC.
✉: mcollares@fisheri.com

A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE PAPEL E CELULOSE INOVA... E MUITO!

Ao invés de concentrar-se em seus sucessos e desfrutar de sua liderança na luta mundial de custos de produção, as empresas brasileiras do setor de celulose e papel estão reinvestindo seus lucros, a fim de melhorar suas operações e trazer novas tecnologias. Novos clones, novas técnicas de cultivo, nova logística, etc. estão diariamente no noticiário brasileiro, com destaque para a indústria de celulose.

Toda a indústria de papel e celulose do Brasil tem méritos em inovação. Mas existe uma empresa com um histórico de quebra de paradigmas que, recentemente, decidiu mudar o jogo mais uma vez. Trata-se da Suzano.

A Suzano, como vocês bem sabem, foi responsável pela introdução do eucalipto em nosso vocabulário. Foi a pioneira na plantação de eucalipto e na produção da celulose com essa fibra ainda na década de 50. É desnecessário dizer que esta mudança deu início à indústria de celulose tal e qual a conhecemos hoje.

Enquanto escrevo este artigo (07 de dezembro de 2015), a Suzano

iniciou a produção e venda de celulose Fluff feita a partir do eucalipto. A primeira de seu tipo. No entanto, como esta é “apenas” celulose, não vamos falar sobre tal tecnologia inovadora. Vamos discutir algo mais provocativo: a Suzano produzirá Tissue - uma inovação estratégica.

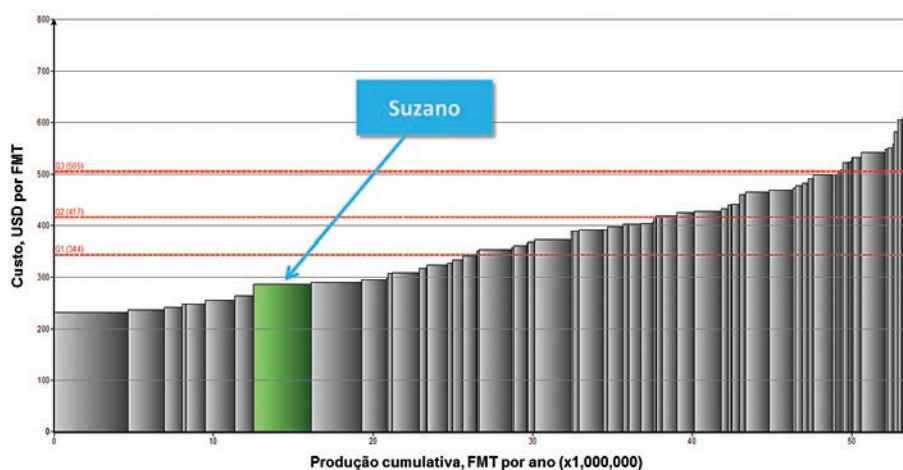
Por que a Suzano produzirá este tipo de produto? Fornecer BEKP, P&W, Papéis Especiais e Embalagem não são suficientes?

Como podemos ver no gráfico da curva de custo mundial de produtores de celulose de fibra curta (BHKP), a Suzano está em uma posição invejável.

Tendo como premissa que o preço médio do ciclo de uma determinada *commodity* corresponde ao custo do terceiro quartil da curva mencionada, a Suzano desfruta de uma vantagem de preços de cerca de US\$200,00/ton no mercado de BHKP. Em outras palavras:

- (Estimativa de Preço Médio) – (Custo Caixa da Suzano) = US\$200,00
- US\$200,00 x “Volume disponível neste Custo de Oportunidade” = US\$9 bilhões.

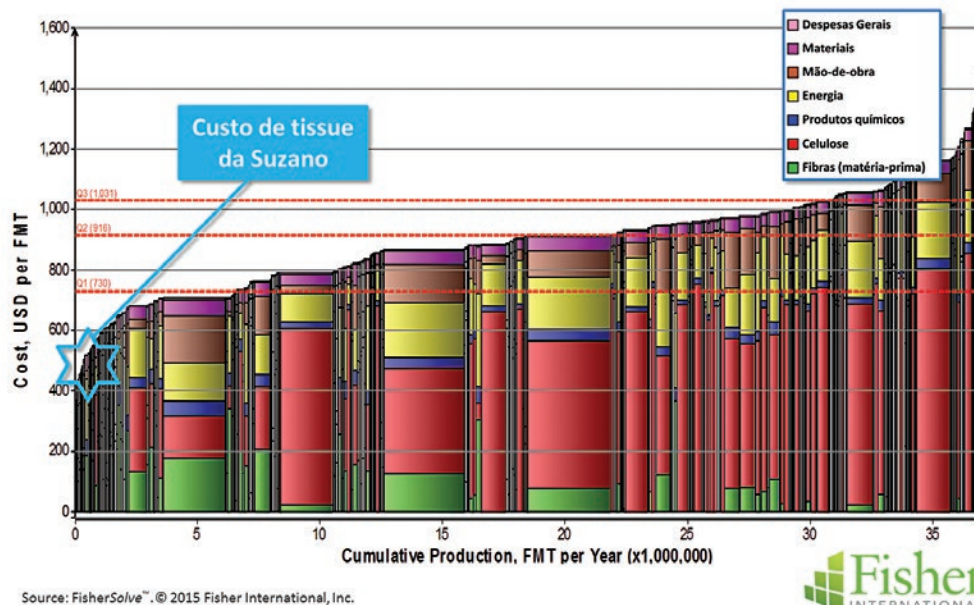
Curva de custo mundial entre produtores de celulose de fibra curta



Source: FisherSolve™. © 2015 Fisher International, Inc.



Curva de custo caixa mundial de produção de tissue



Se a Suzano conseguisse comercializar todo o volume de BHKP disponível, com custos mais elevados do que o seu, a mesma acrescentaria US\$9 bilhões em seu lucro bruto.

Então, por que Tissue? Veja no gráfico a curva de custo caixa mundial de produção de tissue e onde a Suzano provavelmente apontará.

Se tal premissa está correta, qual seria o lucro teórico que a Suzano capturaria?

- (Estimativa de Preço Médio) – (Custo Caixa da Suzano) = US\$600,00

- US\$600,00 x "Volume disponível neste Custo de Oportunidade" = **US\$22 bilhões**.

Parece que a Suzano fez a sua lição de casa e encontrou um mercado enorme para explorar.

Em relação ao lucro, a oportunidade no negócio tissue é duas vezes e meia maior do que a de BHKP.

Claro que esta é uma análise rápida e aproximada (realizada com dados e estatísticas do FisherSolve™). Mas vemos facilmente que há uma razão para tal decisão. Portanto, parabéns Suzano! ■

MEMÓRIAS DO SETOR

HOMENAGEM DE HONRA



A ABTCP presta nesta ocasião uma homenagem de honra ao querido professor e associado, José Lívio Gomide, que deixou o setor no final de 2015. Gomide formou-se em 1965, em Engenharia Florestal, pela Universidade Federal do Paraná.

Foi contratado pela Universidade Federal de Viçosa em 1966, para lecionar e desenvolver estudos na área de Tecnologia da Madeira. Em 1972 concluiu o curso de Magister of Science na University of Maine - USA, tendo concluído neste mesmo ano o "Five - Year Course in Pulp and Paper Management" pela mesma Universidade.

No período de 1975 a 1978, realizou estudos na North Carolina State University - USA, tendo recebido o título de Ph.D. por esta universidade em 1978. Atuou como professor visitante no Department of Wood and Paper Science no período de julho/1991 a janeiro/1993.

Foi eleito em 2002 pela "Fellow of the International Academy of Wood Science", sociedade internacional científica e honorífica, que elege seus membros "em reconhecimento às suas contribuições para as ciências da madeira". Em 2003, foi agraciado pela Universidade Federal de Viçosa, com a Medalha de Ouro (Peter H. Rofhs) do Mérito em Pesquisa, em reconhecimento às suas relevantes atividades de pesquisas, que resultaram em efetiva contribuição ao desenvolvimento da Ciência e Tecnologia.

Em 2006, foi agraciado com o título honorífico de "Tappi Fellow" conferido a um seleto grupo de membros desta associação técnica norte-americana, em reconhecimento aos destacados serviços e contribuições prestados à associação e à indústria de celulose e papel.

José Lívio Gomide aposentou-se em 2013, mas atuava como Professor Voluntário no Laboratório de Celulose e Papel da Universidade Federal de Viçosa, desenvolvendo pesquisas e lecionando disciplinas de Pós-Graduação nas áreas de Tecnologia e Química de Celulose e de Qualidade da Madeira.

FISHER INTERNATIONAL



BY MARCELLO COLLARES,
FISHER INTERNATIONAL, INC.
✉: mcollares@fisheri.com

THE BRAZILIAN PULP AND PAPER INDUSTRY INNOVATES ... A LOT

Far from resting on its laurels and enjoying its leadership in the worldwide cost battle, Brazilian companies are reinvesting their profits in order to keep improving operations and bringing new technology to the sector. New clones, new farming techniques, new logistics, etc. are in the daily news from Brazil, especially in the market pulp industry.

But it looks like the Brazilian pulp and paper industry also has its innovation superhero. There is a company with a history of “disruptive” behavior that recently decided to change the game all over again. The company is Suzano.

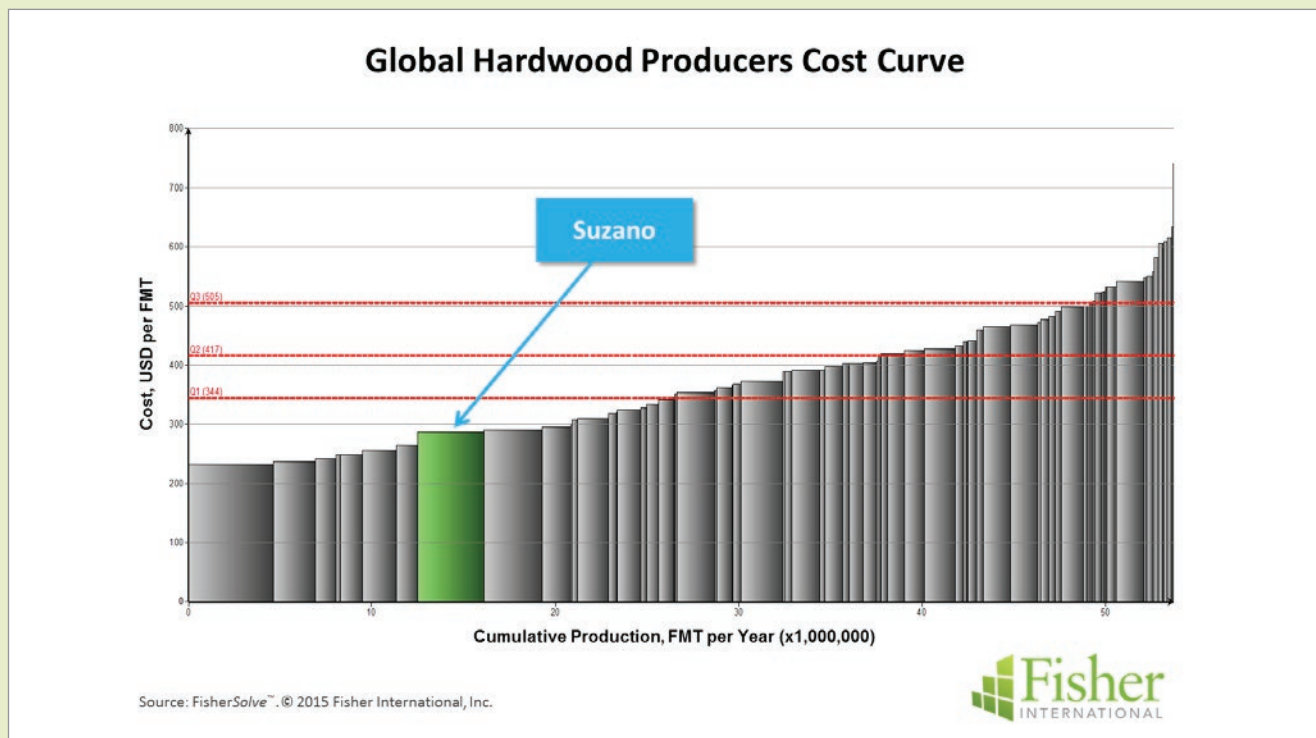
Suzano, as you well know, was responsible for introducing Eucalyptus into our vocabulary. It pioneered Eucalyptus

plantation and pulp back in the 1950’s. Needless to say, the change ushered in the pulp industry as we know it today.

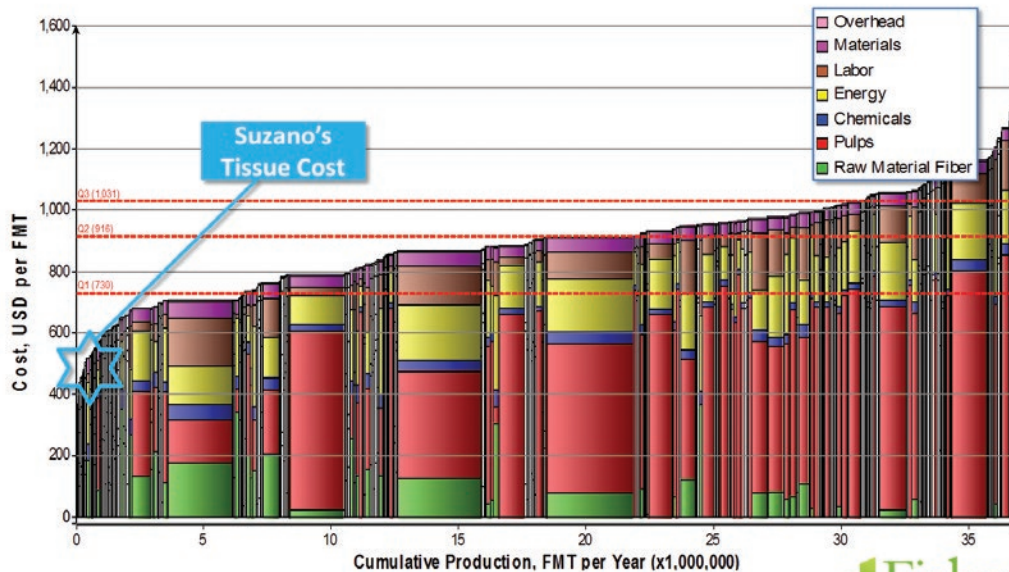
Just today, as I write this article (December 7, 2015), Suzano launched and started selling Fluff Pulp made from Eucalyptus. The first of its kind. However, since it’s “only” pulp, we won’t talk about this breakthrough technology. Instead, I’ll point to yet another provocative event: Suzano is producing tissue - a strategy innovation.

So, why would Suzano start to produce this grade of paper? BEKP, P&W, specialties, packaging are not enough?

As we can see in the graph “Global Hardwood Producers Cost Curve”, Suzano is in an enviable position on the cash cost curve among hardwood producers worldwide.



Global Tissue Manufacturing Cash Cost Curve



Source: FisherSolve™. © 2015 Fisher International, Inc.

Fisher
INTERNATIONAL

If we consider as a premise that the average cycle price of a given commodity meets the cost of the third quartile, Suzano enjoys a price advantage of around USD 200.00/ton in the BHKP market. In other words:

- (Estimated Average Cycle Price) - (Suzano's Cash Cost) = USD 200.00
- USD 200.00 x "Available Volume at this Opportunity Cost" = USD 9 billion.

If Suzano were to get all the market pulp volume available with costs higher than its own, Suzano would add USD 9 billion to its gross profit.

So, why Tissue? See the graph "Global Tissue Manufacturing Cash Cost Curve" and where Suzano is likely to be.

If this assumption is right, what is the theoretical profit that Suzano could capture?

- (Estimated Average Cycle Price) - (Suzano's Cash Cost) = USD 600.00
- USD 600.00 x "Available Volume at this Opportunity Cost" = USD 22 billion.

It looks like Suzano has done its homework and found a huge market to exploit.

Profit wise, the tissue opportunity is 2½ times bigger than the BHKP market.

Sure, this is just a back-of-the-envelope analysis (done with FisherSolve™ data and analytics). But we can easily see that there is a reason for the decision.

Well done, Suzano. ■

Leia na próxima edição da revista *O Papel*:

DIVULGAÇÃO/FALCONI



NOVA COLUNA LIDERANÇA!

A Revista *O Papel* em parceria com a Falconi lançará na próxima edição a coluna Liderança, inaugurada pelo renomado consultor e professor, Vicente Falconi. O primeiro artigo será sobre Inovação Contínua. Não percam!

É a sua Revista *O Papel* também inovando sempre, para atender cada vez mais às necessidades de conhecimentos de seus leitores.



DESEMPENHO DO SETOR DE PAPELÃO ONDULADO

A expedição de caixas, acessórios e chapas de papelão ondulado totalizou 283.613 toneladas em novembro de 2015, segundo o *Boletim Estatístico da ABPO*. O volume expedido foi 4,15% inferior ao de igual mês de 2014.

Feito o ajuste sazonal, a expedição de novembro de 2015 foi 1,10% menor que a de outubro. De janeiro a novembro de 2015, a expedição alcançou 3.056.294 toneladas, nível 3,36% abaixo do obtido no mesmo período de 2014.

A superfície total de produtos de papelão ondulado expedida em novembro de 2015 correspondeu a 553.793 m², área 5,09% inferior à observada em novembro de 2014. Acumulada até o décimo primeiro mês do ano, a expedição somou 5.909.321 m², representando um recuo de 3,49% em relação ao registrado no mesmo período de 2014. ■

EXPEDIÇÃO/SHIPMENTS

CAIXAS, ACESSÓRIOS E CHAPAS DE PAPELÃO ONDULADO / BOXES, ACCESSORIES AND SHEETS OF CORRUGATED BOARD

	TONELADAS / METRIC TONS			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	NOV. 2014 NOV. 2014	OUT. 2015 OCT. 2015	NOV. 2015 NOV. 2015	NOV.-OUT. 2015 NOV.-OCT. 2015	NOV. 2015-NOV. 2014 NOV. 2015-NOV. 2014
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	295.894	303.431	283.613	-6,53	-4,15
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	235.933	247.187	230.908	-6,59	-2,13
Chapas / Sheets	59.961	56.244	52.705	-6,29	-12,10

	MIL m ² / THOUSAND m ²			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	NOV. 2014 NOV. 2014	OUT. 2015 OCT. 2015	NOV. 2015 NOV. 2015	NOV.-OUT. 2015 NOV.-OCT. 2015	NOV. 2015-NOV. 2014 NOV. 2015-NOV. 2014
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	583.467	590.880	553.793	-6,28	-5,09
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	464.256	477.447	447.878	-6,19	-3,53
Chapas / Sheets	119.211	113.433	105.915	-6,63	-11,15

VALORES ACUMULADOS NO ANO / YEAR ACCUMULATED VALUES

	TONELADAS/METRIC TONS		
	NOVEMBRO 2014 NOVEMBER 2014	NOVEMBRO 2015 NOVEMBER 2015	VARIÇÃO % PERCENT CHANGE
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	3.162.621	3.056.294	-3,36
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	2.540.897	2.474.605	-2,61
Chapas / Sheets	621.724	581.688	-6,44

	MIL m ² / THOUSAND m ²		
	NOVEMBRO 2014 NOVEMBER 2014	NOVEMBRO 2015 NOVEMBER 2015	VARIÇÃO % PERCENT CHANGE
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	6.122.938	5.909.321	-3,49
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	4.900.892	4.752.979	-3,02
Chapas / Sheets	1.222.046	1.156.342	-5,38

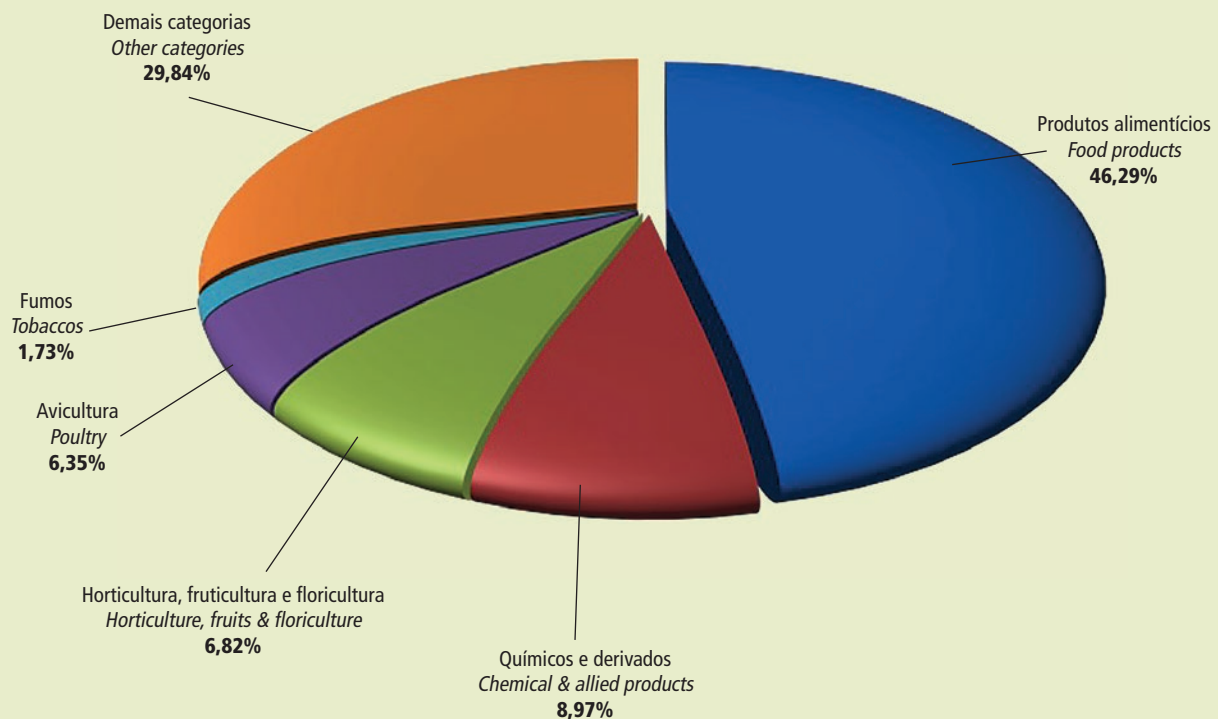
Até o mês de referência/Until the reference month

CONSUMO DE PAPEL, PRODUÇÃO BRUTA E MÃO DE OBRA OCUPADA / PAPER CONSUMPTION, GROSS PRODUCTION AND LABOUR

	VALORES MENSAIS / MONTHLY VALUES			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	NOV. 2014 NOV..2014	OUT. 2015 OCT. 2015	NOV. 2015 NOV. 2015	NOV.-OUT. 2015 NOV.-OCT. 2015	NOV. 2015-NOV. 2014 NOV. 2015-NOV. 2014
Consumo de Papel (t) Paper consumption (metric tons)	326.742	341.737	317.245	-7,17	-2,91
Produção bruta das ondulateiras (t) Gross production of corrugators (metric tons)	334.857	351.395	322.136	-8,33	-3,80
Produção bruta das ondulateiras (mil m ²)/ Gross production of corrugators (thousand m ²)	648.470	669.253	616.250	-7,92	-4,97

	MÃO DE OBRA / LABOUR			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	NOV. 2014 NOV..2014	OUT. 2015 OCT. 2015	NOV. 2015 NOV. 2015	NOV.-OUT. 2015 NOV.-OCT. 2015	NOV. 2015-NOV. 2014 NOV. 2015-NOV. 2014
Número de empregados Number of employees	26.649	26.079	25.995	-0,32	-2,46
Produtividade (t/homem) Productivity (tons/empl.)	12,565	13,474	12,392	-8,03	-1,38

Distribuição setorial da expedição de caixas e acessórios de papelão ondulado - em % (nov 15)
Sectorial shipments of boxes and accessories of corrugated board - in % (Nov 15)



Calculado com base na expedição em toneladas/Based on shipments in metric tons



INDICADORES DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL

A edição de novembro do *Cenários Ibá*, boletim mensal da Indústria Brasileira de Árvores (Ibá), apresentou os seguintes dados sobre o setor:

Celulose – De janeiro a outubro de 2015, a produção de celulose atingiu 14,2 milhões de toneladas, com crescimento de 4,6% sobre o volume do mesmo período de 2014, de 13,6 milhões de toneladas. Destaque para as exportações de celulose, que tiveram aumento de 8,9% no período, totalizando 9,6 milhões de toneladas.

Nos dez primeiros meses de 2015, o volume de exportações de celulose totalizou 9,6 milhões de toneladas, com alta de 8,9% em relação ao mesmo período de 2014, quando se exportaram 8,8 milhões de toneladas.

Papel – No mesmo período – de janeiro a outubro de 2015 – a produção de papel manteve-se estável e atingiu 8,6 milhões de toneladas. Nesse mesmo intervalo, as vendas domésticas de papel somaram 4,5 milhões de toneladas, volume 4,1% inferior em relação ao mesmo período de 2014.

As exportações de papel atingiram 1,7 milhão de toneladas de janeiro a outubro de 2015, com crescimento de 8,7% em relação ao mesmo período de 2014, quando o volume exportado foi de 1,6 milhão de toneladas.

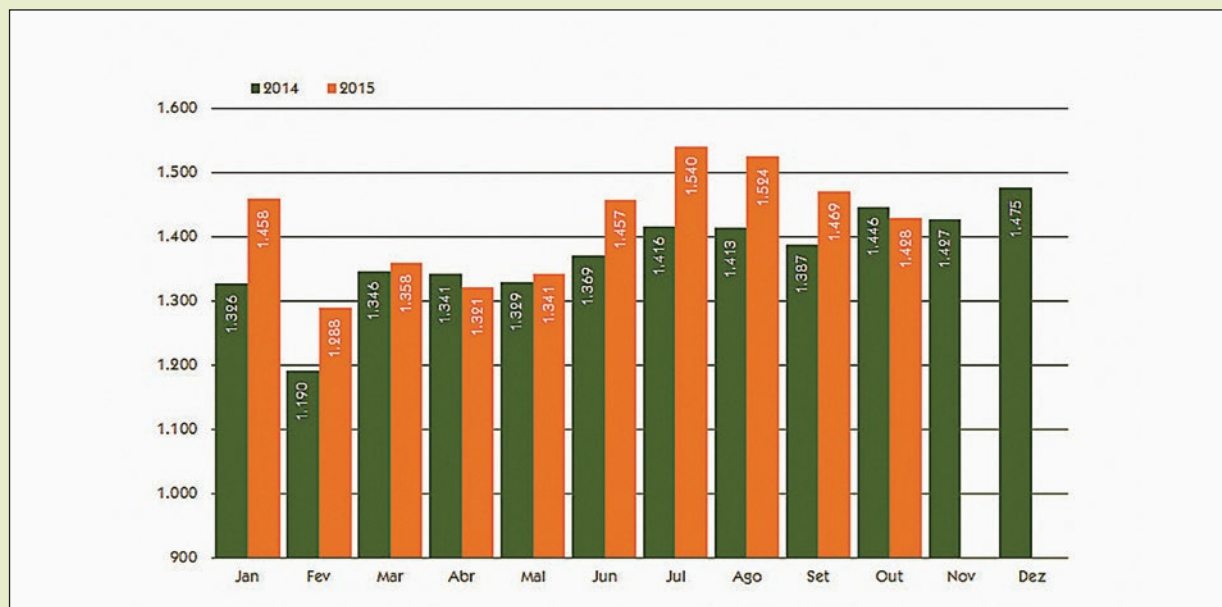
Celulose / Pulp 1.000 toneladas / 1,000 tons

Celulose / Pulp	Set/Sep			Jan-Out / Jan-Oct		
	2014	2015 (1)	Var. %	2014	2015 (1)	Var. %
Produção / Production	1.446	1.428	-1,2	13.564	14.185	4,6
Exportações / Exports (2)	1.052	1.129	7,3	8.804	9.587	8,9
Importações / Imports (2)	40	37	-7,5	357	347	-2,8

(1) Preliminar / Preliminary Results

(2) Fonte / Source: SECEX/MDIC

Evolução da Produção Brasileira de Celulose Brazilian Pulp Production Evolution 1.000 Toneladas / 1,000 Tons



Nota: Estatísticas referentes a novembro 2015

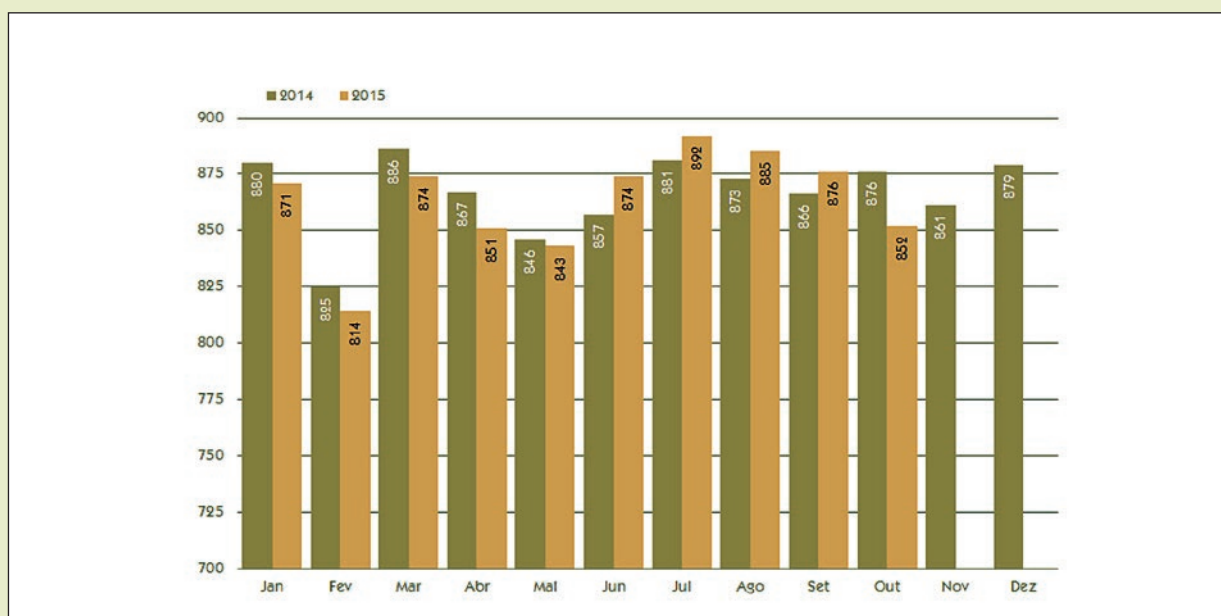
Papel / Paper
1.000 toneladas / 1,000 tons

Papel / Paper	Out/Oct			Jan-Out / Jan-Oct		
	2014	2015 (1)	Var. %	2014	2015 (1)	Var. %
Produção / Production	876	852	-2,7	8.656	8.629	-0,3
Embalagem / Packaging & Wrapping	458	452	-1,3	4.466	4.543	1,7
Imprimir e Escrever / Printing & Writing	210	204	-2,9	2.177	2.094	-3,8
Imprensa / Newsprint	9	5	-44,4	89	80	-10,1
Fins Sanitários / Tissue	96	90	-6,3	934	932	-0,2
Papelcartão / Cardboard	64	63	-1,6	589	575	-2,4
Outros / Others	39	38	-2,6	401	405	1,0
Vendas Domésticas / Domestic Sales	507	474	-6,5	4.708	4.514	-4,1
Embalagem / Packaging & Wrapping	156	152	-2,6	1.484	1.475	-0,6
Imprimir e Escrever / Printing & Writing	161	143	-11,2	1.410	1.263	-10,4
Imprensa / Newsprint	9	8	-11,1	89	76	-14,6
Fins Sanitários / Tissue	96	93	-3,1	929	928	-0,1
Papelcartão / Cardboard	51	46	-9,8	452	430	-4,9
Outros / Others	34	32	-5,9	344	342	-0,6
Exportações / Export (2)	146	179	22,6	1.560	1.696	8,7
Embalagem / Packaging & Wrapping	53	66	24,5	575	602	4,7
Imprimir e Escrever / Printing & Writing	68	76	11,8	724	789	9,0
Imprensa / Newsprint	0	0	-	1	1	0,0
Fins Sanitários / Tissue	2	2	0,0	14	16	14,3
Papelcartão / Cardboard	13	17	30,8	137	145	5,8
Outros / Others	10	18	80,0	109	143	31,2
Importações / Import (2)	118	66	-44,1	1.086	763	-29,7
Embalagem / Packaging & Wrapping	7	4	-42,9	52	53	1,9
Imprimir e Escrever / Printing & Writing	60	20	-66,7	498	303	-39,2
Imprensa / Newsprint	20	22	10,0	251	184	-26,7
Fins Sanitários / Tissue	1	0	-	7	4	-42,9
Papelcartão / Cardboard	6	3	-50,0	43	42	-2,3
Outros / Others	24	17	-29,2	235	177	-24,7
Consumo Aparente / Apparent Consumption	848	739	-12,9	8.182	7.696	-5,9

(1) Preliminar / Preliminary Results

(2) Fonte / Source: SECEX/MDIC

Evolução da Produção Brasileira de Papel
Brazilian Paper Production Evolution
1.000 Toneladas / 1,000 Tons



Nota: Estatísticas referentes a novembro 2015

Exportações Brasileiras de Celulose por Destino - US\$ Milhões FOB
Brazilian Pulp Exports by Destination - US\$ Million FOB

Destino / Destination	Jan-Out / Jan-Oct		
	2014	2015	Var. %
América Latina / Latin America	71	85	19,7
Europa / Europe	1.765	1.742	-1,3
América do Norte / North America	818	836	2,2
África / Africa	9	8	-11,1
Ásia/Oceania / Asia/Oceania	376	413	9,8
China / China	1.414	1.557	10,1
Total / Total	4.453	4.641	4,2

Fonte / Source: SECEX/MDIC

Exportações Brasileiras de Papel por Destino - US\$ Milhões FOB
Brazilian Paper Exports by Destination - US\$ Million FOB

Destino / Destination	Jan-Out / Jan-Oct		
	2014	2015	Var. %
América Latina / Latin America	900	945	5,0
Europa / Europe	229	222	-3,1
América do Norte / North America	228	213	-6,6
África / Africa	78	84	7,7
Ásia/Oceania / Asia/Oceania	111	116	4,5
China / China	74	99	33,8
Total / Total	1.620	1.679	3,6

Fonte / Source: SECEX/MDIC

Nota: Estatísticas referentes a novembro 2015

Leia na próxima edição da revista *O Papel*:

Fevereiro/2016

O CRESCIMENTO DA SUZANO

Os novos investimentos da Suzano Papel e Celulose na primeira planta piloto de extração de lignina; em papéis tissue e celulose fluff.



Contratação de mídias: **05/02/2016** Entrega do anúncio: **11/02/2016**

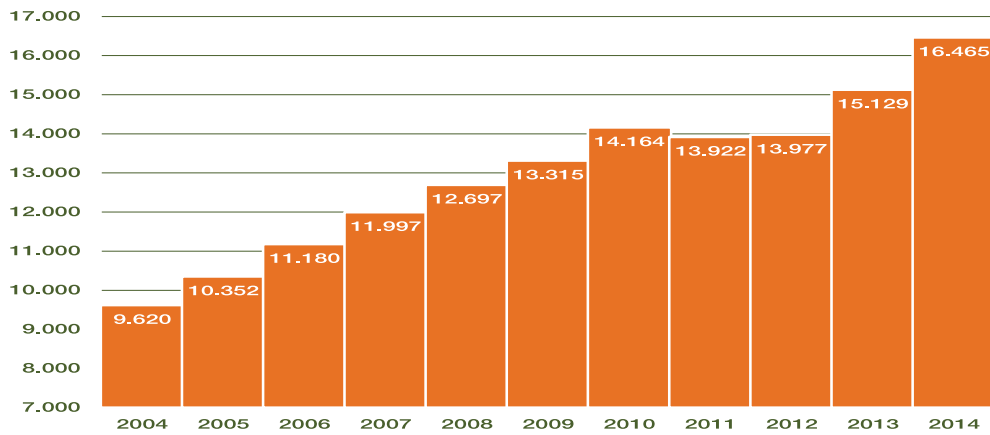
PARA ASSINAR A REVISTA O PAPEL OU ANUNCIAR, FALE COM O RELACIONAMENTO ABTCP

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

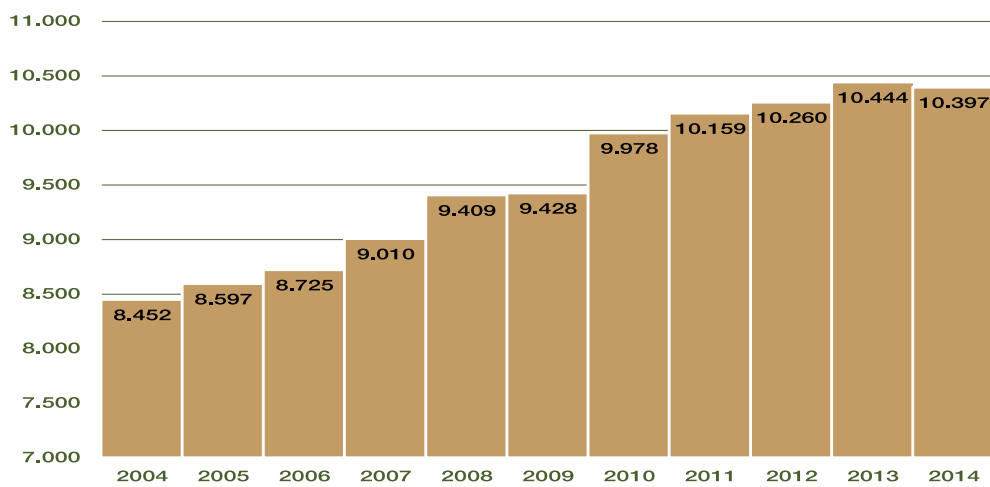
Edições disponíveis também em formato digital em www.revistaopapeldigital.org.br e para leitura em smartphones e tablet pelo aplicativo "Revista O Papel" nas lojas AppStore e GooglePlay

Anuncie!

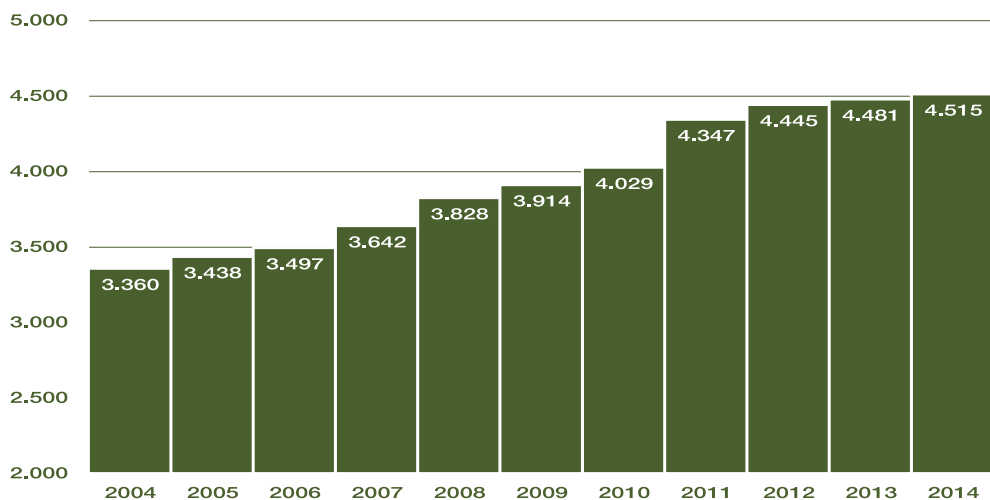
Evolução da Produção Brasileira de Celulose / Brazilian Pulp Production Evolution 1.000 Toneladas / 1,000 Tons



Evolução da Produção Brasileira de Papel / Brazilian Paper Production Evolution 1.000 Toneladas / 1,000 Tons



Evolução do Consumo Nacional de Aparas / Brazilian Recycled Paper Consumption 1.000 Toneladas / 1,000 Tons



■ Nota: Estatísticas referentes a novembro 2015

SOLUÇÕES360°

**Fazer mais que o possível
é estar ao lado de nossos
clientes 365 dias por ano.
Em 2016, continue
contando com a gente!**

Simplifique com o Grupo Tequaly.

Tenha maior integração, confiabilidade e desempenho,
com soluções completas e customizadas para cada
necessidade. Quer saber como? Fale com a gente.

TECNOLOGIA

FABRICAÇÃO



MANUTENÇÃO

MONTAGEM

SOLUÇÕES360°

GRUPO TEQUALY

**FAZEMOS
MAIS QUE
O POSSÍVEL**

www.grupotequaly.com.br

 facebook.com/grupotequaly

Unidade Curitiba (41) 3303-9700

**GRUPO
TEQUALY**

O braço forte da indústria



POR ELIZABETH DE CARVALHAES,

PRESIDENTE EXECUTIVA DA INDÚSTRIA
BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ)

E-mail: faleconosco@iba.org.br.

FLORESTAS PLANTADAS BRASILEIRAS E OS DESAFIOS DE LONGO PRAZO

O setor de florestas plantadas evoluiu muito nos últimos anos no Brasil, tornando-se um dos mais relevantes no mundo. Com uma área de 7,74 milhões de hectares de árvores plantadas, o setor é responsável por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais no País, além de ser um dos que mais podem contribuir para a construção de uma economia verde.

Apesar de representar menos de 1% do território nacional, a área de árvores plantadas para fins industriais vem sendo ampliada ano a ano e deverá expandir-se ainda mais diante das perspectivas de aumento populacional e da demanda por alimentos e produtos mais sustentáveis. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) prevê uma população mundial de aproximadamente 9,5 bilhões de habitantes em 2050, o que exigirá aumentar em 70% a produção de alimentos do planeta. A FAO projeta ainda que a demanda por madeira para uso industrial e geração de energia terá acréscimo de 40% nos próximos 35 anos. Ao mesmo tempo, as expectativas são de que o setor de base florestal tenha significativo crescimento, condicionado ao desenvolvimento de mecanismos de valorização dos produtos e serviços da atividade, além de políticas públicas de incentivo.

As árvores plantadas atualmente são fonte de mais de 5 mil produtos e subprodutos e geram diversos benefícios climáticos, como sequestro de carbono e preservação de recursos hídricos. As florestas plantadas para fins industriais estão presentes na vida das pessoas em produtos como papel para impressão e higiênico, fraldas, móveis e painéis de madeira. Além desses produtos, podem ainda contribuir para a matriz energética, com insumos como pellets, carvão vegetal e lenha.

Dentro dessa necessidade de conciliar aumento de produção com sustentabilidade, a biotecnologia vem se destacando como instrumento para superar esse desafio. A inovação tecnológica levará ao cultivo de árvores com características específicas, como maior pro-

dutividade, melhor forma, mais densidade e maior quantidade de fibras, além de maior resistência a pragas e doenças, seca, frio ou salinidade – ocorrências particularmente relevantes por conta dos efeitos das mudanças climáticas.

O setor florestal brasileiro já é destaque ao redor do mundo por ter a maior produtividade. Além de o País registrar o menor ciclo de colheita de eucaliptos, de apenas sete anos, cada hectare plantado com essa espécie de árvore rende, em média, 39 metros cúbicos por ano. Apesar da liderança mundial, o setor sente a falta de amparo financeiro às pesquisas nas áreas de inovação, melhoramento genético e biotecnologia.

Ainda há graves entraves que precisam ser considerados para a continuidade do crescimento do setor florestal brasileiro. Nos últimos anos a produção de madeira ficou mais cara no País. Enquanto em 2000 o custo era 40% menor do que nos Estados Unidos, no fim do ano passado essa diferença não chegava a 10%. Apenas em 2014 a inflação do setor de árvores plantadas, medida pelo Índice Nacional de Custos da Atividade Florestal (INCAF-Pöyry), foi de 7,9%, enquanto a inflação nacional medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA) ficou em 6,4%.

A redução dos custos passa por desafios de impacto no longo prazo, como a legislação ambiental complexa e de difícil aplicabilidade, além da política de crédito incompatível com a realidade de longo prazo da silvicultura. Mudanças em políticas de estímulo ao consumo de derivados de petróleo também são importantes para o setor de florestas plantadas, para que se crie um incentivo a fontes renováveis e biomassa florestal.

É fundamental entender que o aumento da produção não ocorre em detrimento do meio ambiente, e, dentro desse contexto, as florestas exercem papel vital para equilibrar o atendimento às demandas da população com a capacidade de regeneração dos recursos do planeta. ■

Por Caroline Martin
Especial para *O Papel*

DIVULGAÇÃO MACKENZIE



NOVA NORMA ISO INDICA CRITÉRIOS DE PADRONIZAÇÃO PARA GERAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE BIOENERGIA COM ENFOQUE EM SUSTENTABILIDADE

No final de setembro último, a Organização de Padronização Internacional (*International Organization for Standardization – ISO*) publicou uma nova norma que determina critérios de sustentabilidade para a bioenergia. Na prática, a ISO 13065:2015 tem o intuito de avaliar a sustentabilidade de produtos e processos relacionados à geração de energia de origem orgânica, promovendo a segurança energética e contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

De acordo com Reinaldo Dias, professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie (*Campus Campinas*), doutor em Ciências Sociais, mestre em Ciência Política e especialista em Ciências Ambientais, a norma deverá contribuir decisivamente para a padronização de procedimentos, a partir do estabelecimento de limites práticos que considerem aspectos ambientais, sociais e econômicos. Isso facilitará a avaliação e a comparação da produção de bioenergia, envolvendo também a cadeia de abastecimento e as aplicações decorrentes de sua utilização.

Vale ressaltar que o Brasil é um dos países mais promissores no que diz respeito à geração de energia a partir de matéria orgânica. O País tem enorme potencial nas diversas formas da bioenergia, seja no estado líquido, sólido ou gasoso. Em termos de combustíveis líquidos, o etanol e o biodiesel destacam-se como exemplos.

A biomassa sólida, como restos de matéria orgânica, madeira e bagaço de cana, é abundante e ainda pouco explorada. O biogás é obtido pela decomposição da matéria orgânica na ausência do oxigênio, gerando gás metano que pode ser utilizado para o aquecimento e produção de eletricidade. Além de sua utilização como ferramenta eficaz de luta contra as mudanças climáticas, a bioenergia deverá contribuir para o desenvolvimento rural, disseminando o uso de biomassa para produção de energia por diversas comunidades e promovendo a transição para uma economia verde baseada em fontes de energia renováveis.

Na visão de Dias, a ISO 13065 tem uma ampla aplicação em todas as formas de bioenergia, independentemente da matéria-prima utilizada, da localização geográfica, da tecnologia empregada ou da utilização final. A expectativa é que o novo padrão possa ser útil, tanto para produtores quanto compradores de bioenergia, facilitando a comparação de padrões de sustentabilidade e tornando-os mais transparentes.

“Provavelmente a nova norma irá influenciar agências governamentais e provocará o surgimento de legislação e certificação específicas, servindo como uma fonte de informação sobre sustentabilidade bioenergética e base para o aperfeiçoamento da regulação ambiental. Em resumo, a nova norma é uma contribuição essencial para a construção e consolidação da perspectiva do desenvolvimento sustentável, particularmente no âmbito empresarial, somando-se a outros padrões já existentes que vão na mesma direção, como a ISO 14001, de gestão ambiental, e a ISO 26000 que estabelece diretrizes para responsabilidade social”, sublinha ele, que dá mais detalhes na entrevista a seguir.

O Papel – Quais motivos levaram ao surgimento desta nova norma ISO e quais são os propósitos almejados?

Reinaldo Dias, professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie (Campus Campinas), doutor em Ciências Sociais, mestre em Ciência Política e especialista em Ciências Ambientais – Em termos globais, a bioenergia já vem sendo usada por diversos países. Todo país, sem nenhuma exceção, tem condições de aproveitar a biomassa, mas há diversas diferenças, já que existem diferentes manifestações de produtos orgânicos e cada situa-

ção tem uma abordagem própria. A União Europeia, por exemplo, utiliza a bioenergia a partir do óleo de palma, muito explorado na região asiática. O que ocorre, contudo, é que florestas são derrubadas para plantação da palma e isso tem causado uma série de problemas ambientais, prejudicando a macro fauna da região. Mesmo com estes aspectos negativos e contraditórios, a bioenergia é vista na União Europeia como um produto sustentável. Atualmente, a União Europeia está expandindo a plantação de palma na África, priorizando um material que é sustentável, mas agredindo o meio ambiente de outra forma – e essa, muitas vezes, de maneira irreversível. Então, há de se considerar que a exploração da biomassa em termos globais tem diversas interpretações. O objetivo maior da ISO 13065 é padronizar e listar critérios para que sejam adotados por todos os países e todas as empresas, tanto do ponto de vista da produção quanto da comercialização.

O Papel – Quais mudanças ela deverá trazer ao mercado de energia brasileiro?

Dias – O Brasil é um país com bastante diversidade em termos de material orgânico, variando de acordo com a região em questão, além de contemplar várias situações no que diz respeito a biomassa. Do ponto de vista comercial, há uma forte tendência de padronizar as fontes de material orgânico com plantação de florestas mais homogêneas. Contudo, sob o enfoque da sustentabilidade, da mesma forma que acontece na União Europeia, o uso de determinados materiais renováveis pode acarretar outros problemas para o meio ambiente. A padronização sugerida pela norma, portanto, vai ao encontro das necessidades do País, não somente das demandas das empresas. O álcool aparece entre esses exemplos. Ao mesmo tempo que temos condições de nos tornar líder em termos globais, a plantação de cana é feita de maneira não ambientalmente correta em muitas situações. É importante ponderar que existem casos concretos de condutas ideais, como exemplos de usina na região de Sertãozinho (SP) que mescla espaços de produção com mata nativa e tem presenciado a volta da macro fauna em algumas plantações de cana. O fato é que temos diversas situações no Brasil. Com a proposta

Dias: a nova norma é uma contribuição essencial para a construção e consolidação da perspectiva do desenvolvimento sustentável

de padronização, a norma será uma espécie de farol orientador para os empresários de diferentes segmentos.

O Papel – A norma também deverá apontar adaptações aos setores que já usam energia verde de forma ambientalmente correta, como a indústria de celulose e papel?

Dias – Grande parte das plantações de eucalipto destinadas à produção de celulose e papel é certificada pelo FSC (*Forestry Stewardship Council*). Mas o tipo de padronização propiciada pelo FSC também terá de se adaptar a essas normas mais recentes que abrangem toda a cadeia de valor. Acredito que essa adaptação entre as certificações é muito positiva. As empresas que já têm a certificação FSC, por exemplo, tendem a se adaptar com muito mais facilidade aos requisitos da nova norma, porém, é preciso, antes de tudo, entender que vários outros aspectos propostos pela norma devem ser considerados, incluindo a preocupação com a comunidade do entorno e os aspectos sociais envolvidos na prática industrial. Um destes exemplos encontra-se no anexo B da norma, que dá um destaque específico ao trabalho infantil, fazendo referência a um texto da ISO 26000. Outros anexos abordam o uso da água, do solo e do ar, entre outros. Isso mostra que não se trata apenas das questões ambientais, mas sim da sustentabilidade como um todo.

O Papel – Diante da publicação recente, o que o senhor aconselharia a tais empresas?

Dias – Embora seja nova e ainda não tenha sido traduzida para o Português, a norma já está disponível no site da ABNT, que representa a ISO no Brasil (<http://www.abnt.org.br/>), ao custo de R\$ 809,90. Oriente as empresas a já procurarem por ela, primeiramente, porque não há dificuldade em adaptação às exigências listadas. É, pelo contrário, uma forma de contemplar uma padronização, por meio do estabelecimento de padrões, na tentativa de homogeneizar procedimentos para que haja uma linguagem comum em termos globais. A União Europeia não pode, por exemplo, achar que está utilizando um produto positivo para o meio ambiente, enquanto em determinada região o mesmo produto acaba o prejudicando. Essa padronização é extremamente necessária. Do meu ponto de vista, portanto, o conselho mais apropriado para as empresas que almejam se antecipar em termos de competitividade, especialmente aquelas focadas em exportação, é que acessem as páginas que descrevem a norma o mais breve possível e busquem as devidas adequações a ela, mesmo que ainda deva demorar um pouco para ser traduzida para o português. É preciso ter em mente que se trata de uma norma internacional e os países desenvolvidos já estão no processo de enquadramento a ela.

O Papel – A atual combinação de fatores desafiantes é um bom momento para mostrar o potencial das fontes alternativas de energia? O surgimento da norma vem a esse encontro?

Dias – O combustível híbrido posiciona-se como uma tendência natural de médio prazo. No Brasil, o diesel é o produto mais utilizado no transporte público e seria muito difícil fazer uma transição direta para o álcool. A tendência, então, é uma passagem por um tempo significativo para o combustível híbrido, que é muito mais vantajoso do ponto de vista ambiental. O motor não perde em termos de rendimento ao passo que diminui muito a emissão de CO₂. A substituição dos combustíveis fósseis, no entanto, é uma tendência mais rápida, principalmente em função das decisões tomadas na COP 21, em Paris, onde uma das metas do governo brasileiro foi a diversificação de sua matriz energética. Nós sabemos que não há condições de usar somente energia solar ou energia adquirida por biomassa, mas é preciso haver de fato essa diversificação da matriz energética brasileira. Hoje, no Rio Grande do Norte, por exemplo, há uma priorização por ações relacionadas à área de aproveitamento de energia solar. Isso está sendo muito positivo, porque esse aproveitamento não acontece somente por parte de grandes empresas ou volumes. Podemos acompanhar uma infinidade de miniusinas de energia solar se constituindo no estado. É claro que não ocorrerá a mesma coisa em São Paulo, onde não encontramos os mesmos privilégios do Rio Grande do Norte em relação ao uso do sol, mas isso deixa claro que é preciso encontrar os caminhos mais apropriados para cada região encontrar sua própria maneira de ter uma matriz energética mais sustentável.

O Papel – Como o senhor avalia incentivos públicos à energia verde? A situação tende a mudar no curto prazo frente ao cenário atual?

Dias – Em âmbito governamental, ainda há uma priorização por combustíveis fósseis. Na verdade, vivemos hoje uma situação absurda do ponto de vista global: enquanto a gasolina está em um preço muito baixo (cerca de US\$ 40 por barril), o custo do pré-sal chega a US\$ 100 por barril. Ou seja, continuamos explorando produtos dessa origem, sendo que já tínhamos condições de estar ampliando a utilização do álcool e de combustíveis híbridos no transporte público, por exemplo. Ainda não colocamos isso em prática por falta de incentivo governamental. Por outro lado, vejo uma tendência do setor empresarial de esperar por ações do governo, quando o ideal seria ter uma visão global sobre os negócios. Práticas sustentáveis são uma tendência já consolidada. Conscientes de que não há futuro para os combustíveis fósseis, os países árabes estão dando enfoque aos investimentos em turismo e prestação de serviço. Um posicionamento estratégico de médio e longo prazos também deveria ser adotado pelo Brasil pela questão competitiva no mercado global. ■

AÇÕES INSTITUCIONAIS

Greenwashing contra o papel ainda é problema global

Grandes corporações globais ainda usam declarações ambientais incorretas para encorajar os consumidores a “abandonar o impresso” e passar da comunicação em papel para a digital. Martyn Eustace, presidente da campanha Two Sides, diz que a prática do greenwashing, estratégia de marketing enganosa, deve ser enfrentada. Até o momento, 377 bancos, prestadores de serviços, empresas de telecomunicações e seguradoras – líderes globais nos seus segmentos – foram pesquisados. Desse total, 240 praticaram greenwashing em suas atividades de marketing. A Two Sides entende que vincular proteção ao meio ambiente à substituição da comunicação em papel por eletrônicos, além de criar uma impressão enganosa sobre a sustentabilidade da impressão e do papel, fere o mais recente código do Comitê de Práticas de Propaganda (CAP) e do departamento governamental (Defra), ambos do Reino Unido, dribla orientações da Comissão de Comércio Federal dos Estados Unidos e da CSR da Europa (principal rede europeia de negócios pela responsabilidade social corporativa), além das regras do Conselho Nacional de Autorregulamentação Publicitária (Conar), que regulamenta a publicidade no Brasil. “Lutar contra o greenwashing é uma missão importante para a Two Sides”, diz Fabio Arruda Mortara, country manager da Two Sides Brasil. “Tudo faz parte de nossa missão de garantir que a comunicação impressa seja entendida como economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente sustentável. O Brasil é um bom exemplo, uma vez que 100% do papel produzido no País vem do cultivo florestal, preservando florestas nativas e sequestrando carbono da atmosfera”.

Fonte: Two Sides

CARREIRAS



Giuseppe Musella é o novo presidente da Ibema. O executivo substituiu Nei Senter Martins que, após seis anos, passa a se dedicar a assuntos mais estratégicos como membro do Conselho de Administração. Musella conta com 29 anos de experiência global adquirida no Brasil, na Itália e na Venezuela.

Fonte: Ibema

Rodolpho Rodrigues Fidalgo é o novo líder para área de marketing e comunicação no Brasil da Schneider Electric, especialista global em gestão de energia e automação.

Fonte: Schneider Electric

Guilherme Cavalcanti, diretor de Finanças e Relações com Investidores da Fibria, foi eleito o CFO do ano pelos associados do IBEF SP (Instituto Brasileiro de Executivos de Finanças de São Paulo). A premiação confere ao escolhido o troféu “O Equilibrista” 2015. Entre as realizações, Cavalcanti destaca o sucesso da gestão da dívida da Fibria: em cinco anos de história, saiu de alto índice de alavancagem para a empresa mais competitiva e saudável do setor, conquistando grau de investimento das principais agências de ratings do mundo: Fitch, Standard & Poor’s e Moody’s, sendo que as duas últimas elevaram as notas em 2015, apesar do cenário econômico desafiador no Brasil.

Fonte: Fibria

Paulo Castelo Branco, diretor geral da Tecnopress, acaba de assumir a presidência da Abimei – Associação Brasileira dos Importadores de Máquinas e Equipamentos Industriais. De acordo com a entidade, o primeiro passo de Castelo Branco será a elaboração do planejamento estratégico da Abimei para os próximos cinco anos, com foco em questões prioritárias para os associados, como a defesa das premissas que reforçam a relevância da importação de máquinas para a indústria brasileira.

Fonte: Abimei

Carlos Storniolo é o novo presidente da NSK do Brasil, sendo responsável pela empresa no Brasil e na Argentina. Storniolo começou na NSK em maio de 2014 como COO - Chief Operating Officer. Esta é a primeira vez que um brasileiro assume a Presidência da empresa - sempre dirigida por um executivo japonês - numa transição que começou no início deste ano.

Fonte: NSK

COMEMORAÇÕES

Tecnos Fabric completa 10 anos

A Tecnos Fabric, fornecedora de Vestimentas para Máquinas de Papel & Celulose e Tecidos Industriais, comemorou 10 anos de existência em 2015. O objetivo inicial da empresa era apresentar soluções inovadoras na área de serviços e fornecer tecidos industriais para outros mercados. Contudo, o setor se mostrou com maior potencial para ofertas de telas formadoras e secadoras. Hoje, a empresa representa com exclusividade várias marcas internacionais no Brasil, como a Filcon Fabric, a fabricante japonesa de mantas para Shoe Press, Ichi-kawa, a sul coreana Daehan, Fluoron EUA e a italiana Cristini.

Fonte: Tecnos Fabric

Henkel celebra 60 anos de atividades no Brasil

A Henkel, empresa líder global nas áreas de *Laundry & Home Care*, *Beauty Care* e *Adhesive Technologies*, completou 60 anos de atuação no mercado brasileiro. A empresa iniciou suas operações locais em 13 de novembro de 1955. Hoje a Henkel possui três fábricas no Brasil, localizadas em Diadema, Itapevi e Jundiaí, além de seu escritório central localizado na Lapa e conta com mais de 900 profissionais.

Fonte: Henkel

CURIOSIDADES

Bengala sensorial para deficientes visuais

Os alunos do primeiro período do curso Manutenção Industrial e Automação Industrial do Centro Universitário Una criaram uma bengala sensorial com o objetivo de ajudar deficientes visuais. A bengala sensorial detecta o ambiente por meio de sensores. Os materiais usados são: tubo de alumínio; rodízio de rotação 360°; sensores eletromagnéticos; capacitivos; overgrip; motor de vibração; suporte para central; uma bateria e uma chave liga/desliga e uma central que codifica sinais dos sensores. A ideia dos alunos ao criar a bengala é levar para a população uma ideia que seja acessível, tendo um custo menor que outros produtos já existentes. O projeto também tem como finalidade ensinar as pessoas a fazerem sua própria bengala. Os alunos estão à disposição para dúvidas e informações à comunidade.

Fonte: UNA

FATOS

TJ paulista acaba com ações no formato de papel

Com o término da implantação do projeto 100% digital, a entrada de ações em papel ficou no passado na Justiça estadual de São Paulo. No início de 2015, o presidente José Renato Nalini assumiu o desafio de tornar as 331 comarcas do Estado 100% digitais, local onde tramitam mais de 25 milhões de processos (um quarto da Justiça brasileira). Ou seja, a partir de agora, todo o Judiciário paulista só recebe ações em meio digital. O TJ justifica que entre os benefícios do processo digital estão a facilidade para consulta às peças, petição eletrônico disponível 24 horas e, ainda, o "fim do desperdício com folhas de papel". O Sistema de Automação da Justiça (SAJ), software adotado pelo TJSP para o gerenciamento dos

processos, automatiza as rotinas e evita que procedimentos burocráticos como juntada, etiquetagem e carga física sejam feitos. Com isso, mais de 70% do tempo perdido no transporte de autos e anotações de controle são eliminados, bem como o processo digital segue os requisitos de segurança estabelecidos pela legislação.

Fonte: Softplan

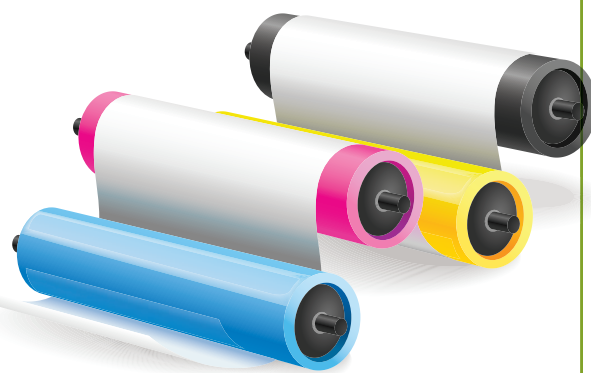
Resultados da indústria gráfica

A produção física da indústria gráfica brasileira recuou 17,4% no terceiro trimestre de 2015, em comparação com o mesmo período de 2014 -- recuo maior do que os 11,2% da indústria de transformação no período. Em relação ao segundo trimestre, descontado o padrão sazonal, a diminuição foi, respectivamente, de 4,1% e de 3,2%. O cálculo é da Associação Brasileira da Indústria Gráfica (Abigraf), com base em dados da Pesquisa Industrial Mensal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Esse desempenho fez o setor gráfico rever a projeção para o ano de 2015. A expectativa agora é de encolhimento de 12%, bastante superior ao -1,1%, estimado em janeiro do ano passado. A explicação está, em curto prazo, na necessidade de ajustar os estoques e, no médio prazo, na combinação de dificuldades financeiras com demanda fraca.

De acordo com o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), a indústria gráfica fechou 3.111 postos de trabalho formais no terceiro trimestre, enquanto no mesmo período do ano anterior havia criado 245 novas vagas.

Fonte: Abigraf



INTERNACIONAL

Prensa TwinRoll

A Valmet entregou uma prensa TwinRoll Evolution para a unidade da Södra Cell Mönsterås na Suécia durante o período de parada de fábrica no final de setembro de 2015. Esta foi a 85ª máquina entregue pela Valmet desde o seu lançamento em 2009.

Fonte: Valmet

SCA's Östrand expande Produção

A Valmet recebeu um grande pedido para o projeto de expansão na Suécia da fábrica da SCA Östrand. A entrega inclui uma planta de cozimento, linha de fibras e evaporação para produção de celulose branqueada de fibra longa, que permitirão aumentar a capacidade de 430 mil toneladas para 900 mil toneladas por ano.

Com *startup* previsto para o segundo trimestre de 2018, a Andritz também fornecerá equipamentos para a planta da SCA. O escopo do fornecimento inclui equipamentos para o pátio de madeira projetados para climas frios, com tambores de descasque e picadores HHQ; um secador de celulose, com tecnologias de economia de energia inovadoras que reduzem substancialmente os custos operacionais da usina, incluindo um sistema de escape da caldeira de recuperação de energia, peneiramento fino, um sistema de desidratação de fio duplo, secador de folha, cortador, e duas linhas de bailing. Além disso, será realizada uma grande atualização da unidade de licor branco com novas máquinas de caustificação e aumento da capacidade do forno de cal existentes, com extensão da caldeira de recuperação.

Fonte: Valmet e Andritz

Nova caldeira de biomassa para a Porvoon Energia

A Valmet fornecerá automação para a caldeira de queima de biomassa que atualmente está sendo construída em Loviisa, Finlândia. O comissionamento ocorrerá no final de abril de 2016.

Fonte: Valmet

Vinda Sichuan e Vinda Shandong Paper

A Toscotec forneceu duas linhas tissue AHEAD-1.5M ES para a planta de Vinda Sichuan e Vinda Shandong Paper, China. As máquinas já estão rodando a velocidade máxima de operação de 1.500 m/min. A máquina possui velocidade de projeto de 1.700 m/min e largura de 3,4 m. Ambas estão equipadas com a segunda geração dos cilindros yankee de aço TT SYD. Como resultado, a capacidade de produção cresceu em 60 mil toneladas/ano.

Fonte: Toscotec

LignoCity – um novo centro para novas tecnologias verdes

O mundo está voltado para uma economia baseada em matérias-primas sustentáveis. A lignina - um subproduto da produção de celulose - é cada vez mais vista como uma matéria-prima de grande potencial, sendo uma alternativa verde aos combustíveis, produtos químicos e materiais leves. Grandes esforços estão sendo realizados para desenvolver processos e para refinar diferentes qualidades de lignina para diferentes aplicações. Graças a uma ampla colaboração recém-criada iniciada pela Innventia, Nordic Paper e Paper Province, várias dessas iniciativas poderão agora ser testadas. Com o apoio financeiro principalmente de VINNOVA, planta de demonstração de Innventia em Bäckhammar continuará a ser desenvolvido e transformado em um espaço aberto para as empresas que querem avaliar e validar novos conceitos de refino na área de lignina. A planta é atualmente a única no mundo que pode produzir qualidades de lignina tailor-made em quantidades suficientes em larga escala. O objetivo do LignoCity é criar um centro onde as ideias são reunidas e as oportunidades de desenvolvimento comercial são identificados e apoiadas. O projeto envolve 18 players industriais e empresas públicas, incluindo a Universidade de Karlstad, o município de Kristinehamn e Casco Adhesives AB.

Fonte: Innventia

Cartiere Modesto Cardella

A Andritz recebeu um pedido da Cartiere Modesto Cardella para uma reforma da PM3 em Lucca, na Itália. O startup está previsto para o final de 2016, e o escopo do projeto compreende um PrimeFlow TW two-layer com cabeçote de controle de diluição de água PrimeProfiler F e formador PrimeForm TW gap. A PM3 tem velocidade de projeto de 1,200 m/min e produz fluting, testliner e corrugado médio de 80 a 150 g/m² e utiliza 100% de material reciclado como matéria-prima.

Fonte: Andritz

AkzoNobel abre Centro de Pesquisa nos EUA

AkzoNobel abriu um novo centro de pesquisa, desenvolvimento e inovação no centro Strongsville, Ohio, nos Estados Unidos. A unidade que recebeu US\$ 10 milhões visa apoiar vários negócios da empresa na área de Performance Coatings, incluindo bobina, extrusão e revestimentos para embalagens. Serão mais de 120 funcionários, entre eles, 65 cientistas e técnicos altamente treinados.

Fonte: AkzoNobel

Valmet fornece planta de LignoBoost para fábrica da Stora Enso

Sunila, a fábrica da Stora Enso na Finlândia, agora conta com a planta de LignoBoost para separação de lignina, fornecida pela Valmet. Como última parte do processo de transferência, o secador de lignina foi entregue em setembro de 2015. O LignoBoost é integrado à fábrica de celulose para separar e recolher lignina a partir do licor negro, passo significativo na transformação da planta de Sunila para uma biorrefinaria. A planta está em funcionamento desde janeiro deste ano.

Fonte: Valmet

INVESTIMENTOS

Fibria estima investimentos (Capex) de R\$ 2,05 bilhões

A Fibria apresentou a perspectiva de investimentos da empresa (Capex) para 2016 no valor de R\$ 2,05 bilhões (US\$ 516 milhões). O montante, que não inclui os investimentos previstos para a ampliação da unidade de Três Lagoas (MS), foi apresentado durante o 5º Fibria Day, encontro anual entre analistas de mercado, investidores e os principais executivos da empresa na Bolsa de Valores de Nova York (NYSE). Em decorrência da taxa de câmbio (real x dólar) e de esforços de racionalização de custos, o Capex da companhia realizado em 2015 será de US\$ 584 milhões. "Fizemos bem o nosso dever de casa e agora estamos colhendo os frutos. Desde o nosso último encontro com os analistas e investidores em Nova York, no ano passado, reduzimos a nossa alavancagem de 2,52 vezes para 1,58 vezes, conquistamos o grau de investimentos das agências Moody's e Standard & Poor's, anunciamos a expansão da unidade de Três Lagoas, com investimento de R\$ 8,7 bilhões (equivalente a US\$ 2,2 bilhões) e aumentamos a receita líquida da Fibria em 60%", afirmou Marcelo Castelli.

Fonte: Fibria

Eldorado Brasil aposta em eficiência nas florestas

Em menos de três anos, a Eldorado Brasil atingiu um desempenho expressivo na área Florestal, garantindo o fornecimento de madeira para produção de 1,7 milhão de toneladas por ano – só nos primeiros nove meses do ano foram colhidos mais de 4,2 milhões de m³ de eucalipto. A aposta é otimizar o uso de recursos para redução de custos. Em processo de diminuição da distância média de suas florestas até a unidade industrial em Três Lagoas (MS), com as atividades de colheita de eucalipto em São Paulo foi possível garantir uma economia de R\$ 3 milhões ao mês só em pedágio e a otimização de sua estrutura florestal, de mais de 200 mil hectares plantados. A Eldorado também aposta na mecanização de todo o processo florestal, sendo 85% de seus processos feitos por máquinas, enquanto a média do setor é de 42%, de acordo com o Ipef (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais).

Fonte: Eldorado





Barretos ganha primeiro Polo Robótico de Ensino Superior do Brasil

O Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos (Unifeb) inaugurou em 1º de dezembro, em seu campus, o primeiro Polo Robótico de Ensino Superior do Brasil. A conquista é fruto de um convênio da instituição com a maior fabricante de robôs industriais do mundo – Yaskawa Motoman Robótica - e um integrador de processos, a ENTEV integração robótica e visa despertar o interesse da região para a importância da tecnologia robótica e fomentar a formação robótica. O Polo Robótico instalado no Unifeb recebeu investimentos de cerca de R\$ 400 mil e começará a oferecer cursos da área a partir de fevereiro de 2015.

Fonte: Unifeb

Nova Divisão do Grupo Voith: Digital Solutions

O Grupo Voith está ganhando impulso à medida que aproveita as novas oportunidades de crescimento na área da "Indústria 4.0", com a criação da Divisão do Grupo, a Voith Digital Solutions. Esta nova unidade consolidará todo o conhecimento do Grupo na área de transformação digital com o desenvolvimento de novos modelos de negócios digitais para setores já existentes assim como para setores totalmente novos e que ainda não estão sendo atendidos. Em sua criação, a Divisão terá aproximadamente 600 colaboradores e cerca de € 250 milhões provenientes de negócios existentes. As ações para atender o mercado estão programadas para serem iniciadas em 1º de abril de 2016.

Fonte: Voith

LANÇAMENTOS

Nasce GE Grid Solutions

Com o anúncio da aquisição dos negócios de energia da Alstom, a GE passa por uma série de transformações para integrar as tecnologias e soluções das duas empresas. Uma destas mudanças é a criação da GE Grid Solutions, que une a GE Digital Energy com a Alstom Grid. Juntas, reúnem mais de 200 anos de experiência em soluções avançadas de energia, com soluções para o grid que equipam 90% das empresas de energia do mundo, com vendas de aproximadamente US\$ 6,2 bilhões e 20 mil funcionários em cerca de 80 países.

Fonte: GE

Indústria conta a sua história em livro para colorir

Eles desestressam, divertem, estimulam a criatividade e a concentração. Os livros para colorir caíram no gosto dos brasileiros. Inspirada por esta tendência, a Ibema, terceira maior fabricante de papelcartão do país, encontrou na proposta dos títulos uma alternativa criativa para contar a sua história, que tem no papelcartão – matéria-prima utilizada pelo mercado editorial – a sua expertise. Destinado ao público interno, o kit desenvolvido pelo departamento de marketing da fabricante inclui, além do livro, uma caixa de lápis de cor e uma agenda para o próximo ano. Na publicação, a trajetória da empresa, que é hoje um dos principais *players* da América Latina, é expressa por meio de ilustrações.

Fonte: Ibema

Voith a caminho da criação de uma nova força

O Grupo Voith avançou significativamente em seu objetivo de criar uma nova força no ano fiscal de 2014/15 (encerrado em 30 de setembro de 2015). O Grupo obteve melhorias significativas em seu lucro operacional, registrando um aumento de 15% nos ganhos provenientes de suas operações contínuas que, com € 270 milhões, excederam as metas da empresa para o ano. Esses valores já excluem a divisão Voith Industrial Services, que está sendo vendida e, por isso, foi classificada no balanço consolidado sob a rubrica de operações descontinuadas. A Voith também aumentou as vendas de suas operações contínuas em 3%, alcançando € 4,30 bilhões (ano anterior: € 4,17 bilhões). Vale destacar ainda a decisão da empresa na área de automação e da Indústria 4.0 com a sua participação acionária na KUKA, fabricante de sistemas robotizados.

Perspectiva: otimismo cauteloso

Mais uma vez, a Voith espera enfrentar um ambiente desafiador no ano fiscal de 2015/16: o crescimento de economias importantes, como a chinesa, está desacelerando; o clima de investimentos em setores e regiões importantes deverá continuar persistentemente tímido, e o preço das matérias-primas deverá permanecer baixo. Diante desse pano de fundo, os planos conservadores do Grupo para o atual ano fiscal se baseiam na premissa de estabilidade do nível de vendas e de pedidos recebidos.

Fonte: Voith

Sebrae-SP lança Planeja Fácil

A fim de auxiliar micro e pequeno empresários na condução e organização de seus negócios, o Sebrae-SP lança este mês o *Planeja Fácil Digital*, ferramenta simples e de fácil utilização, que consiste em um passo a passo para empreendedores de todos os setores – indústria, comércio, serviços e agronegócios – no acompanhamento de suas empresas. O *Planeja Fácil* é uma espécie de mapa de planejamento. Trata-se de um quadro de apoio para que o empresário possa, por meio dele, traçar um roteiro completo para pensar e organizar os seus negócios e colocar em prática as ações necessárias para atingir seus objetivos. Quem tiver interesse deve acessar o link <http://planejafacil.sebraesp.com.br/> e incluir o CNPJ de sua empresa para *download* da ferramenta. Mais informações em www.sebraesp.com.br ou pelo 0800 570 0800.

Fonte: Sebrae

“Conservação e Cultivo de Solos para Plantações Florestais”

O IPEF lançou a reimpressão do livro “Conservação e Cultivo de Solos para Plantações Florestais”, produzido pelo seu **Programa Cooperativo sobre Silvicultura e Manejo (PTSM)**. Em seus 15 capítulos, os autores descrevem suas experiências regionalizadas de conservação e preparo de solo, resultando em uma abordagem ampla das diversas situações ambientais e tecnológicas atualmente existentes no setor florestal brasileiro.

Mais informações e aquisição em http://www.livroceres.com.br/produtos_descricao.asp?lang=pt_BR&codigo_produto=4072

Fonte: IPEF

PRÊMIOS

ABB recebe prêmio GIL 88 Latin American Companies

A ABB recebeu o GIL 88 Latin American Process Automation Solutions Industry Award 2015, da Frost & Sullivan. O prêmio reconhece as empresas mais inovadoras, que investem no crescimento do mercado de automação com soluções inovadoras alinhadas ao avanço tecnológico global.

Fonte: ABB

Guia Exame de Sustentabilidade

A Fibria foi reconhecida como empresa Modelo em Relação com Clientes e Melhor de Papel e Celulose no prêmio concedido pela revista *Exame* em seu *Guia de Sustentabilidade 2015*. A publicação destaca as melhores práticas de responsabilidade corporativa do País, a partir de metodologia da Fundação Getúlio Vargas. Também se destacaram a ArcelorMittal como Modelo



em Mudanças Climáticas e a Klabin como Modelo em Gestão de Água. Ainda, a Duratex foi destaque no setor de materiais de construção e a Kimberly-Clark em bens de consumo.

Fonte: Fibria

Melhores Empresas para Trabalhar

A Chemtech conquistou colocações no *Great Place to Work* (GPTW), que elenca as 100 Melhores Empresas para Trabalhar em diferentes segmentos. O ranking Brasil – médias multinacionais de 2015 –, posicionou a empresa entre as melhores do País. Depois de alcançar a nona colocação entre as representantes fluminenses, a 30.ª colocação no segmento TI-Telecom e a 18.ª entre empresas de todo o Brasil, a Chemtech fechou a pesquisa 2015, ganhando, respectivamente, três, 11 e nove posições no GPTW.

Fonte: Chemtech

SUSTENTABILIDADE

Fibria registra evoluções em índices internacionais

A Fibria participa de índices internacionais da indústria de celulose e papel, que disponibilizam informações sobre transparência e sustentabilidade das empresas que, voluntariamente, participam do levantamento. Em dois estudos apresentados em novembro, organizados pela WWF (World Wildlife Fund) e pelo CDP, mostrou importantes evoluções em seus indicadores. O levantamento da instituição atribuiu pontos em uso responsável de recursos, produção limpa, Sistemas de Gestão Ambiental e relatórios. A Fibria apresentou melhoras em todos os quesitos, atingindo pontuação média de 72,7%, contra 69,6% no levantamento anterior. Já na edição anual do Relatório de Mudanças Climáticas, produzido pelo CDP, a empresa tem evolução em suas notas ano após ano desde 2011, quando iniciou a participação no levantamento, subindo de 67E para os atuais 92C em 2015.

Fonte: Fibria

Árvores plantadas e recursos hídricos

A Indústria Brasileira de Árvores (Ibá) produziu um infográfico visualmente simples e didático que permite um claro entendimento sobre o ciclo da água nas florestas plantadas, com o objetivo de demonstrar como o desenvolvimento do setor de base florestal contribui para a preservação de matas nativas e recursos hídricos. **Confira o infográfico na edição digital da revista O Papel.**

Fonte: Ibá

Compras Sustentáveis

A Ibá, em parceria com o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD na sigla em inglês), disponibiliza a versão em português do *Guia de Compras Sustentáveis para Produtos à Base de Madeira e Papel*. Elaborado pelo Grupo de Soluções Florestais do WBCSD e pelo World Resources Institute (WRI), a publicação visa conscientizar compradores de produtos de madeira e papel sobre a importância de suas opções de compra para contribuir com a gestão sustentável das florestas de todo o mundo e para eliminar o desmatamento de suas cadeias de suprimento.

Fonte: Ibá

Siemens reduzirá emissão de dióxido de carbono

A Siemens tem o objetivo de ser a primeira empresa industrial do mundo a conseguir atingir pegada de carbono zero até 2030. A empresa planeja cortar sua emissão de dióxido de carbono (CO₂) – que atualmente soma cerca de 2,2 milhões de toneladas métricas por ano – pela metade até 2020. Para atingir essa meta, a organização vai investir cerca de € 100 milhões nos próximos três anos, a fim de reduzir a pegada de energia de suas instalações de produção e edifícios, incluindo locais nos Estados Unidos, na Alemanha, na China, no Brasil e na Grã-Bretanha.

Fonte: Siemens

COMUNICADO DE USO INDEVIDO DA MARCA "ANDRITZ"

Visando resguardar direitos e responsabilidades e tendo em vista que foi constatada no Guia ABTCP de Fornecedores e Fabricantes 2015/2016 – nas versões eletrônica e impressa – a prática ilegal da oferta de equipamentos mediante uso não autorizado da marca ANDRITZ e exploração irregular de atividade de intermediação de negócios, esclarece-se que o nome ANDRITZ é uma marca registrada desde 1997 da empresa ANDRITZ AG, com sede na cidade de Graz (Áustria). Assim sendo, é proibido o uso da marca ANDRITZ sem o expresso consentimento da ANDRITZ AG, incluindo o uso em expressões como "tecnologia ANDRITZ", "padrão ANDRITZ" e "modelo ANDRITZ", entre outros.

No Brasil, a ANDRITZ atua nos segmentos de papel e celulose, hidrogenação, metais, bombas, além de outros, por meio das seguintes empresas, com atuação independente: ANDRITZ Hydro Brasil Ltda. (CNPJ n.º 01.714.762/0001-12), ANDRITZ Brasil Ltda. (CNPJ n.º 62.420.534/0001-24),



ANDRITZ Hydro S.A. (CNPJ n.º 02.216.876/0001-03), ANDRITZ Separation Indústria e Comércio de Equipamentos e Filtração Ltda. (CNPJ n.º 06.349.916/0001-38), Sindus ANDRITZ Ltda. (CNPJ n.º 91.704.023/0001-32) e ANDRITZ Feed & Biofuel Brasil Ltda. (CNPJ n.º 04.093.813/0001-24).

Destaca-se que a comercialização de bombas ANDRITZ no Brasil é efetuada exclusivamente pelas empresas ANDRITZ Hydro Brasil Ltda. e ANDRITZ Brasil Ltda.

A ANDRITZ não se responsabiliza pela comercialização de quaisquer equipamentos que venha a ser prometida ou pactuada no território nacional através de contratos de qualquer tipo firmados sem sua expressa concordância e/ou mediante uso indevido da marca ANDRITZ.

A ANDRITZ está adotando as medidas judiciais e administrativas necessárias para coibir as condutas irregulares e ilícitas identificadas.

Por Caroline Martin
Especial para *O Papel*

Projeto Horizonte 2 avança e Fibria apresenta diferenciais tecnológicos dos pacotes já contratados

Eficiência energética e melhor desempenho ambiental se destacam entre os incrementos adotados na segunda linha de produção da Unidade de Três Lagoas

O lançamento da pedra fundamental do Projeto Horizonte 2, que ampliará a capacidade produtiva da Unidade Três Lagoas (MS) da Fibria, marcou o início oficial das obras de construção civil, em 30 de outubro último. Com investimento total de R\$ 8,7 bilhões, a expansão da líder mundial na produção de celulose de eucalipto fará a unidade fabril sul-mato-grossense passar do volume atual de 1,3 milhão de toneladas de celulose produzidas por ano a 3,05 milhões, ao construir uma segunda linha de produção com capacidade de 1,75 milhão de toneladas anuais.



DIVULGAÇÃO FIBRIA

“A ampliação da Unidade de Três Lagoas é um marco na história da Fibria, que retoma sua vocação de crescimento com responsabilidade. O início das obras de construção civil é consequência de um projeto muito bem trabalhado, que já está com os principais contratos de fornecimento assinados. É com muito orgulho que estamos fazendo este grande investimento no Brasil, gerando melhoria na qualidade de vida e desenvolvimento para Três Lagoas, para Mato Grosso do Sul e para o Brasil”, afirmou Marcelo Castelli, presidente da empresa, durante a solenidade.

A execução do Projeto Horizonte 2 contará com cerca de 60 fornecedores locais e



terá impacto positivo nas finanças públicas, com arrecadação de impostos estimados em R\$ 450 milhões durante a construção. A prefeita Márcia Moura afirmou que a presença da Fibria na cidade e o desenvolvimento do projeto de expansão trazem incalculáveis impactos positivos à economia de Três Lagoas, entre os quais geração de empregos, distribuição de renda, arrendamentos e parcerias com proprietários de terras, qualificação de mão de obra, dispersão de tecnologia, respeito ao meio ambiente e desenvolvimento de projetos sociais. "Todos nós ganhamos com esse empreendimento e com sua atuação competitiva no mercado global", sublinhou a prefeita.

Lançamento da pedra fundamental do Projeto Horizonte 2 marcou o início oficial das obras de construção civil, em 30 de outubro último



DIVULGAÇÃO FIBRIA

Tecnologia para fabricação de celulose preferida pelas indústrias brasileiras



Os produtores brasileiros de celulose têm muitas coisas em comum. As fábricas são modernas, avançadas, ambientalmente corretas, e estão entre as maiores do mundo. E para manter essa elevada posição no mercado, depositam sua confiança na ANDRITZ como parceira de tecnologia e serviços. Atualmente a ANDRITZ está fornecendo o pátio de madeira, a linha de fibras e a planta

de licor branco para o Projeto Puma, a nova fábrica de celulose da Klabin em Ortigueira-PR, que começa a operar em 2016. Mais recentemente, a ANDRITZ foi selecionada pela Fibria para fornecer o pátio de madeira, linha de fibra, planta de secagem, evaporação, caldeira de recuperação e planta de licor branco para o Projeto Horizonte 2 em Três Lagoas-MS. A recente conquista do prêmio Destaque do Setor ABTCP 2015, como

Fabricante de Máquinas e Equipamentos para Produção de Celulose, é um reconhecimento à posição da ANDRITZ no mercado. Temos um forte histórico no Brasil – e na América do Sul – e estamos empenhados em fazer de cada projeto um sucesso: no presente e para um futuro sustentável. Para saber mais sobre as nossas competências, por favor entre em contato: pulpandpaper.br@andritz.com

Também presente no evento, Kátia Abreu, ministra da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, representou a presidente Dilma Rousseff e leu um discurso escrito por ela. "Em 2009, quando a Fibria inaugurou a primeira planta industrial de celulose em Três Lagoas, começava a ser escrita uma nova história de desenvolvimento da região. Em menos de uma década, Três Lagoas se transformou na capital mundial da celulose, ampliando as oportunidades de negócios e de emprego no município. Hoje, ao acompanhar o lançamento da pedra fundamental da segunda linha daquela fábrica pioneira, participamos do início de mais um capítulo dessa história de sucesso. Tenho um imenso orgulho por ter no Brasil uma empresa desse porte, produzindo riqueza, crescimento econômico, gerando empregos e garantindo preservação ambiental", disse Kátia ao ler as palavras da presidente. No pronunciamento escrito, Dilma reforçou que, em um momento de ajuste fiscal e de transição como o que vivemos atualmente, "a expansão da fábrica da Fibria torna-se ainda mais relevante e mostra que os nossos empresários não se deixam levar por análises pessimistas e não paralisam suas obras. Mais do que isso, demonstra que as nossas empresas sabem que o nosso país retomará o desenvolvimento".

Já em discurso próprio, Kátia deu enfoque à segunda etapa do Programa de Investimentos em Logística (PIL), estimado em R\$ 198,4 bilhões. Uma das novidades importantes para a região é a Ferrovia Norte-Sul, nascendo no Maranhão, atravessando o Tocantins, passando por Goiás e São Paulo e chegando ao Mato Grosso do Sul. "Esse projeto já está em andamento, e recentemente houve 29 manifestações de interesse feitas por projetistas que determinam a viabilidade de um empreendimento. O fato de terem surgido 29 manifestações demonstra que certamente é um projeto viável", disse ela. Ao comentar sobre logística portuária, a ministra afirmou que nove terminais de uso privativo foram autorizados em 2015, chegando a um total de 47 terminais autorizados, desde a mudança da legislação em 2013. "Esses exemplos mostram que não estamos parados; ao contrário, estamos realizando ações concretas muito importantes para a competitividade das nossas empresas e da nossa economia", enfatizou.

Reinaldo Azambuja, governador do Mato Grosso do Sul, também reconheceu que o grande desafio atual consiste em colocar em prática projetos que deem mais competitividade aos setores produtivos do Estado, principalmente à viabilidade do transporte fluvial, já que o rio Paraná é fundamental à região e vem passando



por dificuldades devido ao período de estiagem. "Precisamos encontrar caminhos para fechar essa equação. De qualquer forma, sabemos que é possível promover diversos avanços nas questões logísticas e estamos tratando esses temas com o governo federal para ampliar a competitividade da indústria."

O governador ponderou que a crise pela qual o País passa não é a primeira nem será a última. "Crises sempre existirão, mas são em momentos como este que as parcerias são ainda mais importantes, para possibilitar a criatividade, trocar impostos por empregos e criar oportunidades de trabalho", disse, afirmando que o equilíbrio fiscal é a base do desenvolvimento pleno do País. "Somente por meio de parcerias entre o município, o Estado e o governo federal acabaremos com esse clima pessimista existente atualmente. Vamos superar este período com trabalho, dedicação e políticas públicas efetivas, buscando sempre atender às necessidades da iniciativa privada", completou.

Como exemplo dessa atuação conjunta, Azambuja citou o benefício fiscal de ICMS, conforme a produção das empresas presentes no Estado. Ele alegou que o mais importante nesse processo de busca de atrativos em prol do desenvolvimento é criar oportunidades de geração de movimentação econômica. "A valorização das propriedades, a geração de empregos, o fortalecimento da economia e o incremento da movimentação econômica regional acabam compensando a abertura que o Estado faz com relação ao imposto recebido. Essa é uma lógica adotada pelo governo que vem funcionando muito bem", disse, justificando o lançamento de um recente programa de recuperação de áreas de pastagem degradadas, que somam 9 milhões de hectares no Esta-

Castelli: "A ampliação da Unidade Três Lagoas é um marco na história da Fibria, que retoma sua vocação de crescimento com responsabilidade"

Fontes variadas de crédito definem estrutura financeira do projeto

DIVULGAÇÃO FIBRIA



Segundo Cavalcanti, a solução financeira para o projeto irá melhorar a qualidade de crédito da Fibria, reduzindo o juro médio de 3,3% para 2,8%, com vencimento em prazos mais longos

No início de novembro último, a Fibria anunciou que toda a estrutura de financiamento do projeto já está definida. O investimento que inicialmente previa uma soma de R\$ 7,7 bilhões foi revisado para R\$ 8,7 bilhões, valor equivalente a cerca de US\$ 2,2 bilhões, uma redução do Capex (investimento de capital) inicial de US\$ 2,5 bilhões.

Segundo Guilherme Cavalcanti, diretor de Finanças e Relações com Investidores, a combinação de financiamento e capital próprio permitiu à companhia chegar a um custo médio de 2% ao ano, em dólares. A solução financeira para o projeto irá melhorar a qualidade de crédito da Fibria, reduzindo o juro médio de 3,3% para 2,8%, com vencimento em prazos mais longos.

Cerca de 30% do volume total do financiamento (equivalente a R\$ 2,6 bilhões) virão da geração de caixa da Fibria, que vem registrando recordes operacionais consistentes. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) poderá financiar R\$ 1,7 bilhão, caso o projeto, em fase de análise, venha a ser aprovado, o que representa cerca de 20% do total. Para esse crédito, a Fibria enquadrou-se no Programa de Incentivo ao Mercado de Renda Fixa do BNDES/Anbima e já realizou a emissão de títulos de Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA), que dará acesso a uma parcela maior do crédito do BNDES em Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP). Emitido pela primeira vez pela Fibria, o CRA teve forte demanda e ajudou a estimular o mercado nacional de capitais, com recorde de investidores distribuindo o título: uma participação de 34 corretoras de valores mobiliários. A emissão foi de R\$ 675 milhões, com taxa de 99% do CDI.

A Fibria tem ainda um financiamento de R\$ 1 bilhão enquadrado no projeto da Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste (Sudeco) do Fundo de Desenvolvimento do Centro-Oeste (FDCO). O enquadramento saiu em outubro último, e há expectativa de conclusão da operação em breve.

No mercado externo, a Fibria acessou duas linhas, sendo US\$ 400 milhões em empréstimo sindicalizado, via pré-pagamento de exportação, com custo médio de taxa Libor mais 1,43% e prazo médio de 5 anos, e outros US\$ 300 milhões com a agência de crédito de exportação Finnvera (da Finlândia), que financia equipamentos desse país. "Como possui grau de investimento pelas três agências de classificação de risco, a Fibria conseguiu, ao estruturar o financiamento do projeto Horizonte 2, acessar as melhores oportunidades de mercado, com linhas aderentes ao perfil do fluxo de caixa da empresa, com contrapartidas das melhores instituições internacionais de crédito", afirmou Marcelo Habibe, gerente geral de Tesouraria.

do. "Pela ampla extensão territorial e pela possibilidade de expansão de áreas produtivas, temos condições de ampliar o setor florestal, o setor de grãos, o de carnes e o sucroenergético. Especificamente para as áreas degradadas o governo criou este programa, que isenta parte da produção gerada. São oportunidades assim que possibilitam a Estados jovens como o nosso tornarem-se mais competitivos."

A celulose produzida pela Unidade Três Lagoas da Fibria é transportada por rodovia até um armazém localizado na própria cidade. De lá, segue por ferrovia até o porto de Santos (SP), de onde é exportada para mais de 40 países dos mercados europeu, norte-americano e asiático. O escoamento eficaz da produção está entre as prioridades da empresa nesse projeto de expansão. "Embora o investimento em logística seja uma necessidade para quem produz, é também uma oportunidade para quem quer desenvolver novos negócios. O modelo que priori-

za um ambiente de negócios mais claro, com concessões e parcerias público-privadas, é o ideal. Acredito que estamos no caminho certo, já que todas as esferas do governo estão trabalhando nesse sentido, a fim de tornar o ambiente de negócios mais favorável aos investimentos privados", concordou Castelli.

Conceitos de sustentabilidade e competitividade definem detalhes do projeto de expansão

Considerado um dos maiores investimentos privados do País com foco em exportação, o projeto de expansão da Fibria deve entrar em operação no quarto trimestre de 2017. Somando todas as unidades fabris, a companhia produz 5,3 milhões de toneladas de celulose por ano atualmente. Com o startup da Linha 2 de Três Lagoas, a soma passará a 7,05 milhões de toneladas de celulose anuais. "Temos uma demanda



global crescente – maior em algumas regiões, menor em outras, conforme o grau de maturidade de cada mercado, mas em geral crescente. As estatísticas comprovam que esse crescimento tende a continuar nos próximos anos. Com isso, a Fibria decidiu ampliar a capacidade produtiva para atender às necessidades dos clientes. Somos líderes nesse mercado e temos de crescer para suportar as demandas de nossos clientes”, resumiu Castelli sobre as estratégias comerciais por trás da ampliação da Unidade Três Lagoas.

Ainda de acordo com o presidente da Fibria, o projeto poderia ter sido iniciado há pelo menos dois anos. “Em 2013, já tínhamos feito diversos contratos de madeira com produtores locais, além de termos iniciado a acelerar nosso plantio próprio. Tivemos disciplina e paciência para aguardar a janela de mercado e colocar o Projeto Horizonte 2 em prática.” Castelli frisou que Três Lagoas foi a cidade escolhida para a expansão devido ao ambiente de negócios positivo, que envolve não só o governo do Estado, mas também características regionais favoráveis ao plantio de eucalipto. “Aqui encontramos condições e confiança para consolidar o investimento.”

As obras do Projeto Horizonte 2 começaram antes mesmo do lançamento da pedra fundamental e seguem dentro do cronograma. Ao longo dos dois anos previstos para a execução do projeto, a Fibria deve gerar cerca de 40 mil empregos diretos e indiretos. A empresa tem orientado seus fornecedores a priorizar

sempre que possível a contratação de profissionais de Três Lagoas (MS) e região. “O pico de obra está previsto para novembro ou dezembro deste ano, fase em que devemos alcançar uma média de 8 mil a 10 mil colaboradores trabalhando”, adiantou Júlio César Rodrigues da Cunha, diretor de Engenharia e Projetos. Finalizadas as etapas do underground e drenagem fluvial, no início deste ano, a obra passará pela fase de arruamentos. “Podemos ter algumas adversidades com o período de chuvas, porém já conhecemos a região e temos plena confiança de que iremos iniciar a operação da planta dentro do previsto.”

Entre os contratos já firmados até o momento está o pacote de prédios temporários, fechado com a Fortes Engenharia. O contrato compreende a construção dos prédios exclusivos para uso durante as obras, incluindo centro social, restaurante, ambulatório médico, escritórios e canteiros para empreiteiras. O pacote de gerenciamento da central de serviços administrativos ficará a cargo da Meta Central de Serviços, responsável pela gestão dos serviços de limpeza, hospedagem, transporte, segurança patrimonial, restaurante e canteiros da obra, entre outros.

A Veolia destaca-se como fornecedora do pacote das ilhas de água, que prevê a construção de três unidades: a primeira contempla a produção de água desmineralizada para a caldeira de recuperação; a segunda, o tratamento de água bruta convertida em água industrial tratada; a terceira, o tratamento de

A execução do Projeto Horizonte 2 contará com cerca de 60 fornecedores locais e terá impacto positivo nas finanças públicas, com arrecadação de impostos estimados em R\$ 450 milhões durante a construção

efluentes. Também faz parte do fornecimento da Veolia uma unidade para polimento de condensado e unidade para produção de água de selagem.

O Grupo Andritz, também entre os fornecedores já contratados, será responsável pelo fornecimento do pacote que abrange o pátio de cavacos, a linha de fibras (cozimento, lavagem e branqueamento), a máquina de secar, a caldeira de recuperação, evaporação, caustificação e o forno de cal. A AkzoNobel foi a empresa escolhida para o fornecimento do pacote da planta química, além da construção de uma planta de produção de dióxido de cloro com capacidade de 60t/dia e tancagens de produtos químicos, todos utilizados no processo de branqueamento da celulose.

Para a infraestrutura, a Siemens ficará encarregada dos turbogeradores, enquanto a Time Now fará o gerenciamento das obras, a Flowserve fornecerá as válvulas automáticas, e a Sulzer, as bombas centrífugas. A Asea Brown Boveri (ABB) cuidará de todo o sistema de transmissão e distribuição de energia, que inclui subestação primária, motores, central de controle de motores (CCM) e transformadores, e a carga da Pöyry estará o Balance Of Plant (BOP).

Com a White Martins, a Fibria fechou a instalação de uma unidade de geração de oxigênio com capacidade de 130 toneladas por dia, a ser interligada à já existente, que abastece a linha de produção atual, garantindo um adicional de 30 toneladas por dia à capacidade de produção prevista para a nova linha. "O uso do oxigênio é fundamental no nosso processo de pré-branqueamento da celulose, garantindo a oxidação da lignina, responsável pela tonalidade escura da polpa de celulose", explicou Cunha, ressaltando que a nova unidade de geração de oxigênio terá gerenciamento, operação e manutenção a cargo de sua proprietária, a White Martins.

Assim como os demais projetos encabeçados pela Fibria, o Horizonte 2 terá a sustentabilidade como princípio de negócio.

O novo parque industrial terá processos produtivos ainda mais limpos, sendo a própria fábrica responsável pela geração de toda a energia consumida, a partir da biomassa resultante do processo industrial. Na prática, além de gerar a própria energia, a nova planta produzirá um excedente de 120 MWh, que contribuirá para o balanço energético brasileiro. Para efeito de comparação, Paulo Silveira, diretor executivo de Indústria e Engenharia, informou que a fábrica atual de Três Lagoas é capaz de produzir e disponibilizar ao sistema elétrico nacional um excedente de 50 MWh. O valor mais do que duplicado a ser gerado pela segunda linha será resultado do aumento de eficiência energética dos equipamentos empregados, em especial da caldeira de recuperação.

"Os novos equipamentos também possibilitarão menor consumo de produtos químicos e consequente impacto ambiental mais leve. Além disso, as tecnologias atuais vêm incorporando o conceito de bio-óleo. A planta está sendo planejada para, em determinado momento, fazer uso de biogás como combustível", disse Silveira, listando outros diferenciais tecnológicos que prometem reflexos positivos ao meio ambiente.

Distância média entre florestas e linhas de produção da Unidade de Três Lagoas será de 95 km

Outra fonte de competitividade do Projeto Horizonte 2 refere-se ao acesso à madeira. "O raio médio de distância entre as florestas e o parque fabril da Fibria é de 91 km atualmente, destacando-se como um dos pontos de grande competitividade de nossas florestas. Com a expansão de capacidade, esperamos chegar a um raio médio de 95 km, que continua sendo baixo, conferindo uma posição bastante favorável no custo de madeira", informou Tomás Dandrea Balistiero, gerente geral florestal da Fibria no Mato Grosso do Sul.

Além do raio médio baixo, o custo de madeira praticado pela Fibria situa-se entre os menores do mundo em função do terreno plano e da disponibilidade de terras na região. De acordo com Balistiero, os 9 milhões de hectares de pastos degradados no Mato Grosso do Sul representam a grande oportunidade de expansão da base florestal da Fibria.

Atualmente, a companhia dispõe de uma área total de 342 mil hectares, somando plantios de eucalipto (120 mil hectares) e florestas nativas (222 mil hectares). Para o plano de expansão, a meta é adicionar às florestas plantadas mais 164 mil hectares. Ele revela que o início do investimento na base florestal destinado à expansão aconteceu em 2010 e contribuiu com a to-

As obras começaram antes mesmo do lançamento da pedra fundamental e seguem dentro do cronograma



DIVULGAÇÃO FIBRIA

Rotina operacional atual já desponta entre as mais competitivas do mercado global

Prestes a completar sete anos de operação, a atual linha de produção da Fibria em Três Lagoas possui equipamentos modernos e se posiciona como uma das mais avançadas em tecnologia do mundo. “A concepção da primeira linha de produção, batizada de Projeto Horizonte 1, era de uma produção anual de 1,25 milhão de toneladas, mas a fábrica já contemplava equipamentos com certa sobrecapacidade para buscarmos um nível melhor de produção. Juntamente com melhorias que fizemos em equipamentos que não tinham esse aporte para subida de produção, chegamos à produção anual de 1,3 milhão de toneladas”, contextualizou Renato Ottoni, gerente geral da Unidade industrial de Três Lagoas.

Para atender à nova produção, o nível de assistência técnica e manutenção dos equipamentos que compõem o parque fabril foi elevado – particularidade que, segundo Ottoni, está entre os aspectos fundamentais para o desgargalamento da planta. “À medida que ampliamos a produção, necessitamos de uma equipe cada vez mais capacitada, pois os profissionais precisam estar aptos a lidar com os incrementos tecnológicos adotados”, disse ele, evidenciando outra questão indispensável. “Para chegar à produção de 1,3 milhão de toneladas, também houve a otimização de processo, incluindo o consumo de insumos. Quanto mais a gente trabalha para otimizá-los, chegando a um consumo específico menor, mais competitivo se torna o nível de nosso *cash cost*”, disse Ottoni, destacando mais um ponto positivo à competitividade da unidade fabril, que apresenta uma escala de produção com o menor custo do mercado, na ordem de US\$ 100 por tonelada de celulose.

DIVULGAÇÃO FIBRIA



Projeto Horizonte 1 contemplava uma produção anual de 1,25 milhão de toneladas. Depois de passar por incrementos, a planta atual produz 1,3 milhão de toneladas



LAVARA JACOB

Enquanto o viveiro atual produz 12 milhões de mudas por ano, o novo terá uma capacidade de produção de 43 milhões

mada de decisão da empresa, anunciada em maio último. “Já temos um adicional de 105 mil hectares para atender à nova linha de 1,75 milhão de toneladas de celulose por ano. Os 59 mil hectares que faltam para completar a demanda da Linha 2 serão arrendados”, adiantou.

Sobre o modelo de arrendamento adotado, Balistiero esclareceu que se trata de uma tendência que deve predominar na indústria nos próximos anos. Apesar de o modelo convencional adotado há alguns anos ser representado por áreas próprias em sua totalidade, hoje a realidade é outra: o arrendamento da terra com produção de recursos próprios aparece como boa opção. O fomento desponta como mais uma alternativa, representado por um modelo em que a terra e a madeira não são de propriedade da empresa, que desfruta apenas da opção de compra. Outra possibilidade – também adotada pela Fibria no momento – diz respeito a áreas arrendadas que ficam suspensas por um período e recebe investidores parceiros para usar essas florestas no período e, em seguida, ofertar a madeira produzida. “Tínhamos áreas arrendadas para o projeto que ficaram suspensas por um período. Enquanto o projeto não era efetivado, recebemos investidores para usar essas florestas. Eles nos darão a opção de compra da madeira”, detalhou ele. “O que deve se consolidar nos próximos anos é o arrendamento com plantio Fibria, somado à compra de madeira do mercado e ao modelo de arrendamento com produção de florestas por meio de parceiros”, completou o gerente geral florestal da Fibria sobre o planejamento de longo prazo da empresa.

Até o final do ano passado, a Fibria contratou mais de 400 pessoas para acelerar o programa de formação de floresta. As equipes foram encarregadas dos plantios e da manutenção dos 59 mil hectares restantes para o atendimento completo da segunda linha de produção da Unidade Três Lagoas. Neste ano, a empresa dará início à formação de operadores

e mecânicos para estratégia de colheita destinada ao Horizonte 2. “Temos um centro próprio de capacitação técnica de operadores e mecânicos. Contamos também com o auxílio da infraestrutura do Senai para formar esses profissionais, que normalmente são pessoas da região”, disse Balistiero, citando mais um aspecto a conferir competitividade à empresa. “Há alguns anos, não tínhamos esse know how da etapa de colheita consolidado, o que acarretava uma série de dificuldades para formar tais profissionais. Hoje, com expertise própria, esse aspecto está totalmente solucionado. Nosso modelo de formação para operador inclui aulas teóricas e com simuladores, além de treinamento em campo, já com os equipamentos, que totalizam um período médio de seis meses”, exemplificou.

Os investimentos do Projeto Horizonte 2 incluem ainda um novo viveiro. Enquanto o atual produz 12 milhões de mudas por ano, o novo terá capacidade de produção de 43 milhões. “O viveiro, que estamos chamando de Fábrica de Mudas, é absolutamente moderno, composto por uma tecnologia de produção de flores importada da Holanda. Deve ser adotado até o final de 2017 e começar a operar efetivamente em 2018”, adiantou o gerente geral florestal.

Os materiais genéticos plantados pela Fibria são adequados às características da região, incluindo as condições de solo e clima. “Trata-se de uma região em que chove bem, mas em quantidade inferior a outros Estados mais chuvosos, como São Paulo. Por isso, os materiais usados na unidade são mais resistentes a déficits hídricos”, definiu Balistiero. O programa de melhoramento genético convencional resultou em uma produtividade média de 42 m³ por hectare por ano e a 11 toneladas de celulose por hectare por ano. Ele ressaltou, no entanto, que o programa é contínuo e prevê materiais ainda mais adequados ao passar dos anos. “Os nossos modelos de pesquisa trabalham com melhoramento genético convencional e com base experimental de biotecnologia. Todas as unidades da Fibria têm a meta de atingir 15 toneladas de celulose por hectare por ano até 2025, utilizando apenas o melhoramento genético convencional.”

Ainda com enfoque no princípio de melhoria contínua em seus processos, a Fibria utiliza as melhores práticas de manejo do setor, respeitando o meio ambiente com sua biodiversidade e contribuindo com o desenvolvimento sustentável das comunidades vizinhas à sua área de atuação. O manejo florestal das plantações de eucalipto da Fibria no Mato Grosso do Sul é certificado com base nos critérios do FSC®, código de licença (FSC-C100704) e do Cerflor. Ambas as certificações asseguram que a madeira utilizada pela Fibria origina-se de uma floresta onde o manejo acontece de forma consciente e sustentável, socialmente benéfica, economicamente viável e em conformidade com todas as leis vigentes aplicáveis às atividades florestais. ■



Soluções sustentáveis e eficientes para a indústria de papel e celulose.

ABB tem a solução perfeita para otimizar os processos e reduzir os custos das plantas de papel e celulose, aumentando a eficiência e a produtividade. As soluções incluem fornecimentos desde SDCD, subestação primária, transformadores, painéis de baixa e média tensão, inversores de frequência e motores até soluções integradas de automação e eletrificação, que permitem o controle e operação total da planta, tornando a indústria mais eficiente e pronta para a Internet das Coisas, Serviços e Pessoas. Tudo isso suportado por um amplo portfólio de serviços, com sistema de otimização de ativos e de apoio à tomada de decisão para a engenharia de manutenção e confiabilidade, que possibilita a ABB monitorar as operações de forma remota a milhares de quilômetros do local para prover dados de controle que auxiliem sua empresa.

By Caroline Martin
Special for *O Papel*

Project Horizonte 2 advances and Fibria presents the technological features of packages already contracted

Energy efficiency and better environmental performance stand out as increments adopted for the second production line at the Três Lagoas Unit



Laying of the cornerstone of Project Horizonte 2, which will increase production capacity at Fibria's Três Lagoas Unit (MS), marked the official kickoff of construction work on October 30. With a total investment of R\$8.7 billion, expansion of the world's eucalyptus pulp production leader will make this production unit go from 1.3 million tons of pulp per year to 3.05 million, with the building a second production line with an annual capacity of 1.75 million tons.

"Expansion of the Três Lagoas unit is a milestone in Fibria's history, resuming its vocation of growing responsibly. Start-up of construction work is a consequence of a very well planned project, which already possesses its main supply agreements in force. We are very proud to be making this major investment in Brazil, improving the quality of life

and generating development for the city of Três Lagoas, Mato Grosso do Sul state and also for Brazil," said Marcelo Castelli, the company's CEO, during the ceremony.

Execution of Project Horizonte 2 will count on the participation of roughly 60 local suppliers and will have a positive impact on public finances, with a projected \$450 million in taxes to be collected during construction. Mayor Márcia Moura said that Fibria's presence in the city and the development of this expansion project provides invaluable positive impacts to the economy of Três Lagoas, such as job generation, income distribution, leases and partnerships with landowners, labor qualification, dissemination of technology, environmental respect and development of social projects. "We all win with this project and from its competitive positioning in the global market," said the mayor.



growth, generating jobs and ensuring environmental preservation,” said Kátia while reading the President’s speech. In her statement, Dilma reinforced that in a moment of fiscal adjustment and transition we are currently undergoing, “the expansion of Fibria’s unit becomes even more relevant and shows that our business community is not influenced by pessimistic analysis and is not putting their projects on hold. More than that, it demonstrates that our companies know that our country will begin to grow again.”

In her own speech, Kátia focused on the second stage of the Logistics Investment Program (PIL), estimated at R\$ 198.4 billion. One of the important pieces of news for the region is the North-South Railway, which intends to start in Maranhão, cross Tocantins, pass through Goiás, São Paulo and reach Mato Grosso do Sul. “This project is already underway and recently received 29 manifestations of interest on the part of project designers who determine the feasibility of given projects. The fact that there were 29 manifestations demonstrates that it is certainly a viable project,” she said. When talking about port logistics, the minister commented that nine terminals of private use were authorized in 2015, reaching a total of 47 authorized terminals since the legislation change in 2013. “These are examples that show that we are not just sitting back and doing nothing. On the contrary, we are executing very important concrete actions for the competitiveness of our companies and our economy,” she said.

Reinaldo Azambuja, Governor of Mato Grosso do Sul state, also acknowledged that the main challenge today is putting projects into practice that lend more competitiveness to the state’s productive sectors, particularly the viability of waterway transportation, since the Paraná River is fundamental for the region

Laying of the cornerstone of Project Horizonte 2 marked the official kickoff of construction work on October 30

Also present at the event, Kátia Abreu, Minister of Agriculture, Livestock and Supply, represented Dilma Rousseff and read the speech written by the country’s President. “In 2009, when Fibria inaugurated its first industrial pulp mill in Três Lagoas, a new history in the region’s development began being written. In less than a decade, Três Lagoas became the world capital of pulp, growing business and job opportunities in the region. Today, in casting the cornerstone for the second line of this pioneer mill, we are witnessing the beginning of another important chapter in this successful story. I have immense pride having in Brazil a company of this relevance, producing wealth and economic





FIBRIA DISCLOSURE

Castelli: "Expansion of the Três Lagoas unit is a milestone in Fibria's history, resuming its vocation of growing responsibly"

and is experiencing difficulties due to the dry season. "We need to find paths for improving this equation. Nonetheless, we know that it is possible to promote several advancements in logistics and we are addressing these themes with the federal government to grow industry competitiveness."

The governor also said that the crisis Brazil is undergoing is not the first nor will it be the last. "Crises will always exist, but it is in moments like this that partnerships become even more important to be creative, to substitute taxes for jobs and create work opportunities," he said, saying that fiscal balance is the foundation for the country's development.

"Only through partnerships between municipality, state and federal government will we rid ourselves of this pessimistic climate we currently have. We will overcome this period through work, dedication and effective public policies, always seeking to satisfy private initiative needs," he said.

As example of this joint work, Azambuja mentioned the ICMS tax benefit, according to the production of companies present in the state. He said that the most important in this process of seeking perks that favor development is to create opportunities for generating economic movement. "The increase in property values, strengthening of the economy and the increase in regional economic movement end up compensating the benefit that the state offers in relation to the tax received. This is a logic adopted by the government and has been working out quite well," he said, justifying the launching of a recent program for recovering degraded pasture areas, which amounted to 9 million hectares in the state. "Given its vast territorial extension and

possibility of expanding productive areas, we have conditions to increase the forestry, grain, beef and the sugar-energy sectors. For the degraded areas, specifically, the government created this program that exempts part of the production generated. It's opportunities like these that enable young states like ours to become more competitive."

The pulp produced at Fibria's Três Lagoas unit is transported by highway to a warehouse located in the same town. From there, it travels by railway until the Port of Santos (SP), where it is exported to more than 40 countries that comprise the European, North American and Asian markets. The efficient flow of production is one of the company's priorities in this expansion project. "Even though investments in logistics are a need for those who produce, it is also an opportunity for those looking to develop new business. The model that prioritizes a clearer business environment, with concessions and public-private partnerships, is the ideal. I believe we are on the right track, since all government spheres are working in this direction to make the business environment more favorable for private investment," said Castelli.

Sustainability concepts and competitiveness define the expansion project

Considered one of the biggest private investments in the country with a focus on exports, Fibria's expansion project is projected to begin operating in the fourth quarter of 2017. Combining all production units, the company currently produces 5.3 million tons of pulp per year. Upon start-up of line two at Três Lagoas, this total will increase to 7.05 million tons/year of pulp. "We have growing global demand – greater in some regions, less in others, pursuant to the degree of maturity of each market, but growing overall. Statistics show that this growth will tend to continue over the next years. With this, Fibria decided to increase its production capacity to satisfy customer needs. We are leaders in this market and we need to grow to satisfy the demands of our customers," said Castelli about the commercial strategies behind the Três Lagoas expansion project.

Also according to Fibria's CEO, the project could have started at least two years ago. "In 2013, we had already established several wood contracts with local producers, in addition to having started accelerating our own planting process. We demonstrated discipline and patience to await the market window and put

Project Horizonte 2 into practice.” Castelli pointed out that Três Lagoas was the city selected for expansion due to the positive business environment, which not only involves the state government but also regional characteristics favorable to the planting of eucalyptus. “Here, we found the conditions and confidence necessary to consolidate the investment.”

Project Horizonte 2 works began even before casting of the cornerstone and are on schedule. During the two years projected for execution of the project, Fibria is expected to generate 40,000 direct and indirect jobs, whereby the company has oriented its suppliers to, whenever possible, prioritize the contracting of professionals from Três Lagoas (MS) and region. “The peak of the project is scheduled to occur in November or December of this year, at which time we shall have an average of 8,000 to 10,000 people working,” said Júlio César Rodrigues da Cunha, Engineering and Projects director. Once the underground and

rainwater runoff stages are concluded in the beginning this year, the project will move on to the road paving phase. “We may face some adversities during the rainy season, but we know the region and are confident that the plant will begin operating as scheduled.”

Among the contracts already signed so far is the package of temporary buildings entered into with Fortes Engenharia. The contract comprises the construction of buildings exclusive for use during construction, including social center, restaurant, in-house clinic, offices and work sites for construction companies. The management package of the administrative services center will be carried out by Meta Central de Serviços, which will be responsible for cleaning, lodging, transport, property security, restaurant and construction site services, among others.

Veolia will be the supplier of the water solutions package, which foresees the construction of three units: the first contemplates the

DIFFERENT SOURCES OF CREDIT, DEFINE THE PROJECT'S FINANCIAL



According to Cavalcanti, the financial solution for the project will improve Fibria's credit quality, reducing the average interest rate from 3.3% down to 2.8%, with longer maturities

In the beginning of November 2015, Fibria announced that the entire financing structure of the project had been defined. Even though the investment in Brazilian reais increased from R\$7.7 billion to R\$ 8.7 billion, in US dollars the CAPEX amount dropped from US\$2.5 billion down to US\$ 2.2 billion.

According to Guilherme Cavalcanti, Finance and Investor Relations director, the combination of financing and company capital allowed Fibria to arrive at an average cost of 2% in US dollars. The financial solution for the project will improve Fibria's credit quality, reducing the average interest rate from 3.3% down to 2.8%, with longer maturities.

Roughly 30% of the total amount financed (equivalent to R\$ 2.6 billion) will come from cash generated by Fibria, which has been posting consistent operational milestones. The National Bank for Economic and Social Development (BNDES) may finance R\$ 1.7 billion in the event the project currently being analyzed is approved, which would present roughly 20% of the total. For this loan, Fibria qualified for BNDES/ANBIMA's Incentive Program for the Fixed Income Market and has already issued Agribusiness Receivable Certificates (CRA), which will provide access to a greater portion of BNDES credit in TJLP (Long-Term Interest Rate). Issued for the first time by Fibria, the CRAs had high demand and helped

stimulate the country's capital market, with record investors distributing the securities: 34 securities brokerage companies participated. The CRA issue amounted to R\$ 675 million, with the rate of 99% of CDI.

Fibria also has \$1 billion in financing that complies with project SUDECO (Midwest Development Superintendence) of the Midwest Development Fund (FDCO). This line was approved in October 2015 and the expectation is to conclude the transaction in the near future.

In the external market, Fibria accessed two lines: a US\$400 million syndicated loan, via export prepayment, with an average cost of Libor + 1.43% and an average term of five years; and another US\$ 300 million from Finnvera export credit agency (Finland), which finances equipment in this country. “Since we possess investment grade from the three risk-rating agencies, Fibria was able to access the best market opportunities when structuring the financing for the Horizonte 2 project, with lines in accordance with the company's cash flow profile from the best international credit institutions,” said Marcelo Habibe, Treasury, general manager.



TRÊS LAGOAS CITY HALL DISCLOSURE

Execution of Project Horizonte 2 will count on the participation of roughly 60 local suppliers and will have a positive impact on public finances, with a projected \$450 million in taxes to be collected during construction

production of demineralized water for the recovery boiler; the second, treatment of raw water and converting it into treated industrial water; the third, effluent treatment. Also part of the Veolia contract scope is a unit for condensate polishing and a unit for producing sealing water.

Andritz is also another supplier already contracted and will be responsible for supplying the package that encompasses the chip yard, pulp line (cooking, washing and bleaching), pulp dryer machine, recovery boiler, evaporation, caustification and lime kiln. AkzoNobel was the company chosen to supply the chemical plant package, besides construction of a chlorine dioxide production plant with a 60t/d capacity and tanking of chemical products, all used in the pulp bleaching process.

For infrastructure, Siemens was selected to supply the turbogenerators, while Time Now will be responsible for managing works, Flowserve will supply automatic valves and Sulzer will provide centrifuge pumps. In turn, Asea Brown Boveri (ABB) will be responsible for the entire energy transmission and distribution system, which includes primary substation, motors, motor control center (CCM) and transformers, while Pöyry will be responsible for Balance of Plant (BOP).

With White Martins, Fibria closed a contract to install an oxygen generation unit. The unit will have a capacity to produce 130 tons of oxygen per day, and will be interconnected to the already existing unit that supplies the current production line, providing an additional 30

tons per day to the production capacity projected for the line. "The use of oxygen is fundamental for our pulp pre-bleaching process, ensuring the oxidation of lignin, which is responsible for the dark pulp color of cellulose," said Cunha, pointing out that the new oxygen production unit will be managed, operated and maintained by White Martins.

Like other projects spearheaded by Fibria, Horizonte 2 will have sustainability as business principle. The new industrial unit will have even cleaner productive processes, with all energy consumed being generated by the plant itself from biomass resulting from the industrial process. In practice, in addition to generating and consuming its own energy, the new unit will produce an excess 120 MWh, contributing to Brazil's energy balance. For comparison purposes, Industry and Engineering executive director, Paulo Silveira, informed that the current Três Lagoas unit is capable of producing and supplying the national energy system an excess of 50 MWh. This more than double amount to be generated by the second line will be the result of greater energy efficiency of equipment utilized, particularly the recovery boiler.

"The new equipment will also consume less chemical products and, consequently, reduce environmental impact. Additionally, technologies today are incorporating the concept of bio-oil. The unit is being designed to utilize biogas as fuel sometime down the road," said Silveira, mentioning other technological advancements that promise to have positive effects on the environment.

The average distance between forests and production lines at Três Lagoas will be 95 km

Another source of competitiveness regarding Project Horizonte 2 refers to wood access. "The average radius between forests and Fibria's production unit is currently 91 km, standing out as one of the major factors of competitiveness of our forests. With the capacity expansion, we expect to reach an average radius of 95 km, which continues being a small radius, lending a very favorable position in terms of wood cost," said Tomás Dandrea Balistiero, Fibria's Forestry general manager in Mato Grosso do Sul.

In addition to the small average radius, the cost of wood practiced by Fibria is among the lowest in the world, due to the cost of flat land and availability of land in the region. According to Balistiero, the 9 million

hectares of degraded pasture land in Mato Grosso do Sul constitute an important expansion opportunity for Fibria's forestry base.

At present, the company possesses a total area of 342 thousand hectares, when combining eucalyptus plantations (120 thousand hectares) and native forests (222 thousand hectares). In the expansion plan, the goal is to add another 164 thousand hectares of planted forests. The Forestry general manager informed that the beginning of investments in forest base for this expansion project began in 2010 and contributed to the decision that the company announced in May 2015. "We already have an additional 105 thousand hectares to service the new line of 1.75 million tons/year of pulp. The remaining 59 thousand hectares necessary to satisfy the demand of line 2 will be leased," he said.

With regard to the lease model adopted, Balistiero explained that this is a trend that should prevail in the industry over the next years. Even though the conventional model that's been used for several years is represented by company-owned areas in their entirety, today, the reality is already another: the leasing of land, with production of own resources appears as a good option. Development stands as another alternative, represented by a model in which the land and wood are not company property, which only has the option to purchase. Another possibility – also adopted by Fibria at present – refers to leased areas that remain suspended for a period and receive partner investors to use these forests during the period and then offer the wood produced. "We had leased areas for the project that remained suspended for a period. While the project did not kick off, we received investors to use these forests. They will give us the option to purchase the wood," he said. "What should become consolidated over the next years is the leasing with Fibria planting, coupled with the purchase of wood in the market and the forest lease with production model through partners," said Fibria's Forestry general manager regarding the company's long-term planning.

Until the end of last year, Fibria contracted more than 400 people to accelerate the forest-building program. The teams were designated to do planting and maintenance on the 59 thousand hectares remaining to fully service the second production line at Três Lagoas. This year, the company will begin training operators and mechanics for the harvesting strategy earmarked for Horizonte 2. "We have our own technical training center for operators and mechanics. We also count on Senai's

infrastructure to train these professionals who normally are people from the region," said Balistiero, highlighting another aspect that lends competitiveness to the company. "A few years ago, we didn't have this know-how consolidated for the harvesting stage, which raised a series of difficulties for training these professionals. Today, with our own expertise, this aspect has been completely resolved. Our training model for operators includes theory classes, classes with simulators and field training with the equipment, comprising an average period of six months," he said.

Investments in Project Horizonte 2 also include a new nursery. While the current nursery produces 12 million seedlings per year, the new one will have a production capacity of 43 million. "The nursery, which we call the 'Seedlings Factory', is totally modern, composed of flower production technology imported from Holland. It is expected to be adopted by the end of 2017 and begin operating effectively in 2018," said the Forestry general manager.

The genetic material planted by Fibria is appropriate to the region's characteristics, including soil and climate conditions. "This is a region that rains a lot, but in a lesser amount than other rainier states like São Paulo. Therefore, the materials used at the unit are more resistant to water deficits," said Balistiero. The conventional genetic improvement program resulted in an average productivity of 42 m³ per hectare/year and 11 tons of pulp per hectare/year. However, he pointed out that the program is continuous and foresees even better material as the years go by. "Our research models

Legend: Works began even before casting of the cornerstone and are on schedule

FIBRIA DISCLOSURE





LARIANA JACOB

While the current nursery produces 12 million seedlings per year, the new one will have a production capacity of 43 million

work with conventional genetic improvement and with the experimental biotechnology base. The goal for all Fibria units is to reach 15 tons of pulp per hectare/year by 2025, using only conventional genetic improvement.”

Also focusing on the principle of continuous improvement in its processes, Fibria utilizes best management practices in the sector, respecting the environment and its biodiversity, and contributing to the sustainable development of neighboring communities and the sector itself. Fibria’s forest management of eucalyptus plantations in Mato Grosso do Sul is certified by FSC®, license code (FSC-C100704) and by CERFLOR. Both certifications ensure that the wood used by Fibria comes from a forest where management occurs in a conscious and sustainable manner, socially beneficial, economically viable and complies with all applicable laws in effect for forestry activities. ■

CURRENT OPERATIONAL ROUTINE ALREADY STANDS AS ONE OF THE MOST COMPETITIVE IN THE GLOBAL MARKET

On the verge of completing seven years of operation, Fibria’s current production line in Três Lagoas possesses modern equipment and ranks as one of the most advanced in technology worldwide. “The design of the first production lines, baptized as project Horizonte 1, was of an annual production of 1.25 million tons. However, the unit already contemplated equipment with a

certain excess capacity to pursue an even better production level. Together with the improvements to be made to equipment that did not have this investment to ramp up production, we reached an annual production level of 1.3 million tons,” said Renato Ottoni, general manager of the Três Lagoas industrial unit.

To satisfy the new production, the level of customer service and maintenance for equipment that comprises the production unit was increased, which factor, according to Ottoni, is one of the main aspects for debottlenecking the plant. “As we expand production, we need to have an even better trained team, since professionals need to be qualified to deal with the technological increments adopted,” pointing out another indispensable factor. “To reach the production of 1.3 million tons, we also had to optimize processes, including the consumption of inputs. The more we work to optimize them, reaching a lower specific consumption, the more competitive becomes our cash cost level,” said Ottoni, highlighting another positive aspect for the unit’s competitiveness, which possesses a production scale with the lowest cost in the market, of US\$ 100 per ton of pulp.

FIBRIA DISCLOSURE



Project Horizonte 1 contemplated an annual production of 1.25 million tons. After undergoing increments, the current unit produces 1.3 million tons

COMPETITIVIDADE TRIBUTÁRIA NA TEORIA E NO PAPEL

Em setembro de 2015, durante o 37.º Fórum da Associação Nacional dos Profissionais de Vendas em Celulose, Papel e Derivados (Anave), apresentamos algumas reflexões e trocamos uma série de ideias com grandes especialistas do setor a respeito da difícil questão da competitividade tributária brasileira, em especial no momento de profunda crise conjuntural em que vivemos.

Parte dessas reflexões pode ser aqui compartilhada com o leitor da O Papel, a começar por uma visão geral do chamado “problema econômico” e sua relação com a questão tributária. Mais adiante, veremos em termos reais a situação brasileira em relação ao ambiente de negócios criado por nosso sistema tributário atual e as perspectivas nessa área.

O problema econômico e a tributação

O que produzir? Como produzir? Para quem produzir? Essas três questões integram o problema econômico sobre o qual age, na visão econômica clássica, a chamada “lei de mercado”, alocando recursos e agentes de produção, de acordo com as variáveis da oferta e da procura, chegando-se a determinado ponto de equilíbrio.

O tributo interfere diretamente no equilíbrio econômico, provocando aumento no preço de produtos e serviços, diminuindo a quantidade naturalmente demandada e resultando na criação do chamado “peso morto” do tributo. Afinal, “os impostos causam peso morto porque impedem que os compradores e vendedores obtenham alguns dos ganhos de comércio”, de tal sorte que “as perdas para os compradores e para os vendedores a partir da implementação do imposto superam a receita obtida pelo governo” (MANKIWI, 2005).

O peso do tributo é perdido de maneira ainda mais concreta na exata proporção em que não houver adequação ao conjunto de bens e serviços que se espera receber do Estado. Qualquer cidadão é capaz de sentir o excessivo peso do tributo quando não recebe a devida prestação dos serviços prometidos pelo aparato estatal, ao passo que considerará leve a carga tributária se o valor pago estiver sendo bem aplicado no fornecimento de bens e serviços de utilidade pública.

A variável tributo, portanto, é um importante elemento a ser computado na equação do problema econômico, representando o preço para se produ-

zir ou comercializar determinado bem econômico em determinada jurisdição estatal. De certa forma, trata-se do preço que se paga pelos bens e serviços públicos ofertados em cada jurisdição, de sorte que, tal como qualquer outro bem econômico, irá sempre encontrar seu ponto de equilíbrio com a demanda dos agentes econômicos por uma jurisdição onde possam produzir ou comercializar seus bens ou serviços auferindo a lucratividade esperada.

Isso significa a resposta às perguntas “o que produzir?”, “como produzir?” e “para quem produzir?” inclui, antes de tudo, saber a carga tributária incidente sobre o bem ou serviço a ser produzido, se essa carga tributária oscila ou não segundo a forma como se produz e, diante desses fatos, se é economicamente justificada a produção ou a venda do bem econômico naquele determinado mercado, haja vista, inclusive, os serviços e a estrutura públicos colocados à disposição do agente econômico naquela jurisdição, à custa dos tributos ali exigidos.

Juntamente com outros fatores econômicos que distorcem a alocação de recursos puramente derivada da oferta e da procura – concentração econômica, imobilidade dos fatores de produção, *sunk costs*, barreiras à entrada, assimetria informacional, externalidades, etc. – o tributo interferirá no equilíbrio de mercado de acordo com a dinâmica verificada em cada relação econômica, representando efetiva perda de bem-estar econômico, em especial para aquele que ao final do dia detiver menor poder econômico.



ARQUIVO PESSOAL

POR JOSÉ LUIS RIBEIRO BRAZUNA

ADVOGADO TRIBUTARISTA EM SÃO PAULO, FUNDADOR DO BRATAX (WWW.BRATAX.COM.BR), MESTRE EM DIREITO TRIBUTÁRIO PELA FACULDADE DE DIREITO DA USP, JUIZ DO TRIBUNAL DE IMPOSTOS E TAXAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (DE 2008 A 2015), MEMBRO DO CONSELHO EDITORIAL DA REVISTA DO INSTITUTO DOS ADVOGADOS DE SÃO PAULO E AUTOR DE DEFESA DA CONCORRÊNCIA E TRIBUTAÇÃO À LUZ DO ARTIGO 146-A DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL (IBDT-QUARTIER LATIN, 2008)

Email: brz@bratex.com.br

Poderemos eventualmente nos deparar também com agentes em situação de concorrência desleal, alimentada justamente pela economia fiscal ilicitamente obtida, o que deve ser da mesma forma reprimido pelos mecanismos estatais de defesa da concorrência

A partir das lições de Edwin R. A. SELIGMAN (1910), é possível dizer que o ônus econômico do tributo acaba sendo efetivamente suportado pelo lado mais fraco das relações econômicas estabelecidas pelo agente, movimentando-se ao longo dessas relações de acordo com um dos seguintes caminhos: (i) repercussão “para a frente” / *shifting forward*: o tributo é embutido no preço do bem ou serviço e repassado ao próximo elo da cadeia; (ii) repercussão “para trás” / *shifting backward*: repassa-se o encargo fiscal ao elo anterior da cadeia, na forma de redução do preço pago pelo produtor do bem ou serviço aos seus fornecedores de outros bens ou serviços; (iii) capitalização / *amortization*: quem arca com o ônus do tributo é o acionista, que vê reduzida a lucratividade da empresa, em consequente prejuízo ao recebimento de seus aguardados dividendos.

O tributo poderá percorrer outro caminho pelo fenômeno da transformação / *transformation*, tendo seu ônus financeiro absorvido por alguma revisão do processo produtivo do agente econômico, como, por exemplo, substituindo-se determinado insumo por outro mais barato, revisando-se determinado processo industrial mediante ajuste mais aprimorado e com menor desperdício de recursos, entre outras possibilidades – isso tudo, é claro, imaginando-se sempre que tenha havido o pagamento do tributo em um primeiro momento, o que pode ser eventualmente evitado mediante práticas legítimas ou ilegítimas de planejamento tributário. No primeiro caso, podemos dizer que, até certo ponto, estaríamos diante do próprio fenômeno da transformação, no qual a revisão de determinados processos, estruturas comerciais, negociais ou jurídicas resulta na redução da carga tributária que se pretende impor, evitando-se, assim, a própria incidência fiscal.

Já no caso da falta de pagamento do tributo por meios ilegítimos e ilegais, além de podermos nos deparar com situações de concorrência proibida (isto é, atividade econômica realizada à total margem da lei, devendo ser criminalizada, fiscalizada e combatida pelo aparato estatal), poderemos eventualmente nos deparar também com agentes em situação de concorrência desleal, alimentada justamente pela economia fiscal ilicitamente obtida, o que deve ser da mesma forma reprimido pelos mecanismos estatais de defesa da concorrência.

O SBDC

No Brasil, o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDC) é formado pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade), do Ministério da Justiça, e pela Secretaria de Acompanhamento Econômico (Seae), do Ministério da Fazenda, regulando-se pelas normas previstas na Lei n.º 12.529/2011.

Basicamente, o Cade exerce a atividade jurisdicional na esfera administrativa, de controle dos atos de concentração econômica e de punição às práticas que possam configurar infrações à ordem econômica.

Pela via dos atos de concentração, controla-se o nível do campo de jogo (*level playing field*) buscando-se assegurar que todos os agentes de mercado participem da competição econômica em condições de igualdade, sem que, em razão do abuso de poder econômico, se criem situações de concorrência imperfeita ou monopolística, oligopólio ou monopólio.

De outro lado, a fiscalização, o controle e a punição dos atos de concorrência desleal asseguram que entre os jogadores não haja condutas indesejadas, tais como discriminação de preços, prática de preços predatórios, concorrência proibida, cartel, concorrência parasitária, imposição de barreiras artificiais, divisão de mercados, fixação de preços de revenda, venda casada e recusa de negociação, entre outras ocorrências.

Mantendo-nos nas metáforas futebolísticas, portanto, o SBDC ocupa-se de assegurar que o campo de jogo não esteja inclinado em benefício de nenhum dos agentes econômicos envolvidos na partida, assim como fiscalizar o *fair play*, identificando e punindo jogadas proibidas, condutas antidessportivas e práticas violentas.

Além das entidades que compõem o SBDC, os órgãos reguladores de diferentes setores exercem medidas preventivas e repressivas ao abuso do poder econômico, entre os quais a Aneel, a Anatel, a ANP, a Anvisa, a ANS, a ANTT, a Antaq e a Ancine, incluindo ainda o Banco Central do Brasil. Também não pode ser ignorado o importante papel do Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e do Comércio (MDIC), exercendo especial controle sobre o comércio internacional, mediante políticas de imposição de medidas de salvaguarda e compensatórias, bem como direitos antidumping, juntamente com o Ministério da Fazenda.

Não obstante nenhum dos órgãos do SBDC interfira diretamente na questão tributária, mesmo quando a identificam como fator de distorção da concorrência, há muito já reconhecem a relevância dessa interconexão, posicionando-se no sentido de recomendar a adoção de políticas e medidas de repressão às distorções concorrenciais provocadas pela legislação fiscal.

A esse respeito, ainda hoje se reconhece a importância da Consulta n.º 38/99, respondida pelo Cade ao Pensamento Nacional das Bases Empresariais (PNBE), que, de certa forma, fomentou importante alteração no texto da Constituição Federal de 1988, promovida em 2003 pela Emenda Constitucional n.º 42, que inseriu em seu texto o Artigo 146-A, prevendo a possibilidade de utilização de “critérios especiais de tributação, com o objetivo de prevenir desequilíbrios da concorrência”.

Essa mudança do texto constitucional colocou o Brasil na vanguarda do trato ao princípio da livre concorrência diante do impacto da legislação tributária, o que até então podia ser encontrado apenas nas diretrizes europeias relativas às limitações aos chamados State Aids, conceito esse no qual se podem enquadrar os regimes fiscais especiais, que, embora não impliquem transferência direta de recursos do Estado, colocam os beneficiários em situação financeira mais favorável dos que a de outros contribuintes (EU:C:2013:525).

Por meio do Artigo 146-A, o Brasil não só consagrou expressamente o princípio da neutralidade tributária perante o fenômeno concorrencial, como também autorizou a utilização do tributo como ferramenta de prevenção ao desequilíbrio da concorrência, ferramenta de elevado grau de complexidade e de também elevado potencial de dano à própria concorrência, se não utilizada adequadamente. Daí porque, em nossa visão (BRAZUNA, 2008), trata-se de instrumento de aplicação extremamente limitado e, até o momento, não regulamentado por lei.

Defesa da concorrência e tributação

A nosso ver, portanto, o Artigo 146-A da Constituição contém uma regra de outorga de competência que autoriza o legislador infraconstitucional a manipular os critérios da norma de incidência tributária, com o objetivo de, criando regimes mais ou menos gravosos de tributação, gerar efeitos indutores de comportamento dos agentes econômicos, com o propósito de prevenir desequilíbrios concorrenciais, que podem ser provocados por falhas estruturais no mercado ou por comportamentos desleais, como já vimos acima.

Nosso entendimento, porém, é o de que tal competência somente pode ser exercida pelo governo federal e mediante lei complementar, sem prejuízo do poder de a própria União, pelos órgãos que compõem o SBDC, utilizar os instrumentos preventivos e repressivos de proteção à livre concorrência que lhe são próprios e que já existem.

Assim entendemos, basicamente, pelos seguintes motivos: (i) mantém-se a coerência com a concentração da competência material para a defesa da concorrência, a qual se encontra nas mãos do governo federal (se não há “Cades” estaduais e municipais, que lógica haveria em autorizar Estados, Distrito Federal e municípios a editarem normas tributárias de prevenção aos desequilíbrios concorrenciais?); e (ii) conseqüentemente, evita-se a profusão de normas indutoras estaduais, distritais e municipais que, com o nobre propósito de “prevenir” desequilíbrios concorrenciais, bem poderiam elas próprias provocar desbalanceamentos no *playing field*.

Prova desse risco é a situação histórica da chamada “guerra fiscal” existente no sistema tributário brasileiro, não limitada apenas à dinâmica da concessão de benefícios fiscais relativos ao ICMS, sem autorização unânime no âmbito do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ). Também há “guerra fiscal na disputa entre municípios pelo pagamento do ISS pelos contribuintes prestadores de serviços, o que, desde 2002, levou à alteração do texto constitucional para se proibir expressamente que qualquer município brasileiro reduza suas alíquotas de ISS para patamares inferiores a 2% ou conceda qualquer tipo de isenção, incentivo ou benefício fiscal que resulte, direta ou indiretamente, em carga tributária abaixo desse limite (Artigo 88 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias), enquanto não houver lei complementar que discipline tal matéria.

Além disso, o caos da legislação tributária brasileira prova o seguinte: quanto menor o número de normas fiscais que pretensamente objetivem induzir comportamentos dos agentes econômicos, mais próximos estaremos de um sistema tributário neutro, sob o ponto de vista da proteção à livre concorrência.

Desafios criados pela Constituição de 1988 para a neutralidade e a simplicidade necessárias

É consabido que nossa Carta Cidadã criou um emaranhado legislativo ao veicular um sem número de garantias e objetivos constitucionais a serem alcançados pelo Estado brasileiro, entre os quais: a construção de uma sociedade livre, justa e solidária; o desenvolvimento nacional; a erradicação da pobreza e da marginalização; a redução das desigualdades tanto sociais quanto regionais e a promoção do bem de todos.

Para atingir muitos desses objetivos, autorizou-se o uso da norma tributária como ferramenta, criando-se, então, o grande desafio de se encontrar o ponto de equilíbrio em termos de tratamento tributário isonômico, dentro do contexto de uma Constituição na qual as exceções parecem ser a regra.

Sabe-se que a isonomia não equivale ao ideal absoluto da busca de um mundo de seres humanos idênticos, mas sim à igualdade jurídico-formal e de caráter relativo, na qual se devem tratar

os iguais de maneira igual e os desiguais de forma desigual, na medida de suas desigualdades, aceitando-se a discriminação de tratamento, mas nunca o arbítrio. A distinção entre discriminação e arbítrio encontra-se justamente em: (i) identificação de um fator de discriminação que a Constituição autoriza e (ii) correlação lógica concreta entre o fator de discriminação e o tratamento desigual por ele determinado (correlação entre o fator de *discrimen* e a discriminação).

A Constituição autoriza expressamente, em primeiro lugar, a discriminação de tratamento tributário em razão da capacidade contributiva, donde derivam outras hipóteses discriminatórias, como a progressividade fiscal e a seletividade de determinados tributos, além das imunidades constitucionais subjetivas.

Também há autorização para discriminações com relação ao tratamento tributário benéfico às sociedades cooperativas; às microempresas e empresas de pequeno porte; à diferenciação de bases de cálculos e alíquotas das contribuições sociais em razão da atividade econômica, da utilização de mão de obra e do porte da empresa ou da condição estrutural do mercado de trabalho; à seleção de setores de atividade econômica para os quais as contribuições sociais sobre receita ou faturamento e sobre importações poderão ser não cumulativas; à promoção do equilíbrio socioeconômico entre diferentes regiões do País, mediante a instituição de tributos federais de maneira não uniforme; à progressividade do ITR para desestimular a manutenção de propriedades rurais improdutivas e à progressividade do IPTU para promover a função social da propriedade urbana; à tributação diferenciada de produtos e serviços de acordo com o impacto ambiental (tributação ecológica), entre outras questões.

À luz de todas essas hipóteses, a proteção constitucional à livre concorrência deve ser vista dentro de um contexto mais específico, no qual o *level playing field* não é simplesmente plano, sem nenhum tipo de inclinação. Devemos conviver com inumeráveis intervenções autorizadas e desejadas pela Constituição, mas que devem ser muito bem ponderadas e harmonizadas com o princípio da livre concorrência, o que se faz por meio de análises guiadas pelos critérios da razoabilidade e da proporcionalidade.

Exemplo disso é a situação da tributação diferenciada do IPI sobre o açúcar, com base em alíquotas distintas de acordo com o Estado de produção, o que foi considerado válido pelo Supremo Tribunal Federal (Recurso Extraordinário nº 344.331-3-PR, entre outros), sob o entendimento de que, mediante tal discriminação, seriam equalizados os custos de produção para todos os agentes econômicos independentemente de sua localização – ou seja, a diferenciação de alíquotas serviria ao objetivo de reduzir desigualdades regionais e promover o desenvolvimento nacional, não obstante pudesse, aparentemente, colocar os agentes produtores

dos Estados beneficiados em situação aparentemente vantajosa perante os demais, em violação ao princípio da livre concorrência.

Isso, porém, não quer dizer que se possa criar um campo de jogo totalmente desnivelado, escorregadio e esburacado nem que – pior ainda – tais condições adversas possam afetar negativamente apenas uma parcela ou alguns poucos agentes econômicos de determinados mercados.

Infelizmente, parece ser essa a situação que se tem criado com razoável frequência e nos mais variados segmentos econômicos, com a construção de um sistema tributário pautado mais nas exceções do que nas regras, de modo a torná-lo complexo, incongruente, ilógico e, por todos esses motivos, fator de competitividade extremamente negativo para aquele que não o consegue controlar. Assim, a complexidade tributária age em desfavor da livre concorrência e da neutralidade buscada pela Constituição.

O alto preço para se produzir ou comercializar determinado bem econômico no Brasil, representado por tal complexidade tributária, faz com que aqui se consigam estabelecer apenas os agentes econômicos com níveis mais elevados de apetite por risco. Quanto maior esse apetite, maior a margem de lucro buscada; quanto maior a margem de lucro almejada, maior a necessidade de controle das variáveis de risco e de utilização dessas mesmas variáveis como barreiras à entrada de novos competidores.

Forma-se, assim, um ciclo vicioso em que o agente detentor de poder econômico poderá influir sobre o processo de construção da norma tributária de exceção, capturando o legislador responsável por sua edição e criando um ambiente fiscal ainda mais propício ao aumento de seu poder e, conseqüentemente, à limitação da livre concorrência.

Enquanto isso, a complexidade tributária afastará outros agentes e impedirá a pulverização da oferta de bens e serviços, beneficiando a concentração do poder econômico.

A tributação como fator competitivo

A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OCDE (MATTHEWS, 2011) identifica 12 pilares de medição do índice de competitividade de uma economia nacional, dos quais uma grande parcela é afetada pela questão tributária.

O primeiro desses pilares é a **qualidade das instituições** do País. Aqui, a tributação poderá ser medida favoravelmente, conforme: a arrecadação tributária ocorra de maneira aceitável e justa, promovendo a maior adesão possível ao pagamento voluntário dos tributos exigidos; a administração tributária seja efetiva no combate à evasão fiscal; haja reduzidos índices de corrupção na administração tributária, atuando de maneira consistente e imparcial, o que tornará o sistema tributário previsível e encorajador ao investimento; a gestão fiscal seja eficiente e com reduzi-

dos gastos no processo de pagamento dos tributos e com custos de conformidade fiscal (*tax compliance*); as políticas fiscais sejam estabelecidas de maneira transparente, com a revisão constante dos gastos públicos; e seja elevado o nível de governança corporativa dos agentes econômicos locais, conduzindo os negócios de forma honesta e ética.

Outro pilar bastante importante diz respeito ao **ambiente macroeconômico**, em relação ao qual a política fiscal do País deve ter por objetivo a arrecadação de recursos suficientes para financiar os gastos públicos, mantendo-se níveis sustentáveis de déficit e dívida públicos. Além disso, a estabilidade do ambiente macroeconômico também deve carregar consigo a estabilidade de alíquotas e regimes fiscais, o que novamente contribui para a previsibilidade das decisões econômicas, dos investimentos e da formação de poupança.

A tributação igualmente influenciará: no **nível de educação e treinamento**, na medida em que pode interferir nas decisões relativas a investimentos em educação superior e treinamento profissional; na **eficiência do mercado local de bens e serviços**, se os regimes fiscais existentes provocarem distorções nos sinais de mercado e, assim o fazendo, estimularem o empreendedorismo e os investimentos; na **eficiência do mercado de trabalho**, se a tributação pessoal da renda e a cobrança de contribuições para a seguridade social incentivarem a produtividade e não representarem barreiras à mobilidade dos fatores de produção; no **desenvolvimento do mercado financeiro**, se não houver impactos fiscais que distorçam a alocação de recursos entre poupadores e investidores, devendo ser neutra a escolha entre o financiamento de investimentos por dívida ou *equity*; no **tamanho do mercado doméstico**, no nível de **sofisticação de negócios** e, finalmente, no **preparo e na inovação tecnológica** de cada País.

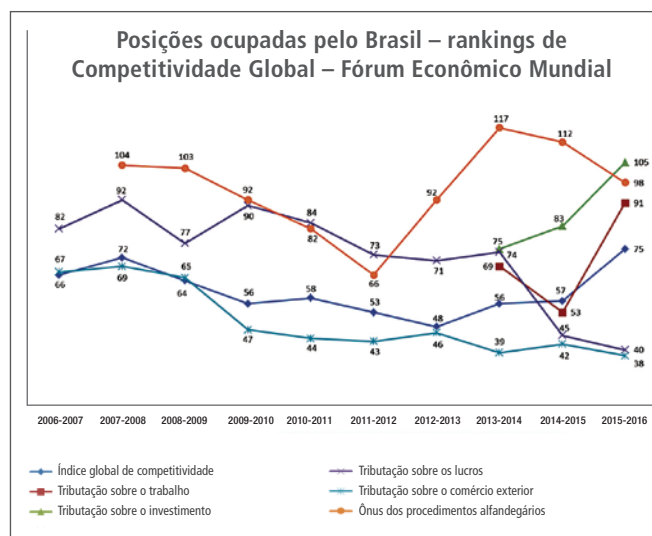
Em reconhecimento a essa realidade, o *Relatório de Competitividade Global*, anualmente produzido pelo Fórum Econômico Mundial, busca medir objetivamente ao menos cinco elementos relacionados à questão tributária (efeito da tributação no incentivo ao investimento; tributação total sobre lucros; ônus dos procedimentos alfandegários; tributação sobre o comércio internacional e efeitos da tributação no estímulo ao trabalho), além de realizar pesquisas de opinião a respeito da competitividade de cada País, pesquisas essas nas quais não raras vezes o tema fiscal surge espontaneamente como elemento de grande relevância.

A situação real do Brasil

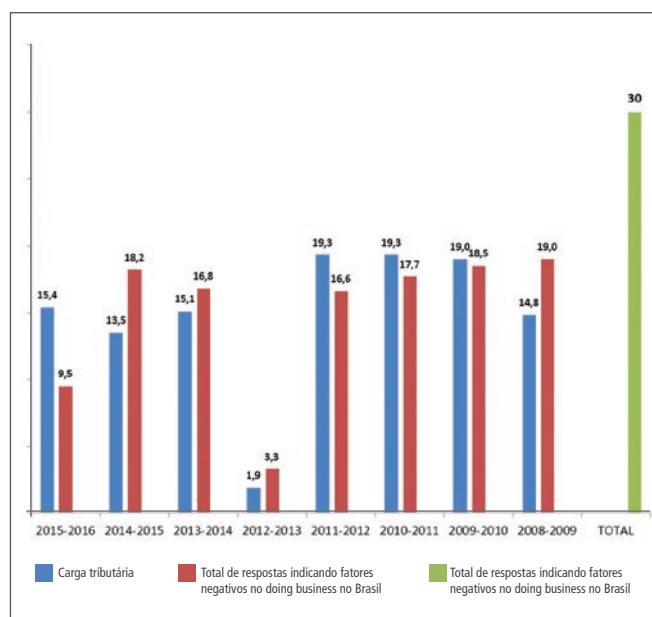
Infelizmente, as medições objetivas revelam de maneira muito clara quão negativo tem sido o sistema tributário nacional em relação à competitividade de nossa economia.

Os números produzidos pelo Fórum Econômico Mundial, con-

siderados seus levantamentos desde 2006, demonstram que o Brasil está muito mal posicionado no ranking de competitividade, podendo-se destacar também sua péssima avaliação quanto às questões tributárias especificamente medidas pela referida pesquisa. Vejamos:



Interessante notar ainda que, além das medições, o peso da carga tributária brasileira, assim como a complexidade de sua regulamentação, são recorrentemente lembrados como fatores negativos à promoção de negócios e investimentos em nosso país. Aliás, mesmo em um ano como o de 2015, em que os escândalos de corrupção não abandonaram as páginas dos jornais, o peso da carga tributária continuou sendo lembrado como o pior fator para a realização de negócios no Brasil, seguido de perto pelas restrições da legislação trabalhista e, apenas em terceiro lugar, pela corrupção.



Além disso, já há muitos anos o Brasil é campeão *hors concours* no que se refere ao número de horas dedicadas pelas empresas ao cumprimento de obrigações acessórias e deveres instrumentais necessários ao pagamento de seus tributos, com a incrível média de nada mais, nada menos do que 2.600 horas (BANCO MUNDIAL, 2015) na dura e ingrata missão de (tentar) recolher todos os tributos corretamente!

Mais recentemente, com a promulgação da Emenda Constitucional n.º 87/2015, alterando a sistemática de incidência e repartição do ICMS nas operações interestaduais com consumidores finais, talvez o Brasil já possa ser considerado o campeão mundial de complexidade do sistema tributário, o que se soma ao nosso já conhecido contexto de multiplicidade de tributos, alíquotas, bases de cálculo, regimes especiais de tributação, cumulatividade e regressividade de sua tributação transacional, extrema dificuldade na recuperação de créditos fiscais, além dos inquestionavelmente elevados custos de conformidade.

De outro lado, o Brasil também tem se destacado no cenário internacional como um dos países mais avançados (ou agressivos) em termos de políticas de combate às práticas de erosão de bases tributáveis e transferência de lucros para outras jurisdições, com seus regimes já consolidados de regras de subcapitalização, controle de preços de transferência com base em margens de lucratividade presumidas, tributação de *controlled foreign companies*, limitação à dedutibilidade de despesas com pagamentos de *royalties* para o exterior e tributação na fonte de pagamentos de serviços.

Com efeito, enquanto essas e outras medidas vêm sendo discutidas no contexto do projeto BEPS (OCDE/G20, 2015), o Brasil há muito já adota posturas bastante duras contra estruturas de planejamento tributário internacional que buscam otimizar a tributação da renda em jurisdições de carga fiscal mais favorecida. Mais recentemente ainda, destacou-se nos noticiários especializados a tentativa do governo federal de impor, por meio da Medida Provisória n.º 685/2015, a obrigação de se declararem as operações a envolver atos ou negócios jurídicos que acarretem supressão, redução ou diferimento de tributos (batizada de DIOR – Declaração de Informações

de Operações Relevantes), o que se inspira no plano de Ação n.º 12 do BEPS, que cuida da criação de regras de *mandatory disclosure* para planejamentos tributários considerados “agressivos”.

O Brasil, portanto, não só avança na implantação dessas medidas, como as estende não apenas àqueles que agem de maneira abusiva, impondo duras regras de controle a todos os agentes econômicos que aqui resolvem investir.

Perspectivas

Ao que tudo indica, apesar dos fragmentos de boas notícias relativas a questões relevantes de nosso sistema tributário nacional (aqui se destacando as recentes notícias de conclusão, por parte da Secretaria da Receita Federal do Brasil, de seus estudos para uma unificação e simplificação da legislação federal relativa à cobrança da contribuição ao PIS e da Cofins), os próximos anos parecem nos reservar ainda muitos dissabores na matéria, em especial porque em momento algum a questão tributária é seriamente debatida em conjunto com dois temas da mais fundamental importância, a saber: (i) a redução e a racionalização dos gastos públicos; e (ii) a revisão e a atualização de nosso sistema federalista de repartição de despesas públicas e competências tributárias – ou seja, sem uma revisão das regras republicanas de gestão da coisa pública e de repartição de poderes entre os diferentes entes federativos, o Brasil ainda estará muito distante de ser a república federativa que se faz necessária para que tenhamos uma economia forte e competitiva, capaz de realizar de maneira efetiva os ideais de liberdade, justiça, solidariedade, desenvolvimento nacional, erradicação da pobreza, marginalização e desigualdades sociais e regionais e ainda promoção do bem de todos.

Para que tudo isso possa ser alcançado, não basta que a Constituição Federal simplesmente entoe esses objetivos como um cântico mágico que algum dia talvez se torne realidade; é necessário que o Brasil esteja preparado para isso, que se torne um país amistoso e seguro à recepção de investimentos produtivos, o que jamais poderá ser alcançado sem uma reorganização racional de seu sistema tributário, pensada na teoria e colocada no papel. ■

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



NOVA COLUNA ASSINADA!

“Tributação na teoria e no papel.” Este é o título da mais nova coluna da revista **O Papel**, assinada pelo Dr. José Luis Ribeiro Brazuna e lançada na próxima edição de fevereiro! É a sua revista **O Papel** inovando sempre e abrindo a você e à sua empresa um canal de comunicação direto para conversar e esclarecer suas dúvidas sobre temas tão relevantes atualmente: tributos e impostos. Aguardem! Em breve mais esta novidade editorial!

PROJETANDO TREINAMENTO

Uma visão sobre a formação e qualificação de mão de obra em projetos industriais

AUTORES:

ORLANDO A. PATIÑO, COORDENADOR T&D GENTE E GESTÃO DO PROJETO PUMA/KLABIN – E-mail: opatino@klabin.com.br,

e **MIGUEL W. CASTILHO**, CONSULTOR DE T&D GENTE E GESTÃO DO PROJETO PUMA/KLABIN – E-mail: mcastilho@klabin.com.br

Ao mesmo tempo que se define a tecnologia apropriada, após analisar criteriosamente as vantagens e as desvantagens das diferentes opções, existem, simultaneamente, os desafios de treinamento das equipes operacionais e de manutenção

Você pilotaria um Airbus 380, considerado por alguns o maior avião de passageiros do mundo? Que tal uma Ferrari a 300 km/h no circuito de Mônaco? Já se imaginou no comando da Discovery numa das missões da NASA ao espaço sideral?

Você pode ter respondido sim ou não a essas questões. Se respondeu não, isso pode significar que você entende o risco envolvido e principalmente a responsabilidade implícita em fazer algo para o qual não está capacitado. Se respondeu sim, então provavelmente você entende que, se devidamente treinado e capacitado, poderá executar uma função completamente nova e de alto risco.

A jornada da capacitação técnica do desenvolvimento dos times contempla o percurso através de cinco caminhos para garantir uma partida segura, sem sobressaltos, e, posteriormente, alcançar o máximo desempenho de uma nova fábrica.

O primeiro caminho começa pela definição do escopo e as aquisições dos pacotes tecnológicos do projeto. Ao mesmo tempo que se define a tecnologia apropriada, após analisar criteriosamente as vantagens e as desvantagens das diferentes opções, existem, simul-

taneamente, os desafios de treinamento das equipes operacionais e de manutenção – tanto de formação quanto de qualificação –, que precisam ser mapeadas, definidas e, principalmente, adquiridas.

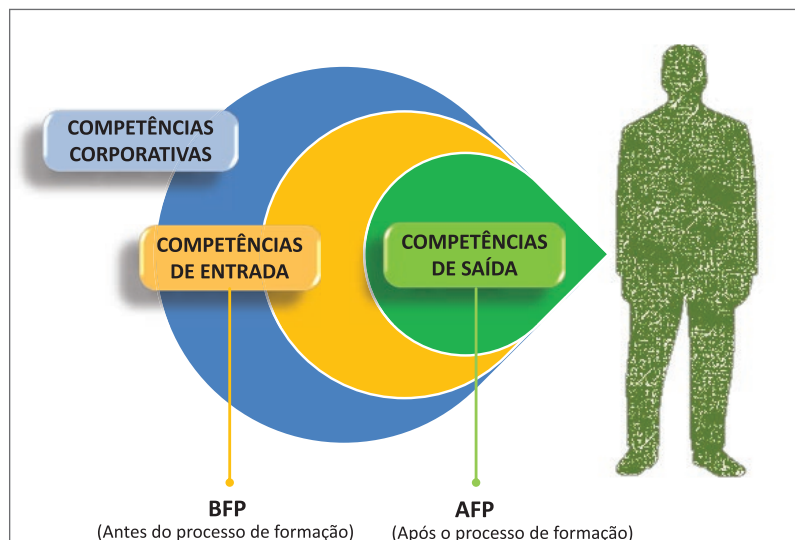
Não basta pensar, exclusivamente, na máquina de papel, na caldeira de recuperação, no sistema de evaporação múltiplo efeito ou no digestor contínuo; é necessário e oportuno considerar o conjunto dos chamados *frames* – ou seja, cada bomba, válvula, controlador, sensor e instrumentos que compõem a máquina/equipamento principal, já que, dependendo da tecnologia utilizada, cada um dos *frames* poderá demandar treinamentos operacionais ou de manutenção específicos.

Trilhar esse caminho garante a aquisição dos diferentes programas de treinamentos necessários para a manutenção e a operação, o que pode parecer óbvio até agora. Na prática, entretanto, isso nem sempre é assim. Quando as coisas não acontecem como deveriam, o resultado é a necessidade de compra de várias horas adicionais de treinamento, envolvendo altas somas, que, dependendo da fase em que o projeto se encontra, torna sua aprovação orçamentária uma tarefa quase impossível.

O segundo caminho a ser percorrido consiste na identificação das fontes de recursos humanos disponíveis a serem empregadas para atender à demanda do projeto. Assim, é preciso ter resposta para a seguinte pergunta: teremos de formar, qualificar ou ambos os processos de desenvolvimento técnico estarão presentes?

Geralmente, projetos industriais do tipo *greenfield* ou até *brownfield* envolvem programas de formação e qualificação técnica.

A localização do projeto, o extrato socioeconômico regional com indicadores do nível de escolaridade disponível e o acesso a instituições de formação técnica na região têm importante impacto na definição da estratégia para a preparação da mão de obra qualifica-



Uma regra a ser seguida se for necessário preparar mão de obra para o projeto: fazer com que o processo de formação seja um importante agente redutor da curva de aprendizado

da. Uma regra a ser seguida se for necessário preparar mão de obra para o projeto: fazer com que o processo de formação seja um importante agente redutor da curva de aprendizado.

Baseados em nossa experiência, existem três tipos de competências que devem ser levadas em conta no momento da escolha das pessoas que irão participar de um processo de formação que vise atender à demanda de mão de obra operacional/de manutenção de qualquer projeto de grande porte.

As competências corporativas são um marco, pois estabelecem sua abrangência e valor para a corporação. As competências de entrada – no início do processo de formação BFP (do inglês Before Formation Process) – são aquelas resultantes do desdobramento das corporativas, sendo representativas para esse estágio inicial. Por exemplo, não faz qualquer sentido pretender que o candidato tenha visão estratégica no início do processo de formação.

No caso das competências de saída – após o processo de formação AFP (do inglês After Formation Process) – são as requeridas para o cargo e/ou a função. Logicamente, quanto maior o número de pessoas que atendam a esses critérios, maior será a chance de sucesso na escolha. É aqui, considerada a forma de condução do processo de formação propriamente dito, que o grau de envolvimento da área técnica e o processo de tutoria que visam a reduzir/eliminar os gaps iniciais fazem a diferença.

Nesse sentido, existem várias ferramentas capazes de contribuir para a assertividade na definição de onde e em quem investir. Significa, também, que o processo de formação e qualificação é seletivo.

O terceiro caminho a ser trilhado é o do planejamento, que implica visualizar cronologicamente cada um dos eventos mapeados até o comissionamento e start-up. Atividades como qualificação/formação de mão de obra, TAFs (Testes de Aceitação em Fábrica), visitas técnicas, treinamentos adquiridos com os fornecedores de tecnologia, treinamentos obrigatórios e específicos devem ser incluídas em um cronograma. Adiantamos também que construir tal cronograma não será tarefa fácil, já que envolve interação com todas as áreas do projeto, principalmente com a técnica e de engenharia, bem como com os diversos EPCs.

A plataforma mais comum para criar o cronograma consiste em uma simples planilha eletrônica, na

qual teríamos de identificar as atividades, estabelecer prazos, cargas horárias e recursos necessários. Para os mais entendidos, existem softwares específicos (MS-Project®, Primavera®, etc.), os quais, uma vez lançadas as informações, oferecem vários recursos de acompanhamento, como gráficos, diagrama de Gantt e PERT, entre outros.

Todas as atividades listadas no cronograma devem ter uma previsão orçamentária, se assim exigido. Essa previsão orçamentária também faz parte do planejamento, pois sem verbas, nada feito. Cabe aqui, provavelmente, uma ressalva: o orçamento de treinamento para implantação ou expansão de projetos finaliza com o projeto. Treinamentos realizados após start-up devem ser considerados parte de outra composição orçamentária, diferente dessa última.

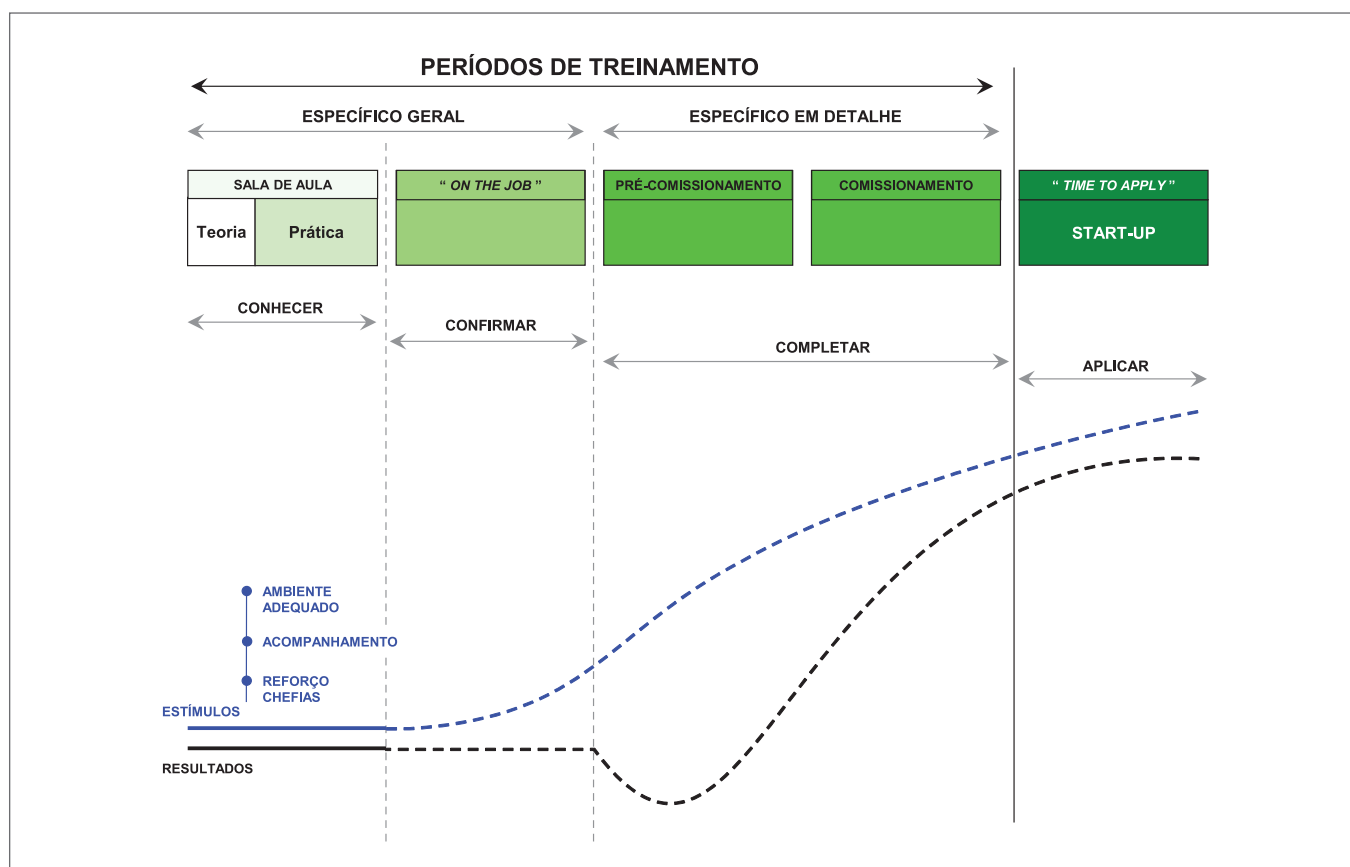
O quarto caminho a trilhar em direção à gestão eficaz é o que leva a definir e constituir uma estrutura física formal, onde se possam realizar/executar as atividades de treinamento. Geralmente, a estrutura física da área de treinamento dispõe de uma área administrativa, salas, carteiras, projetores, acesso à internet e uma área de serviços gerais.

Embora não exista trabalho científico a respeito, a experiência tem demonstrado que as estruturas de treinamento são, normalmente, mais bem aproveitadas fora da área do site ou canteiro de obras. Além disso, dependendo do tipo de treinamento a ser realizado e do momento no qual é realizado em relação à curva de avanço físico do projeto, poderá ser necessário dispor, também, de uma estrutura *in loco*, no site de obras.

Atualmente, o uso de simuladores (OTS – Operator Training Simulator) requer uma estrutura dedicada e reservada com algumas características especiais, do tipo ambiental e de infraestrutura. Os custos dessas instalações devem formar parte da previsão orçamentária.

Por fim, como quinto caminho a ser percorrido na trilha da gestão, entendemos ser preciso atender a um dos conceitos do Balanced Score Card (BSC), que consiste em definir indicadores de acompanhamento do processo de formação da mão de obra, já que o que não pode ser medido não pode ser gerenciado. Para tanto, é muito importante fazer estudos e análises prévios para definir os indicadores apropriados em função das fontes e do tipo de informações disponíveis.

Tais indicadores, por apresentarem o atual *status*



da atividade, devem permitir identificar claramente os desvios e agir como gatilhos, disparando ações preventivas, corretivas e de melhoria. Por exemplo, o número de vagas disponíveis não utilizadas pode representar a perda da oportunidade de preparar pessoas em treinamentos muito específicos ou expor uma falha na etapa inicial da aquisição do escopo (primeiro caminho). Isso representa perda de dinheiro, o que automaticamente nos obriga a agir.

Dessa forma, a diferença entre o previsto e o efetivamente realizado (Curva S), se não acompanhada de forma criteriosa, pode resultar num saldo negativo para o projeto, levando, provavelmente, à necessidade de aquisição do mesmo treinamento, só que desta feita a um custo elevado, além da lista de espera em função da disponibilidade do instrutor, do fornecedor da tecnologia.

As curvas de treinamentos previstos/realizados devem conformar-se à curva de avanço físico do projeto e de mobilização da equipe operacional/de manutenção sob pena de comprometimento do comissionamento e até do objetivo principal: o próprio start-up.

Trilhar esses caminhos, portanto, levará a uma alta probabilidade de sucesso no processo de capacitação técnica para comissionamento e start-up, tanto na implantação de projetos quanto em projetos de expansão industrial, além de minimizar as dores de cabeça normalmente resultantes da falta de planejamento e acompanhamento sistemático das atividades de treinamento.

Todo e qualquer projeto tem prazos bem definidos, e nesse contexto não ficam de fora as atividades de treinamento que precisam

ser realizadas com eficiência e eficácia. Um macroindicador de excelência na condução do processo de preparação da mão de obra é a redução da curva de aprendizado (learning curve) pós-programas de treinamento, qualificação e/ou formação.

A redução ou encurtamento da curva de aprendizado resulta em ganhos econômicos para uma organização, pois significa atingir a capacidade nominal de produção com garantia de qualidade e de segurança técnica e operacional desejada num período de tempo menor do que o previsto.

Nesse sentido, podemos citar três estímulos necessários que podem ajudar a atingir bons resultados durante a evolução da curva de aprendizado: condições de aprendizagem (não inibindo as pessoas diante de erros iniciais), reforço positivo e desafiador da linha de comando na figura do líder e acompanhamento da organização, valorizando resultados obtidos.

Esses estímulos devem evoluir contínua e gradativamente ao longo das diferentes fases do projeto, já que são vitais para o processo de ganho de autoconfiança e de maturação profissional ao longo da fase de preparação da mão de obra.

Pode-se observar, assim, que projetos greenfield (implantação) ou brownfield (expansão) tomam dimensões mais expressivas que a estrutura de engenharia somente. Da mesma forma que as estratégias para formação e qualificação profissional nascem com a concepção do projeto, outras áreas de suporte também definirão trilhas a serem seguidas para garantir uma partida segura. ■

ZÉ PACEL RESPONDE ESSA QUESTÃO...



Pergunta enviada pelo leitor: É possível saber o quanto um papel impresso é reciclável?

Patricia Kaji Yasumura – pkaji@ipt.br

As fibras celulósicas recicladas devem atender a critérios de qualidade definidos para determinado produto. Os critérios de qualidade não dizem respeito apenas às características das fibras em si, mas também à presença de contaminantes. Desse modo, o processo de reciclagem tem como objetivo isolar fibras celulósicas com as melhores características possíveis e com a menor quantidade de contaminantes que o processo aplicado permite. No caso de papéis impressos, um dos principais contaminantes é a própria tinta de impressão, usualmente removida na etapa de destintamento do processo de reciclagem.

Um método para medir a facilidade de destintamento de papeis impressos é o da International Association of the Deinking Industry (Ingede) – método 11 – Assessment of Print Product Recyclability – Deinkability Test. Neste método, a facilidade de destintamento é avaliada por cinco parâmetros:

- **luminosidade (Y):** verifica se a pasta atingiu um nível aceitável de aparência no branco;
- **cor:** alteração de cor controlada pelo parâmetro a^* (verde-vermelho) da cor medida no sistema CIELab (que define a cor em um espaço);

- **quantidade de pintas:** para avaliação da limpeza da pasta celulósica reciclada (são três as variáveis utilizadas: A : área utilizada na medição de sujeira; A_{50^*} : área total de sujeira, cujas partículas são maiores que 50 μm ; A_{250^*} : área total de sujeira, cujas partículas são maiores que 250 μm);
- **eliminação de tinta (IE):** é verificada pela determinação da concentração efetiva de tinta residual (ERIC) a 950 nm ou, alternativamente, a 700 nm;
- **escurecimento do filtrado:** verificado pela avaliação de ΔY .

Os parâmetros obtidos pelo método 11 da Ingede são utilizados no cálculo do índice de reciclabilidade, que classificam as aparas em quatro níveis, conforme descrito na **Tabela 1** (ERPC, 2015).

Na **Tabela 2** são apresentados dois exemplos da aplicação do método Ingede, respectivamente para aparas de jornal e de revista.

Até o momento, o método Ingede é o que oferece mais informação sobre a facilidade de destintamento de aparas de papel impresso. Seu resultado negativo ou positivo, porém, deve ser visto como uma orientação para definição dos parâmetros de processo de reciclagem, e não como um impeditivo ou garantia da reciclagem da apara analisada.

Tabela 1 - Avaliação dos índices de reciclabilidade

Índice de reciclabilidade	Avaliação da reciclabilidade
De 71 a 100 pontos	Ótimo
De 51 a 70 pontos	Bom
De 0 a 50 pontos	Ruim
Negativo (falha em atingir pelo menos um valor limite)	Não adequado para destintamento (pode ser reciclado sem destintamento)

Tabela 2 - Resultados de índice de reciclabilidade por parâmetro e geral para aparas

Parâmetros	Y	a*	A50	A250	IE	DY	Índice de recicla-bilidade	Avaliação da reciclabilidade
Valor limite	47	-3 / +2	2.000	600	40	18	-	-
Valor alvo	60 p/ jornal 65 p/ revista	-2 / +1	600	180	70	6		
Índice máximo	35	20	15	10	10	10		
Jornal								
Resultado	58,2	-1,4	3.417,6	185,7	69	11	60	Negativo
Índice	30	20	-15	10	10	6		
Revista								
Resultado	56,8	-1,4	379,2	29	56	5	79	Ótimo
Índice	19	20	15	10	5	10		

Nota: dados do acervo do IPT, referente a amostras pontuais.

Referências Bibliográficas

ACKERMANN, C.; GÖTTSCHING, L.; PAKARINEN, H. *Papermaking potential of recycled fiber*. In: GULLICHSEN, J.; PAULAPURO, H. (Eds.). *Papermaking Science and Technology*. Helsinki : Finnish Paper Engineer's Association / TAPPI Press, 2000. (Papermaking Science and Technology Book Series - Book 7: Recycled Fiber and Deinking, p.359-438).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL - BRACELPA. Estatísticas Bracelpa - Relatório anual 2011/2012. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/rel2011.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 22754: *Determination of the effective residual ink concentration (ERIC number) by infrared reflectance measurement*. Genebra, 2008. 9p.

ERPC. Deinkability of printed matter. Paper n.1. European Recovered Paper Council. Documento em PDF. Disponível em: <<http://www.paperrecovery.org/files/ERPC-016-08rev-151045A.pdf>>, 2009>. Acesso em: 30 nov. 2015.

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.

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 relativas ao setor de base florestal. Participe! O Zé Pacel está aguardando sua pergunta! **Escreva-nos pelo email tecnica@abtcp.org.br**.

CALENDÁRIO DE EVENTOS

ABTCP 2016

MÊS	EVENO/CURSO	LOCAL	DATA*
ABRIL	Tomada de decisão com foco na efetividade	São Paulo	12
	Seminário de automação e manutenção	São Paulo	27
MAIO	Curso Básico de Fabricação de Papel Tissue	Santa Catarina	3 e 4
	Seminário de recuperação e energia	São Paulo	10
JUNHO	Seminário de meio ambiente - Tema água	Rio Grande do Sul	7
	Curso de reciclagem	Santa Catarina	14 e 15
JULHO	Encontro de operadores de linhas de fibras	Nordeste	5 e 6
AGOSTO	4º Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas	Três Lagoas	23 a 25
SETEMBRO	Seminário de tissue	Nordeste	14
OUTUBRO	Semana do Papel de Santa Catarina	Caçador	3 a 7
	Congresso	São Paulo	25 a 27
NOVEMBRO	Curso básico da floresta ao produto acabado (C&P)	São Paulo	8 e 9
	Encontro de operadores de caldeira de recuperação	Três Lagoas	29 e 30

PATROCINAR OS EVENTOS DA ABTCP É COLOCAR A MARCA DE SUA EMPRESA EM DESTAQUE PARA PROFISSIONAIS ALTAMENTE CAPACITADOS.

ENTRE EM CONTATO:

11 3874-2715 / EVENTOSTECNICOS@ABTCP.ORG.BR

WWW.ABTCP.ORG.BR

Siga-nos



*As datas estão sujeitas a alteração



AUMENTO DE EFICIÊNCIA NA MATRIZ ENERGÉTICA DE UMA PLANTA DE PAPEL E CELULOSE USANDO CONTROLE BASEADO EM LÓGICA FUZZY: UM ESTUDO DE CASO

Autores*: Haroldo Marinho dos Reis¹
Danilo Lavigne Halla²
Sayonara Soares de Freitas Carneiro²
Heverton Fábio de Faria Dias¹
Augusto Fernandes Milanez¹

RESUMO

Este artigo apresenta uma aplicação de Controle Avançado de Processos para otimização do consumo de combustível no parque de caldeiras da Suzano Papel e Celulose, unidade Suzano (SP), Brasil. Esta unidade utiliza três tipos de caldeiras: caldeira de recuperação, caldeira a gás natural e caldeira de biomassa. Há diferentes eficiências, velocidades de combustão e entrega de vapor. Quando as oscilações de consumo de vapor da produção de celulose alcançam o coletor principal, as caldeiras devem atender à demanda suplementar de forma rápida e eficiente para que não ocorram variações na pressão de vapor do sistema, que afetariam a eficiência do processo.

Foi implantado um software baseado em lógica Fuzzy para controlar a carga e a relação ar/combustível das caldeiras, com objetivo de reduzir variações de pressão e atender à demanda de vapor necessária à produção. As caldeiras a gás passaram a responder antecipadamente aos picos de demanda para diminuir a variabilidade da pressão do vapor produzido, além de reduzir a geração com gás em momentos de estabilidade operacional. Dessa forma, a caldeira de biomassa pode produzir mais vapor nos cenários em que uma resposta mais lenta é suficiente, já que a biomassa possui menor custo de operação.

Através do gerenciamento automático de vapor, a plataforma de controle avançado da I.Systems reduziu a variação da pressão de vapor no coletor em 31%, resultando em fornecimento energético de melhor qualidade. Ao trazer mais estabilidade operacional, o controle avançado aumentou a eficiência de cada caldeira e reduziu os custos envolvidos na geração de vapor ao consumir 6% a menos de gás natural na matriz energética. Essa é uma tecnologia de controle desenvolvida recentemente no Brasil e que pode ser aplicada em

diferentes operações unitárias, pois não depende de modelos fenomenológicos para o cálculo da resposta de controle.

Palavras-chave: caldeiras, Controle Avançado de Processos, eficiência energética, geração de vapor, lógica Fuzzy, recuperação e energia.

INTRODUÇÃO

O segmento industrial de papel e celulose é caracterizado como um setor eletrointensivo. Em 2013, ele foi o terceiro maior consumidor de energia entre os diferentes setores industriais do Brasil [1]. Além disso, a indústria de papel e celulose possui um consumo elevado de vapor d'água, usado principalmente nas etapas de aquecimento de processos, secagem e geração de potência mecânica em turbinas a vapor [2]. Existe necessidade de aprimorar continuamente a eficiência energética das unidades fabris, seja pela base da geração de energia elétrica no país - que é majoritariamente a partir de fontes hidráulicas e dependente do regime de chuvas -, seja pelo interesse em manter a competitividade da indústria ao disponibilizar excedentes para o mercado. Considerando o cenário de cogeração já presente na maioria das fábricas que produzem celulose de mercado e fábricas integradas [2], melhorias no processo de geração de vapor propiciam não somente economia no consumo de combustíveis, mas também aumento no excedente de energia elétrica.

O grupo Suzano é o segundo maior produtor mundial de celulose de eucalipto e quarto maior produtor mundial de celulose de mercado [3]. A unidade localizada em Suzano (SP), a 55 km da cidade de São Paulo, possui capacidade para produzir 43.4% da celulose do grupo e 11.4% do papel. Três tipos diferentes de caldeiras compõem

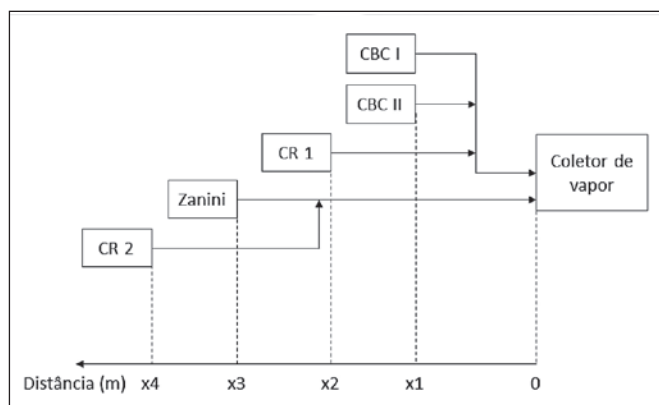
*Referências dos autores:

1. Suzano Papel e Celulose. Suzano (SP) - Brasil
2. I.Systems. Campinas (SP) - Brasil

Autor correspondente: Haroldo Reis. Suzano Papel e Celulose. Rua Dr. Prudente de Moraes, 4006. Suzano (SP). CEP 08613-900.
Telefone: +55 11 4741-3601. E-mail: haroldoreis@suzano.com.br

Tabela 1. Informações sobre as caldeiras

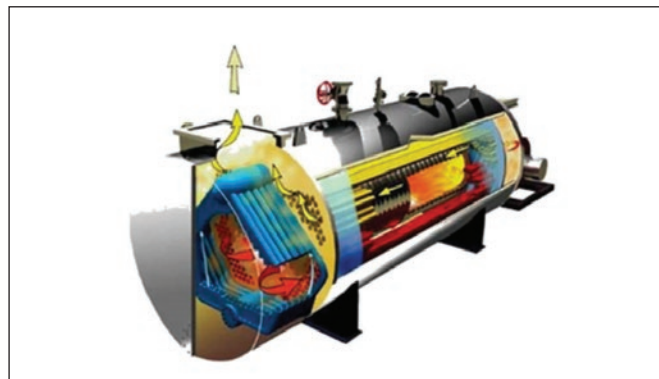
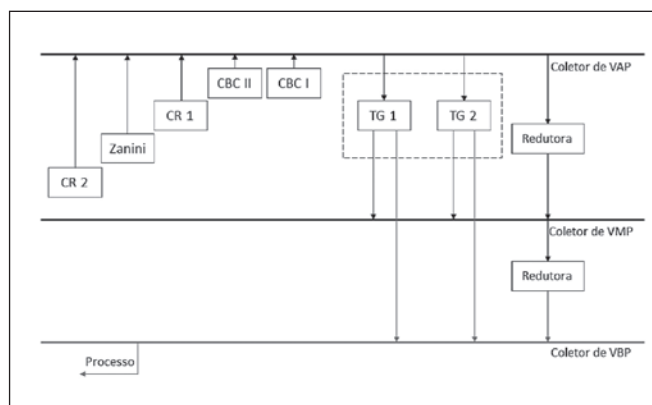
Tipo	Combustível	Quantidade	Nomes	Capacidade
Caldeira de recuperação	Licor preto	2	CBC3 (CR 2)	180 t/h
			Götaverken (CR 1)	90 t/h
Caldeira a gás	Gás natural	2	CBC I	90 t/h
			CBC II	90 t/h
Caldeira de biomassa	Biomassa reciclada e rejeitos de eucalipto (pó, casca e finos)	1	Zanini	90 t/h

**Figura 1.** Representação ilustrativa da distância de cada caldeira com relação ao coletor de vapor de alta pressão (VAP)

a unidade responsável pela geração de todo o vapor utilizado na cadeia do processo: caldeira de recuperação, caldeira a gás e caldeira de biomassa. A **Tabela 1** apresenta os tipos e quantidades de cada caldeira presentes na Unidade B da Suzano. Todas as caldeiras produzem vapor de alta pressão (VAP), a 45 kgf/cm².

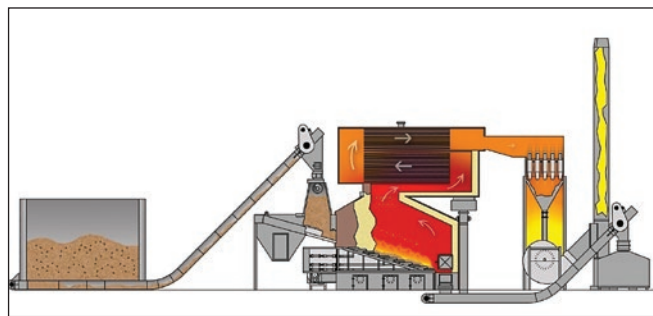
A **Figura 1** esquematiza a localização de cada caldeira com relação ao coletor único de vapor, que distribui a vazão total para o processo.

Devido a esse posicionamento, oscilações na pressão do vapor das caldeiras a gás são as que mais afetam a pressão no coletor; as caldeiras de recuperação e de biomassa, por mais afastadas, causam menos distúrbio no coletor.

**Figura 3.** Exemplo de caldeira a gás natural [5]**Figura 2.** Representação simplificada dos coletores de vapor de alta pressão (VAP) a 45 kgf/cm², de média pressão (VMP) a 12 kgf/cm² e de baixa pressão (VBP) a 5 kgf/cm², além dos equipamentos existentes entre eles

Operação das caldeiras

Cada caldeira possui dinâmica diferente de combustão: a caldeira a gás tem resposta mais rápida diante de variações de demanda, já que seu combustível é um gás de composição pura e de maior poder calorífico se comparado ao licor preto e ao eucalipto. A eficiência da combustão na caldeira de biomassa depende da variabilidade da composição da matéria-prima; já a caldeira de recuperação não possui, em geral, muita margem para modulação no balanço de vapor e produz de forma mais constante possível dadas as características do equipamento e do combustível [4]. Entretanto, o gás natural é a mais cara das opções energéticas, enquanto a biomassa apresenta custo baixo e o licor preto um valor desprezível diante das outras opções.

**Figura 4.** Exemplo de caldeira de biomassa [6]

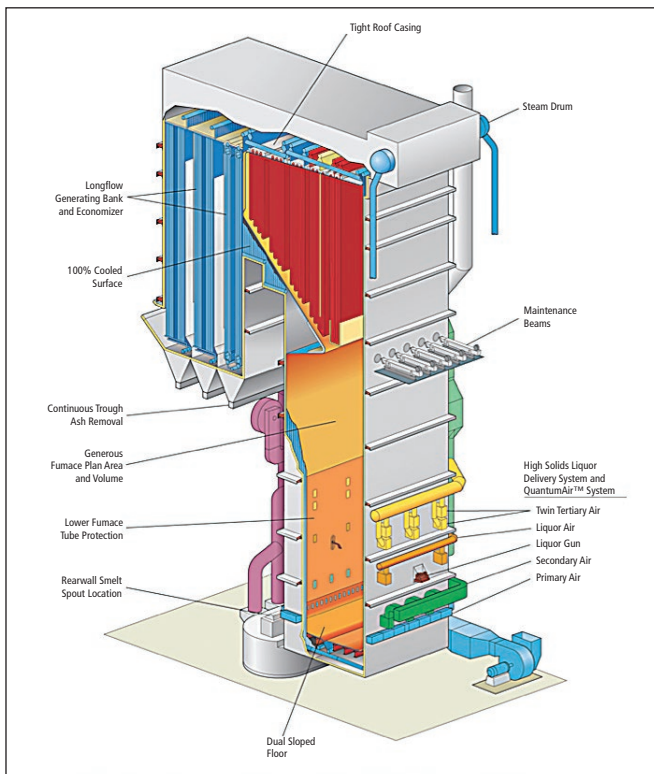


Figura 5. Exemplo de caldeira de recuperação [7]

A cogeração é feita através de duas turbinas de contrapressão em paralelo, que reduzem o vapor para média pressão (VMP) através da extração ou para baixa pressão (VBP), por via do escape. No quadro de distribuição de vapor existem também válvulas redutoras, que interligam os coletores de média e de baixa pressão ao coletor de alta pressão. A geração de energia elétrica opera com paridade térmica, pois esta é consequência da demanda de vapor no processo [4].

Os consumidores de vapor desempenham papel fundamental na distribuição de vapor e, conseqüentemente, na geração de energia. O vapor d'água é considerado um fluido compressível, pois sofre variação no volume em resposta a variação de pressão. Essa característica influencia diretamente na transferência de movimento deste fluido, segundo os princípios de conservação de massa, energia e momento. Uma mudança em uma propriedade contínua de um fluido deve ser igual à diferença entre as entradas e as saídas de um volume de controle, neste caso, de um fluido em movimento, mais o que é criado ou consumido dentro do volume por via de reações químicas. Essas informações podem ser sumarizadas em equações de momento (Navier-Stokes), que apresentam relação inversa entre a velocidade do fluido e a pressão. Considerando que demandas de vapor pelos principais consumidores geram mudanças na vazão do fluido, quedas na pressão são esperadas para casos de maior demanda e vice-versa.

Além desse monitoramento da relação pressão/vazão de vapor, o controle das caldeiras deve manter a qualidade da combustão, o que pode ser indicado pelo teor de oxigênio em excesso próximo do *setpoint* de operação. Existe uma estratégia de automação chamada

Estratégia de Controle por Limite Cruzado (Controle Seletivo), que é um intertravamento lógico de segurança cujo intuito é prevenir que a vazão de ar de combustão se torne menor que a vazão de combustível e que a vazão de combustível exceda a vazão de ar [9]. Dessa forma, o controle por limite cruzado privilegia o aumento ou a redução de um deles diante de distúrbios de processo, mas mantendo a proporção necessária.

Nesta estratégia, seleciona-se para o *setpoint* do controlador da vazão de ar o maior sinal entre a demanda de energia necessária para corrigir o distúrbio de pressão/temperatura e a necessidade de ar proveniente da medição atual de vazão de gás. Para o controlador da vazão de gás natural, o *setpoint* é o menor sinal entre a demanda de energia e a necessidade de gás proveniente da medição atual de ar.

Lógica Fuzzy

A lógica Fuzzy permite que estados indeterminados possam ser quantificados. Dessa forma, conceitos abstratos como quente, muito frio, pouco alto, etc. podem ser processados por um computador. Apesar de lidar com conceitos abstratos, não é possível ver uma clara distinção entre os estados ou qualificações. Temos, então, um problema de classificação.

Por exemplo, considere-se a informação humana sobre um nível de reservatório de água (baixo, elevado, etc.): a transição entre os estados é apresentada na Figura 6 como um gradiente a partir do qual não é possível afirmar exatamente onde um estado termina e outro começa. Também é possível categorizar um valor como algo que pertence a ambos estados - com diferentes intensidades - ao mesmo tempo.

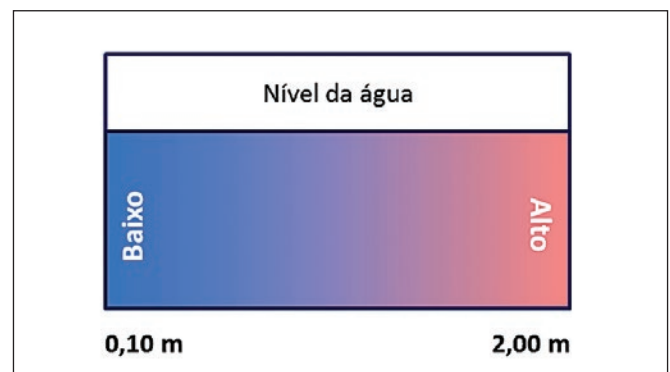


Figura 6. Gradiente de transição entre os estados em relação a um nível do tanque de água

Simplificando, pode-se considerar que um nível de 0,10 m é 100% baixo e 0% alto. Da mesma forma, um nível de 2,00 m é 0% baixo e 100% alto. Dessa maneira, por exemplo, os níveis de 0,48 m e 1,62 m são classificados como:

- nível de 0,48 m é 80% baixo e 20% alto;
- nível de 1,62 m é 20% baixo e 80% alto.

Esta porcentagem de classificação é chamada de pertinência e é geralmente identificada pela letra grega μ (mu).

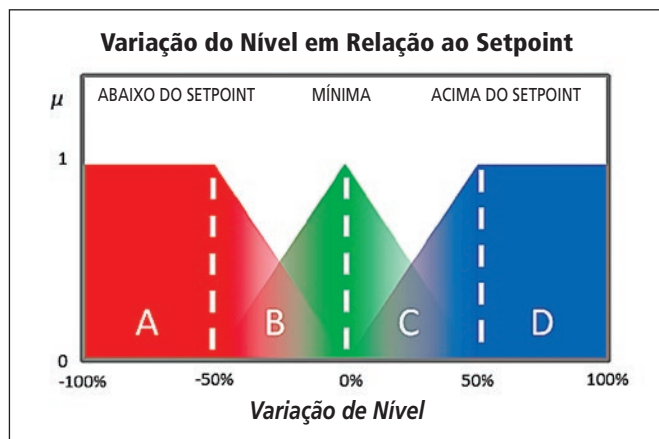


Figura 7. Classificação do erro do nível em relação ao *setpoint*

A primeira parte do controle Fuzzy é a classificação das variações em rótulos que indicam sua intensidade e sentido em relação ao *setpoint*. Um rótulo (também chamado de **triângulo**) é um estado que irá definir uma faixa de valores (como alto e baixo, quente e frio). A Figura 7 apresenta as pertinências relacionadas ao exemplo do tanque de água.

Por exemplo, variações próximas do *setpoint* são rotuladas **mínimas**. No *setpoint* - onde a variação é igual a 0% -, o valor é classificado unicamente como **mínimo** (100% mínimo). Pela mesma definição, quanto maior for a variação menos sentido faz o rótulo de mínimo e, portanto, menos peso ele recebe. Variações com módulos maiores que 50% deixam de ser consideradas mínimas (0% mínimo).

De modo similar, as variações abaixo de 0% são rotuladas como **abaixo do setpoint** e as variações acima de 0% são rotuladas como **acima do setpoint**. Assim sendo, uma variação de -25% é classificada ao mesmo tempo como mínima (50% mínima) e abaixo do *setpoint* (50% abaixo).

Supondo, agora, que no exemplo do tanque exista uma válvula atuadora que regule a entrada de água e que se deseja manipular a fim de estabilizar o nível. É possível classificar o fluxo de entrada de água no tanque da mesma forma:

- um fluxo entre 0% e 25% é considerado mínimo;
- um fluxo entre 25% e 50% é rotulado como mínimo e nominal. Quão mais próximo de 50% menos o fluxo é considerado mínimo;
- um fluxo entre 50% e 75% é rotulado como nominal e máximo. Quão mais próximo do 75% menos o fluxo é considerado nominal;
- um fluxo entre 75% e 100% é considerado máximo.

Após a definição dos rótulos, o controlador Fuzzy utiliza um conjunto de regras para, a partir dos dados do nível do tanque (entrada), regular o fluxo de água (saída) no mesmo. A Tabela 2 ilustra um conjunto de regras criadas para controlar o nível do tanque.

Tabela 2. Regras de controle para o tanque de água

	Nível da água (Entrada)	Abertura de válvula (Saída)
Regra	Rótulo	Rótulo
1	Abaixo do <i>setpoint</i>	Máximo
2	Mínimo	Nominal
3	Acima do <i>setpoint</i>	Mínimo

Para entender como as regras funcionam, deve-se analisar a regra nomeada de 01. Por ela, quanto mais a variação do nível em relação ao *setpoint* for rotulada como abaixo do *setpoint* mais devemos considerar (ou "acionar") a intensidade da abertura da válvula como máximo.

Uma variação no valor medido pelo sensor em relação ao seu *setpoint* pode acionar vários rótulos ao mesmo tempo em diferentes intensidades. Isto faz com que várias regras sejam acionadas simultaneamente, o que, conseqüentemente, leva a uma saída com vários rótulos acionados com intensidades diferentes.

Cada regra Fuzzy descreve um conjunto de características do sistema em determinada situação, então, é esperado que quanto menor a resolução das regras menos informações estarão mapeadas e, conseqüentemente, o controle será menos preciso em sua atuação. Acrescentando mais regras ao controle podemos descrever comportamentos mais complexos para as diferentes situações das variáveis.

METODOLOGIA

Com o intuito de aprimorar o rendimento do parque de caldeiras e estabilizar o coletor de vapor, a plataforma de controle avançado Leaf (Learning Fuzzy) baseado em lógica Fuzzy foi aplicada para controle da combustão das caldeiras a gás e a biomassa, substituindo o controle tradicional existente (PID). A estratégia considera o fluxo de vapor da planta para antecipar as variações no consumo antes que a pressão seja impactada.

O processo de implantação do Leaf pode ser descrito de acordo com as seguintes etapas, que iniciam desde o momento de análise e adequação da automação até a ativação do Leaf:

1. Adequação da automação: criação de lógica de segurança e botão de liga/desliga para a operação. Coleta dos endereços das *tags* OPC, além de testes de leitura e de escrita (2 dias). Na Figura 8 é possível visualizar os ajustes feitos no supervisão pela equipe de automação da Suzano.

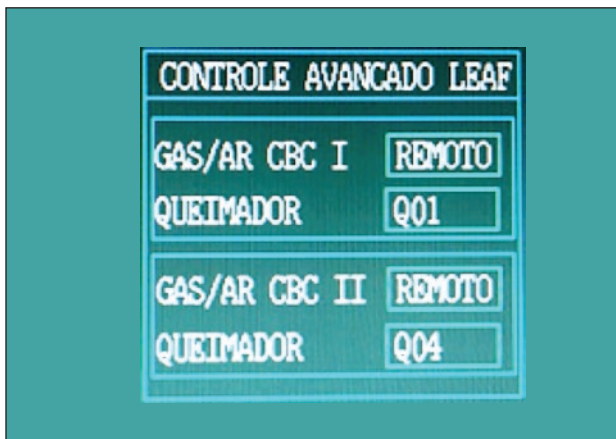


Figura 8. Interface de acionamento do controle Leaf no supervisório

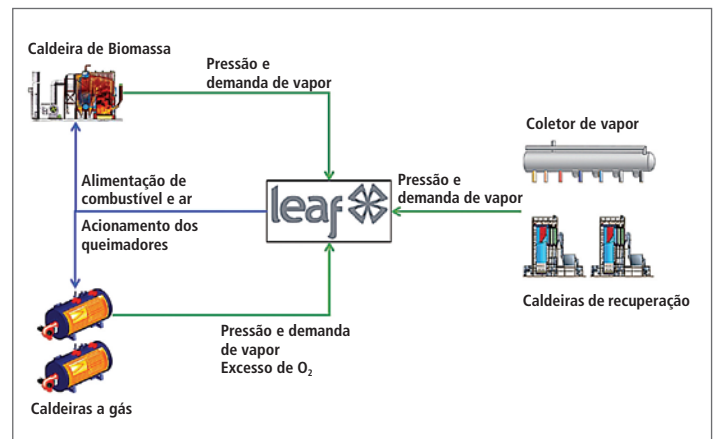


Figura 9. Estratégia de controle aplicada

2. Análise do processo e da operação (**dois dias - realizada simultaneamente com a etapa 1**).
3. Elaboração da estratégia de controle, baseada em entrevistas com a operação. Ajustes em malha aberta (**dois dias**).
4. Ativação do Leaf. A partir desta etapa o Leaf passou a atuar nas caldeiras a gás e de biomassa, seguindo um padrão de alternância de ligar o controle avançado a cada dia.

A Figura 9 mostra a estratégia simplificada de controle implantada nas caldeiras a gás e de biomassa.

A estratégia de controle da caldeira a gás incorporou uma metodologia adaptada de limite cruzado para manter a qualidade da combustão. Nessa situação, o controle por limite cruzado incorporou a pressão do vapor e excesso de oxigênio na combustão como variáveis de distúrbio. A partir da demanda de vapor das caldeiras CBC1 e CBC2 é realizada distribuição de carga entre as caldeiras, de maneira a aproveitar a diferença de eficiência entre elas. Uma vez definida a distribuição de carga, o controle de combustão se encarrega de atingir a produção de vapor respeitando as restrições de queima (relação ar/gás) e de pressão (variação no coletor principal).

As caldeiras a gás respondem rapidamente aos picos de demanda de vapor do processo, de forma a evitar quedas bruscas na pressão de vapor do coletor. Quando possível, o Leaf também reduz a geração de vapor das caldeiras a gás, para que a produção das caldeiras de biomassa seja capaz de suprir a demanda. Esse gerenciamento de produção é realizado assim que a pressão de vapor apresenta melhorias na estabilidade, pois a caldeira de biomassa possui resposta de atuação mais lenta.

A estratégia de controle da caldeira Zanini incorporou lógica semelhante à das caldeiras a gás. Devido a sua característica de resposta mais lenta, o controle privilegia a operação com pressão elevada e estável, antecipando variações no coletor para evitar alívio de vapor por sobrepressão. De forma assimétrica na sua atuação, o controle deve evitar responder agressivamente às quedas

na pressão de vapor, pois sua distância do coletor torna difícil a recuperação da produção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Leaf reduziu a oscilação da pressão de vapor do coletor em 31%, mantendo este resultado ao longo de horas de operação, conforme Figura 9. A estabilização dessa pressão resultou na oportunidade de reduzir a operação com a caldeira a gás e aumentar a produção usando a caldeira de biomassa, que possui dinâmica mais lenta de resposta.

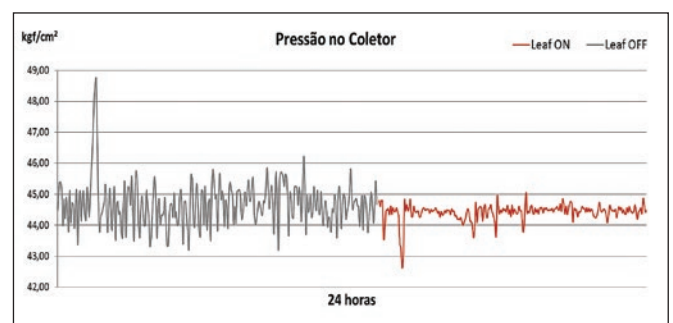


Figura 10. Gráfico da pressão no coletor após da nova estratégia de controle

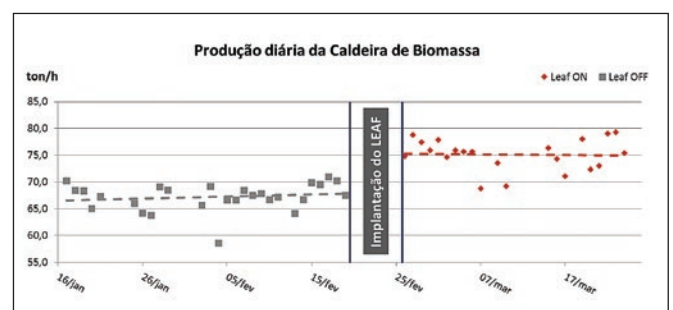


Figura 11. Geração de vapor da caldeira de biomassa

A estratégia adotada permitiu que o Leaf antecipasse a ação das caldeiras a gás quando necessitava de respostas rápidas para evitar oscilações na pressão de vapor, para que a caldeira de biomassa assumisse com maior frequência nos períodos de estabilização. Como consequência de maior participação da caldeira de biomassa, os custos relacionados à geração de vapor foram reduzidos, sem que a produção fosse alterada.

Durante o período de avaliação do Leaf, 7 t/h de vapor deixaram de ser produzidas nas caldeiras a gás. Passaram a ser produzidas na caldeira de biomassa, gerando um ganho financeiro de R\$ 1,5 milhão ao ano.

CONCLUSÃO

A aplicação exposta nesse trabalho levantou a discussão de aplicação de controle avançado baseado em lógica Fuzzy (através do

Leaf) em processos comuns da indústria. A implantação foi capaz de gerar ganhos significativos na base instalada do parque de caldeiras da Suzano, sem necessidade de mudanças estruturais no processo e em curto espaço de tempo.

A plataforma de lógica Fuzzy utilizada apresentou duas grandes vantagens: adaptabilidade e independência de modelagem de processo. Essas características permitiram que a aplicação fosse realizada sem necessidade de modelar o sistema. Esse tipo de abordagem garantiu velocidade na entrega dos resultados obtidos, com risco mínimo à execução do projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às equipes Suzano e I.Systems que contribuíram com este trabalho dedicando tempo, esforço e conhecimento. ■

REFERÊNCIAS

1. Martin, C. *Eficiência Energética* em Revista O Papel, edição de setembro, pp.32-38. (2013)
2. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). *Eficiência Energética: recomendações de ações de CT&I em segmentos da indústria selecionados - Celulose e Papel*. CGEE, Brasília, pp. 41-56. (2013)
3. Suzano Papel e Celulose. *Suzano – Capacidade de Produção*, disponível em: <http://ri.suzano.com.br/static/ptb/capacidade-de-producao.asp?language=ptb>, acessado em 07 de abril de 2015. (2015)
4. Moraes, F. A. B.; Piratelli, C. L. *Distribuição de vapor e energia elétrica na indústria de celulose e papel*. Centro Universitário de Araraquara (UNIARA). (2011)
5. Par Techno-Heat Pvt. Ltd. *LDO / FO (Capital) / Natural Gas / Producer GasFired, 3 Pass, Horizontal Smoke Tube Tubular Wet Back Packaged Steam Boiler*, disponível em: http://www.parboiler.com/natural_gaspass.html, acessado no dia 09 de abril de 2015. (2015)
6. Wellons Fei Corp. *Biomass Boiler*, disponível em: <http://www.wellonsfei.ca/en/biomass-boiler.aspx>, acessado no dia 09 de abril de 2015. (2015)
7. The Babcock&Wilcox Company. *Process Recovery Boiler*, disponível em: <http://www.babcock.com/products/Pages/Process-Recovery-Boiler.aspx>, acessado no dia 09 de abril de 2015. (2015)
8. Ferreira, F.O. *Estudo do Sistema de controle de caldeiras de centrais termoeletricas*, pp.22-30, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. (2008)

NANOCELULOSE DE ELEVADA CRISTALINIDADE EXTRAÍDA DA FIBRA DO BAGAÇO DE MANDIOCA

Autores*: Ana Paula Travalini¹
Eduardo Prestes²
Luis Antônio Pinheiro²,
Ivo Mottin Demiate¹

RESUMO

A nanotecnologia é uma ferramenta interdisciplinar poderosa para o desenvolvimento de novos produtos, sendo a nanocelulose o tema de maior destaque na atualidade. Existe um grande potencial a ser explorado em diferentes setores, tais como: produção de papel nanoestruturado, espessantes para a indústria alimentícia, estabilizantes, agentes texturizantes, produção de embalagens “eco-friendly” e também nas indústrias farmacêutica e automotiva.

A nanocelulose pode ser isolada a partir de diversas fontes de fibras lignocelulósicas como, por exemplo, a celulose microcristalina, o pó de madeira, o bagaço de cana-de-açúcar, o algodão, a casca de soja, entre outras. O bagaço de mandioca é composto por 15% a 50%-p de fibras de celulose, que podem ser utilizadas para extração de nanocelulose. Na literatura, já existem estudos com este propósito, contudo, a nanocelulose obtida apresentou baixo índice de cristalinidade (inferior a 60%). Essa característica é muito importante para que o potencial de reforço mecânico não seja prejudicado. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi extrair nanocelulose de elevada cristalinidade da fibra do bagaço de mandioca.

Para se atingir tal objetivo, a fibra foi branqueada com clorito de sódio e submetida a hidrólise com ácido sulfúrico [concentração de 62,4% (m/m), temperatura de 45°C e tempo de 120 minutos]. Foram posteriormente realizados os procedimentos de lavagem e centrifugação, diálise em membrana de celulose regenerada (14.000 Da) até se atingir pH neutro, ultrassonificação e armazenagem a temperatura de 4°C. A suspensão obtida foi seca por “spray-drying” em equipamento MSD 0.5 (Labmaq, Brasil) e o pó resultante foi caracterizado por difratometria de raios X para determinação do índice de cristalinidade. Como referência, uma celulose microcristalina P.A. (Synth, Brasil) foi submetida às mesmas condições de hidrólise e procedimentos subsequentes. O valor de cristalinidade calculado para a nanocelulose extraída da fibra do bagaço de mandioca foi de 84,1%, muito superior

ao encontrado na literatura para este tipo de fonte de celulose. Dessa forma, é possível afirmar que a nanocelulose produzida neste trabalho mostrou ser muito promissora para utilização em aplicações industriais inovadoras.

Palavras-chave: fibra do bagaço de mandioca, índice de cristalinidade, nanocelulose, spray-drying.

INTRODUÇÃO

As matérias-primas obtidas a partir de fontes renováveis possuem grande importância devido aos aspectos de sustentabilidade e biodegradabilidade. Nesse contexto, a celulose destaca-se por ser o biopolímero natural mais abundante na natureza (BHATTACHARYA *et al.*, 2008; BRINCHI *et al.*, 2013; MANDAL e CHAKRABARTY, 2014). Atualmente, é tema de interesse acadêmico e industrial a extração de nanocelulose a partir de fibras lignocelulósicas como: pó de madeira, bagaço de cana-de-açúcar, linter de algodão, casca de soja, sabugo de milho, entre outras. A partir da definição de uma fonte de celulose e da realização de procedimentos de purificação e branqueamento, a nanocelulose pode ser extraída por hidrólise ácida. Nesta, a fibra celulósica é comumente exposta ao ácido sulfúrico em condições controladas de tempo e temperatura (TEIXEIRA *et al.*, 2011). Como as microfibrilas de celulose são compostas por regiões cristalinas e amorfas (CASTRO-GUERRERO; GRAY, 2014), estas últimas são preferencialmente atacadas e, com isso, a celulose nanocristalina é obtida (REHMAN *et al.*, 2014). O potencial de utilização dessas nanofibras, principalmente no desenvolvimento de produtos inovadores, abrange diferentes setores: produção de papel nanoestruturado, espessantes para a indústria alimentícia, estabilizantes, agentes texturizantes, produção de embalagens “eco-friendly” e também aplicações nas indústrias farmacêutica e automotiva.

*Referências dos autores:

1. Departamento de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Ponta Grossa (PR) - Brasil
2. Departamento de Engenharia de Materiais. Universidade Estadual de Ponta Grossa (PR) - Brasil

Autor correspondente: Ana Paula Travalini. Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Av. General Carlos Cavalcanti, 4748, Ponta Grossa (PR), CEP 84030-900, Brasil. Telefone: +55-42-98203041. E-mail: ana.travalini@yahoo.com.br

O bagaço gerado industrialmente no processo de produção de amido de mandioca é um resíduo sólido constituído por 15% a 50%-p de fibras de celulose (TEIXEIRA *et al.*, 2005). Devido a essa característica se apresenta como uma matéria-prima interessante para a extração de nanocelulose (BHATTACHARYA *et al.*, 2008; TEIXEIRA *et al.*, 2009). Na literatura, há alguns estudos com esse propósito, todavia, a nanocelulose obtida apresentou índice de cristalinidade (IC) de 39% para WICAKSONO *et al.* (2013) e de 54% para TEIXEIRA *et al.* (2009) e PASQUINI *et al.* (2010). Esses valores foram baixos comparativamente a outras fontes de celulose como, por exemplo (ABE; YANO, 2009; ROSA *et al.*, 2012; MORAIS *et al.*, 2013): casca de arroz (IC = 67%), tubérculo de batata (IC = 66%), madeira (IC = 71%) e linter de algodão (IC = 90%). O menor índice de cristalinidade para a nanocelulose extraída do bagaço de mandioca pode limitar o seu emprego como agente de reforço mecânico em matrizes poliméricas. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi extrair nanocelulose de elevada cristalinidade a partir da fibra do bagaço de mandioca.

MÉTODOS

Branqueamento e isolamento da celulose

O pré-tratamento da fibra do bagaço de mandioca (FBM) foi realizado segundo MANDAL e CHAKRABARTY (2011). A metodologia incluiu um tratamento inicial com clorito de sódio e posteriormente com solução de NaOH. A fibra seca e moída foi adicionada em uma solução de clorito de sódio 0,7% (m/v) com proporção fibra/solução de 1/50 (m/v) em pH 4, que foi ajustado com ácido acético 5% (v/v). Esta mistura foi mantida sob fervura por 5 horas para remoção da lignina e o material foi posteriormente filtrado em bomba a vácuo (TE-058, Tecnal, Brasil), foi lavado com água destilada e fervido com 250 mL de sulfito de sódio 5% (m/v) por 5 horas. Finalmente, realizou-se uma nova filtração e lavagem com água destilada. O procedimento descrito foi realizado três vezes, com o intuito de se obter elevada eficiência na remoção de lignina.

Posteriormente, no tratamento com hidróxido de sódio as fibras foram fervidas em 250 mL de uma solução com concentração de 17,5% (m/v) por 5 horas e, após isso, filtradas com água destilada até obtenção de pH neutro. O material obtido foi seco em estufa (TE394/2, Tecnal, Brasil), a 40°C/12 h e adicionado (em banho de água a 80°C por 3 h) a 50 mL de dimetilsulfóxido (DMSO). O produto final foi filtrado a vácuo, lavado com água destilada e seco a 40°C/12 h. Dessa forma obteve-se fibra de bagaço de mandioca branqueada (FBMB) e com tamanho médio de 250 µm.

Hidrólise ácida

A celulose nanocristalina (CNC) foi extraída mediante metodologia proposta por BONDESON *et al.* (2006), em que a FBMB foi submetida a hidrólise com ácido sulfúrico [concentração de 62,4% (m/m), temperatura de 45°C e tempo de reação de 120

minutos], mantendo-se uma razão fibra/ácido de 1/10 (m/v). O processo foi realizado em agitador de hélice (RW 20, IKA, Alemanha) sob rotação de 600 a 650 rpm. Para interromper a reação, água destilada gelada foi adicionada em excesso de cinco vezes o volume inicial. A suspensão obtida foi centrifugada por 5 minutos a 9500 rpm, a temperatura de 10°C (centrífuga ROTINA 420R, Hettich, Alemanha), e lavada com água destilada, procedimento que foi realizado até o sobrenadante adquirir coloração turva. Para neutralização, a suspensão foi submetida ao processo de diálise por 72 horas, utilizando-se uma membrana de celulose regenerada (14.000 Da). Em seguida, foi realizado um tratamento de ultrassonificação (processador ultrassônico VC 505, Sonics & Materials, EUA) por cinco minutos a 300 W, em banho de gelo. Finalmente, a suspensão foi filtrada a vácuo e armazenada em refrigerador a temperatura de 4°C. Como referência, uma celulose microcristalina PA (CMC), com fibras tamanho médio de 50 µm (Synth, Brasil), foi submetida aos mesmos procedimentos descritos nesta seção.

A concentração das suspensões de nanocelulose extraída da fibra do bagaço de mandioca branqueada (CNC-FBMB) e da celulose microcristalina (CNC-CMC) foi determinada por gravimetria, utilizando-se alíquotas de 10 mL, mantidas em estufa a 60°C/12 h (TEIXEIRA *et al.*, 2010).

Secagem por atomização spray-drying

A técnica de secagem de suspensões de nanocelulose por atomização spray-drying é considerada como a mais promissora (PENG *et al.*, 2012) e, também, a que proporciona a obtenção de índices de cristalinidade mais elevados (PENG *et al.*, 2013). As suspensões de CNC-CMC e CNC-FBMB foram processadas em equipamento MSD 0.5 (Labmaq, Brasil) nas seguintes condições: taxa de fluxo de ar de 0,3 m³/min, taxa de alimentação de 7 mL/min e temperatura da câmara de saída de 110°C.

Técnicas de caracterização

Para a caracterização fibrosa da FBM e da FBMB, a metodologia adotada foi a seguinte:

- (1) realização da análise de fibra detergente neutro (FDN) - segundo VAN SOEST *et al.* (1991) -, para determinação da quantidade de celulose, hemicelulose e lignina;
- (2) realização da análise de fibra detergente ácido (FDA) - segundo a metodologia AOAC 973.18 (AOAC, 2000) -, para quantificação dos teores de celulose e lignina;
- (3) tratamento do resíduo de FDA com solução de ácido sulfúrico 72% (v/v) - de acordo com RATTANACHOMSRI *et al.* (2009) -, para determinação do teor de lignina.

A espectroscopia, na região do infravermelho médio (FTIR), foi realizada para a CMC, a FBM e a FBMB. Os espectros foram obtidos em espectrofotômetro FT-IR 8400 (Shimadzu, Japão) na região de 4000-400 cm⁻¹, utilizando-se amostras dispersas em pastilhas de KBr.

A medida do potencial zeta para alíquotas diluídas em água desti-

lada na proporção de 1/100 (v/v) e do tamanho de partícula por espalhamento dinâmico de luz (DLS), foi realizada para as suspensões de CNC-CMC e CNC-FBMB em equipamento Zetasizer Nano ZS90 (Malvern Instruments, Inglaterra). É importante destacar que, pelo fato da celulose nanocristalina possuir uma geometria acicular, os dados de tamanho de partícula foram representados pela conversão de cilindros para esferas de igual volume. Apresentando-se, então, o diâmetro médio da esfera equivalente.

O índice de cristalinidade da CMC, da FBM, da FBMB e do pó obtido após a secagem das suspensões de CNC-CMC e CNC-FBMB foi determinado por difratometria de raios X. Os ensaios foram realizados em equipamento Ultima IV (Rigaku, Japão), a uma velocidade de 0,5°/min, potência de 40 KV / 30 mA, radiação de $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda = 1,540598 \text{ \AA}$) e intervalo de ângulos 2θ de 10° a 30°. O cálculo do índice de cristalinidade foi realizado conforme a **Equação 1** (SEGAL *et al.*, 1959).

$$IC = \left(1 - \frac{I_{(am)}}{I_{(200)}} \right) \times 100 \quad (1)$$

Onde:

- IC é o índice de cristalinidade (%);
- $I_{(am)}$ é a intensidade de difração que representa somente o material amorfo ($2\theta = 18^\circ$ para celulose I e $2\theta = 16^\circ$ para celulose II);
- $I_{(200)}$ é a intensidade máxima do principal pico de difração que representa o material cristalino e amorfo ($2\theta = 22,7^\circ$ para celulose I e $2\theta = 21,7^\circ$ para celulose II).

A análise termogravimétrica da CMC, da FBMB e do pó obtido após a secagem das suspensões de CNC-CMC e CNC-FBMB foi realizada em equipamento TGA-50 (Shimadzu, Japão). Esta técnica foi utilizada para detecção de alterações na estabilidade térmica da fibra celulósica, principalmente em decorrência do procedimento de hidrólise ácida. As amostras foram aquecidas até temperatura de 600°C, a uma taxa de 20°C/min, em atmosfera de nitrogênio e vazão de 100 mL/min.

A análise por microscopia eletrônica de varredura (MEV) da CMC, da FBMB e do pó obtido após a secagem das suspensões de CNC-CMC e CNC-FBMB foi realizada em equipamento VEGA 3 (Tescan, República Tcheca). As amostras foram recobertas com ouro e examinadas sob tensão de 25 kV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Branqueamento da fibra do bagaço de mandioca

A **Tabela 1** apresenta os resultados da caracterização fibrosa realizada para quantificação dos teores de celulose, hemicelulose e lignina da FBM e FBMB.

Tabela 1. Caracterização fibrosa da FBM e da FBMB

COMPONENTE (%-p)	FBM	FBMB
FDN	61,5 ± 0,53	93,8 ± 2,80
FDA	63,1 ± 0,69	94,1 ± 0,50
Celulose	51,5 ± 2,80	90,6 ± 0,75
Lignina	11,6 ± 2,11	3,5 ± 0,34

A hemicelulose foi removida no processo enzimático realizado para obtenção da fibra do bagaço de mandioca (MARENGO *et al.*, 2013) e, por isso, ela não foi considerada. A ausência desse componente foi comprovada pela proximidade dos resultados de FDN e FDA. A diferença entre o total de 100% e o valor de FDA foi correspondente ao amido residual, proteínas e umidade. Diante disso, a Tabela 1 mostra que o pré-tratamento realizado possibilitou a obtenção de uma FBMB com elevado teor de celulose.

A **Figura 1** apresenta o aspecto visual da FBM e da FBMB em comparação com a CMC, onde se constatou um significativo aumento da alvura da fibra pela realização do procedimento de branqueamento.

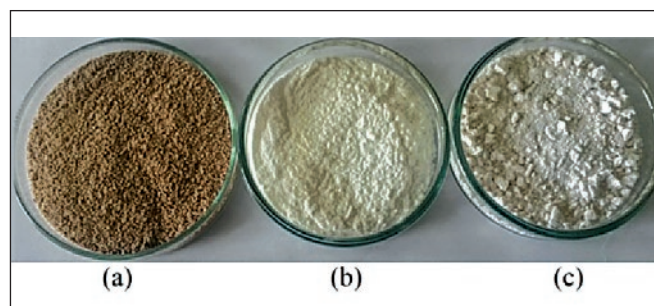


Figura 1. Aspecto visual da FBM (a), CMC (b) e FBMB (c)

A espectroscopia na região do infravermelho médio possibilitou realizar a avaliação das modificações químicas que ocorreram no branqueamento da fibra do bagaço de mandioca, e também uma comparação com a estrutura da CMC. A **Figura 2** apresenta os espectros de FTIR obtidos para a FBM, a FBMB e a CMC.

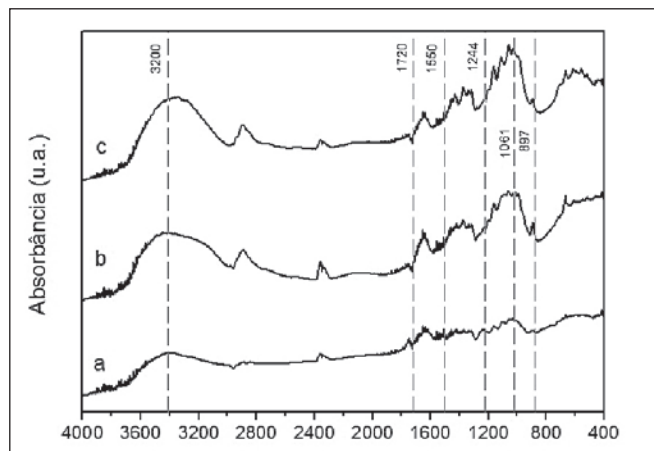


Figura 2. Espectro de FTIR da FBM (a), FBMB (b) e CMC (c)

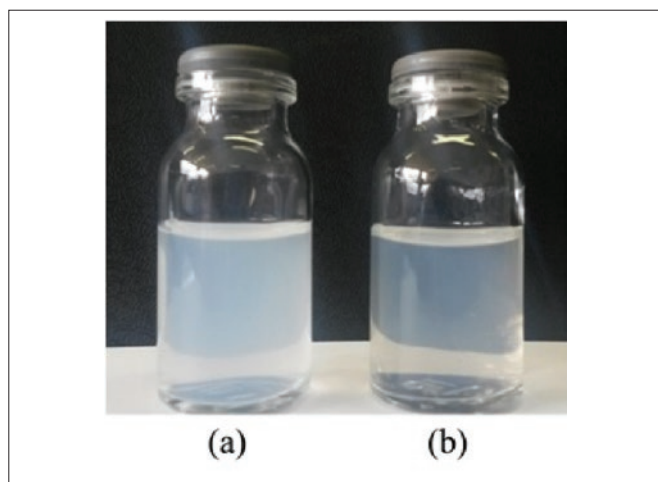


Figura 3. Suspensões de CNC-CMC (a) e CNC-FBMB (b)

A lignina apresenta bandas características entre 1600 e 1500 cm^{-1} , que se relacionam com as vibrações dos anéis aromáticos. A sua presença pode também ser confirmada a partir da banda em 1244 cm^{-1} , indicativa do alongamento de ligações éter (C-O-C). A Figura 2 mostra que apenas na FBM o pico característico desta banda foi observado (REHMAN *et al.*, 2014). A banda presente entre 3500 e 3200 cm^{-1} foi referente ao estiramento OH característico da celulose, o que foi mais evidente na FBMB e na CMC por causa da elevada concentração desse componente (MANDAL; CHAKRABARTY, 2011). Adicionalmente, nessas amostras as bandas presentes em 897 e 1061 cm^{-1} também corresponderam à estrutura da celulose (ALEMDAR; SAIN, 2008; FLAUZINO NETO *et al.*, 2013). A eficiência do procedimento de branqueamento com clorito de sódio foi demonstrada pela similaridade entre os espectros da FBMB e da CMC.

Extração da celulose nanocristalina

As suspensões de celulose nanocristalina CNC-FBMB e CNC-CMC, conforme mostra a Figura 3, apresentaram concentração de 3 g/L , comparável aos resultados apresentados na literatura (FLAUZINO NETO *et al.*, 2013).

O potencial zeta da suspensão de CNC-FBMB foi de $-21,0\text{ mV}$, inferior (em módulo) ao valor de $-25,9\text{ mV}$ determinado para a CNC-CMC. Pode-se considerar que a suspensão é estável - sem tendência a flocular - quando o valor (em módulo) é superior a 25 mV (MIRHOSSEINI *et al.*, 2008). Adicionalmente, a carga superficial negativa foi decorrente da esterificação com grupamentos sulfato, um efeito do processo de hidrólise com ácido sulfúrico. A distribuição de tamanho de partículas das suspensões, determinada pela técnica de DLS, é apresentada na Figura 4.

A suspensão de CNC-CMC apresentou média a $55,7\text{ nm}$ ($97,8\%$ das contagens), e para a CNC-FBMB foi verificada uma média a 199 nm ($86,9\%$ das contagens). Como as condições da hidrólise ácida foram similares para as duas matérias-primas consideradas neste trabalho, o principal fator a influenciar os resultados obtidos foi o

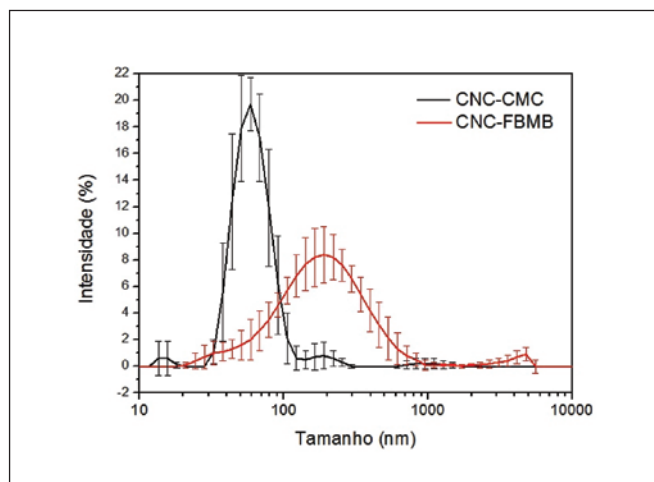


Figura 4. Distribuição de tamanho de partículas contadas de nanocristais de celulose para as suspensões de CNC-CMC e CNC-FBMB

tamanho de partícula inicial de $250\text{ }\mu\text{m}$ da FBMB (cinco vezes superior ao da CMC).

O valor de potencial zeta inferior para a CNC-FBMB (indicativo de um menor grau de sulfatação da nanocelulose) também pode ser relacionado ao efeito do maior tamanho de partícula da FBMB, que dificultou o ataque do ácido no processo de hidrólise.

Índice de cristalinidade

A Figura 5 apresenta o difratograma de raios X para FBM, FBMB, CNC-FBMB, CMC e CNC-CMC.

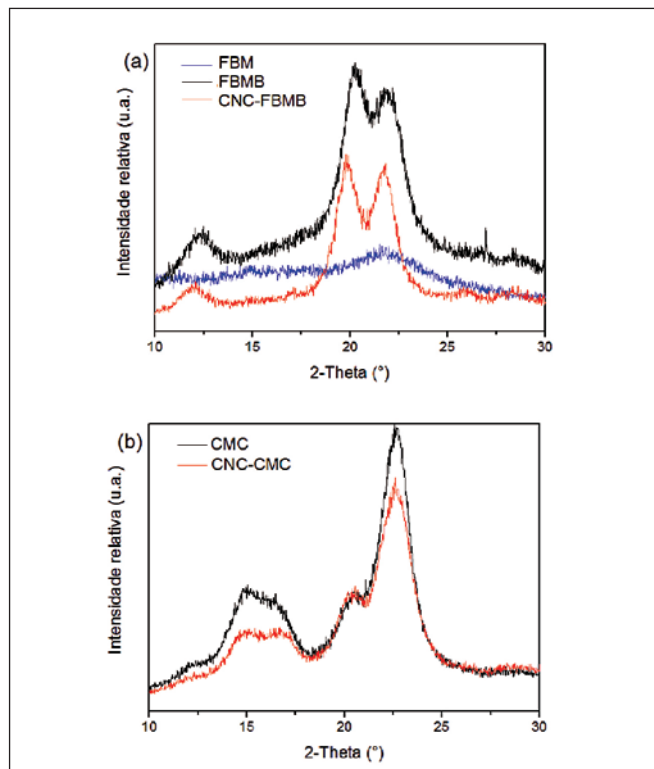


Figura 5. Difratograma de raios X para FBM, FBMB, CNC-FBMB (a) e para CMC, CNC-CMC (b)

Tabela 2. Índice de cristalinidade das fibras celulósicas

FIBRA CELULÓSICA	IC (%)
FBM	49,3
FBMB	74,2
CMC	81,0
CNC-CMC	78,7
CNC-FBMB	84,1

A FBM apresentou os picos de difração característicos da celulose tipo I, e após tratamento de branqueamento verificou-se que a FBMB e a CNC-FBMB apresentaram a estrutura da celulose tipo II. Esta mudança foi relacionada à elevada concentração do hidróxido de sódio utilizado no pré-tratamento (ABDUL KHALIL *et al.*, 2012; UTO *et al.*, 2013). Para a CMC e a CNC-CMC, a estrutura cristalina foi predominantemente constituída por celulose tipo I. A existência de um duplete na intensidade do pico principal também indicou a presença de celulose tipo II (MÓRAN *et al.*, 2008). A **Tabela 2** apresenta os índices de cristalinidade das fibras celulósicas, calculados conforme a Equação 1 (SEGAL *et al.*, 1959).

O branqueamento proporcionou aumento do índice de cristalinidade da fibra do bagaço de mandioca de 49,3% para 74,2%, mas não foi possível afirmar se a mudança na estrutura cristalina influenciou esse resultado. Na literatura, um estudo realizado por OUAJAI e SHANKS (2005) mostrou que, para uma concentração de NaOH de 20% (m/v), a transformação de celulose tipo I para o tipo II foi acompanhada de redução da cristalinidade.

Conforme Figura 5 (a), o difratograma da CNC-FBMB apresentou intensidade relativa inferior para o pico principal de difração em comparação com a FBMB. No entanto, o índice de cristalinidade da CNC-FBMB foi superior devido à menor porcentagem de fase amorfa. Na Figura 5 (b), verificou-se somente uma redução da intensidade dos picos de difração para a CNC-CMC, o que pode ser relacionado a uma degradação parcial da fase cristalina durante o processo de hidrólise ácida. Como consequência disso, o IC da CNC-CMC foi inferior ao da CMC (Tabela 2).

O índice de cristalinidade de 84,1% da CNC-FBMB foi muito promissor e pode ser comparado às melhores referências como, por exemplo, a nanocelulose extraída do linter de algodão produzida no trabalho de MORAIS *et al.* (2013), que apresentou um IC de 90%. Adicionalmente, na literatura consultada não foram encontrados estudos onde a extração de celulose nanocristalina a partir do bagaço de mandioca possibilitou

obtenção de índice de cristalinidade elevado. WICAKSONO *et al.* (2013) utilizaram fibra do bagaço de mandioca com IC de 14,5%, que foi submetida a tratamento alcalino com solução de hidróxido de potássio 4% (m/v) e temperatura de 80°C por 60 minutos, e de branqueamento com solução de clorito de sódio 5% (m/v) e temperatura de 70°C por 60 minutos. O tratamento alcalino foi realizado antes e após o procedimento de branqueamento, e o índice de cristalinidade para a fibra branqueada não foi apresentado. Após a hidrólise com ácido sulfúrico [concentração de 64% (m/m), temperatura de 60°C e tempo de 60 minutos] o valor de IC determinado para a celulose nanocristalina foi de 39,4%. Em TEIXEIRA *et al.* (2009), o IC da fibra do bagaço de mandioca foi de 43,7% e nenhum pré-tratamento de purificação e/ou branqueamento foi realizado antes da hidrólise com ácido sulfúrico [concentração de 64% (m/m), temperatura de 60 °C e tempo de 40 minutos].

Nesse caso, o IC obtido para a celulose nanocristalina foi de 54,1%. Neste estudo, uma justificativa apresentada para esse resultado foi a permanência dos domínios celulósicos amorfos; o que foi coerente com a análise por microscopia eletrônica de transmissão, que indicou, como produto final, uma celulose fibrilada com diâmetro em escala nanométrica. Com base nos dois estudos descritos pode-se afirmar que o primeiro (WICAKSONO *et al.*, 2013) foi limitado pelo baixo índice de cristalinidade inicial da fibra do bagaço de mandioca, e o segundo (TEIXEIRA *et al.*, 2009) desacertou ao realizar a hidrólise ácida para uma fibra não antes submetida aos procedimentos de purificação e branqueamento.

No presente trabalho, pode-se afirmar que os principais fatores que contribuíram para um elevado índice de cristalinidade foram: a) a realização do procedimento de branqueamento com clorito de sódio em triplicata; b) a definição de uma temperatura mais adequada para o processo de hidrólise - temperaturas próximas a 60°C dificultam o controle da reação e favorecem a degradação da fibra celulósica - e a utilização da técnica de secagem da suspensão de nanocelulose por atomização spray-drying.

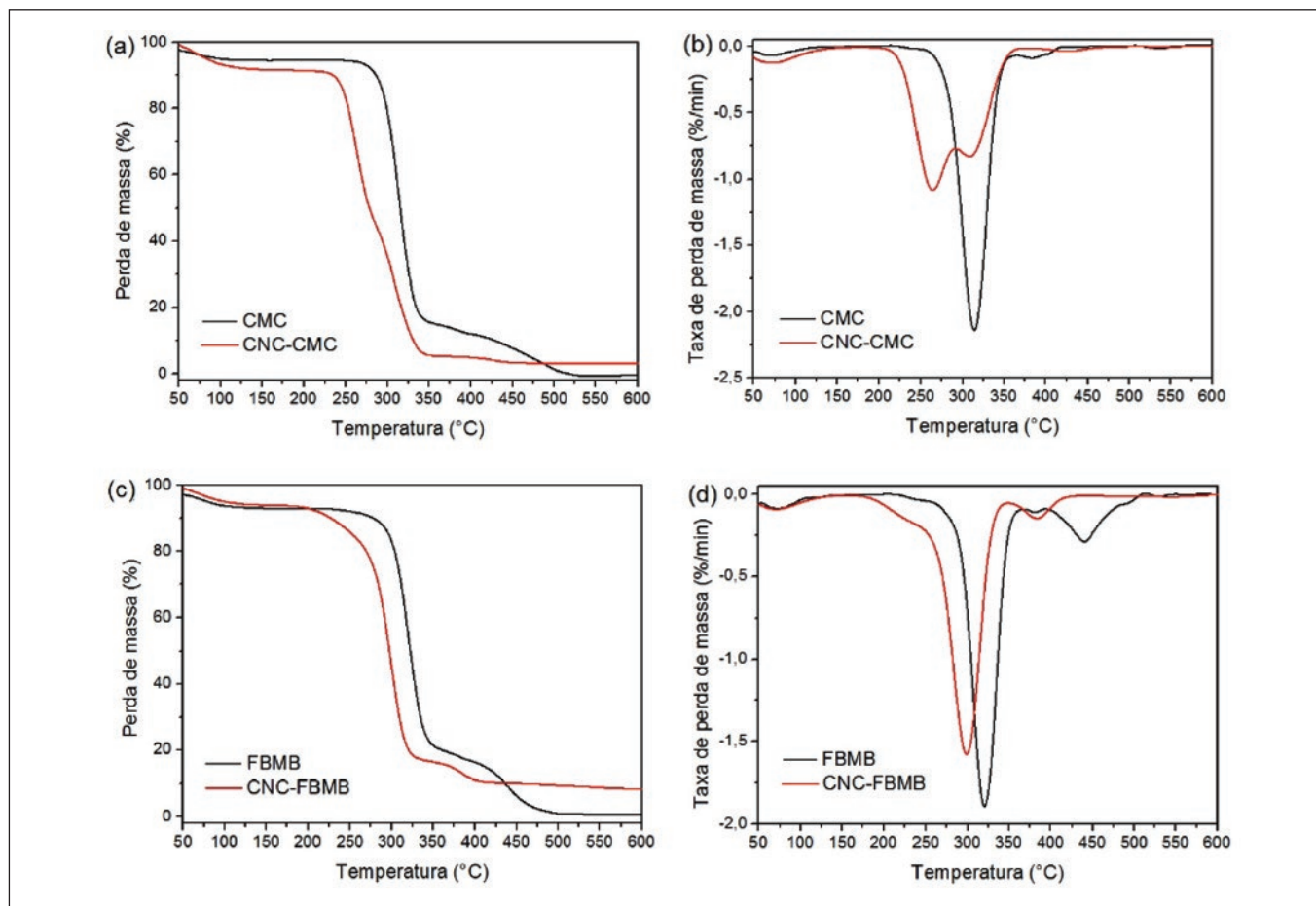


Figura 6. Perda de massa e taxa de perda de massa para CMC, CNC-CMC, FBMB e CNC-FBMB

Estabilidade térmica

A Figura 6 apresenta a curva de perda de massa e taxa de perda de massa para CMC, CNC-CMC, FBMB e CNC-FBMB.

A curva de taxa de perda de massa para a FBMB - conforme Figura 6 (d) -, indicou a ocorrência de três principais eventos: (1) evaporação de água até a temperatura de 100°C; (2) degradação térmica da celulose, com taxa máxima na faixa de 300 a 325°C; e (3) degradação de resíduos carbonáceos para temperaturas acima de 400°C (OUAJAI; SHANKS, 2005). Para a CNC-FBMB, em comparação com a FBMB, verificou-se redução da temperatura de taxa máxima de degradação da celulose de 320 para 290°C, mantendo-se o perfil de um único evento principal e bem definido. A diminuição da estabilidade térmica foi ocasionada pela presença de grupos sulfato na superfície da celulose nanocristalina, que catalisam a sua degradação.

Na Figura 6 (b), foi verificada redução considerável da estabilidade térmica para a CNC-CMC em comparação com a CMC, e mais, a degradação ocorreu em dois eventos. O primeiro com taxa máxima a 260°C, e o segundo, a 315°C. Para este último, a temperatura da taxa máxima foi muito próxima à da CMC. Esse comportamento indicou diferença no grau de sulfatação dos nanocristais. Portanto, durante o processo de hidrólise um grupo de celulose foi altamente atacado e outro praticamente não sofreu sulfatação (ROMAN; WINTER, 2004).

De acordo com a literatura (OUAJAI; SHANKS, 2005; ABDUL KALIL *et al.*, 2012; ROSA *et al.*, 2012; WANG *et al.*, 2014), a celulose tipo II apresenta maior estabilidade térmica em comparação com a do tipo I. Como a FBMB e a CNC-FBMB apresentaram a estrutura cristalina da celulose tipo II, conforme Figura 5 (a), esse foi um aspecto que possivelmente influenciou os resultados dessas fibras. Apesar disso, como a temperatura de início de degradação da CNC-FBMB (175°C) foi inferior à da CNC-CMC (210°C), pode-se afirmar que esta última foi a que apresentou maior estabilidade térmica.

Análise por microscopia

A Figura 7 apresenta as imagens de MEV da CMC, FBMB e do pó obtido após a secagem das suspensões de CNC-CMC e CNC-FBMB.

O pó obtido no processo de spray-drying apresentou morfologia esférica, tanto para a CNC-CMC como para a CNC-FBMB. Nesta técnica de secagem a suspensão de nanocelulose é pulverizada no interior de uma câmara submetida a uma corrente controlada de ar quente e, dessa forma, a água é evaporada. Como as fibras de celulose nanocristalina possuem comprimento inferior ao diâmetro da gota formada no processo de atomização, o efeito da tensão superficial faz com que ocorra a formação de aglomerados esféricos (PENG *et*

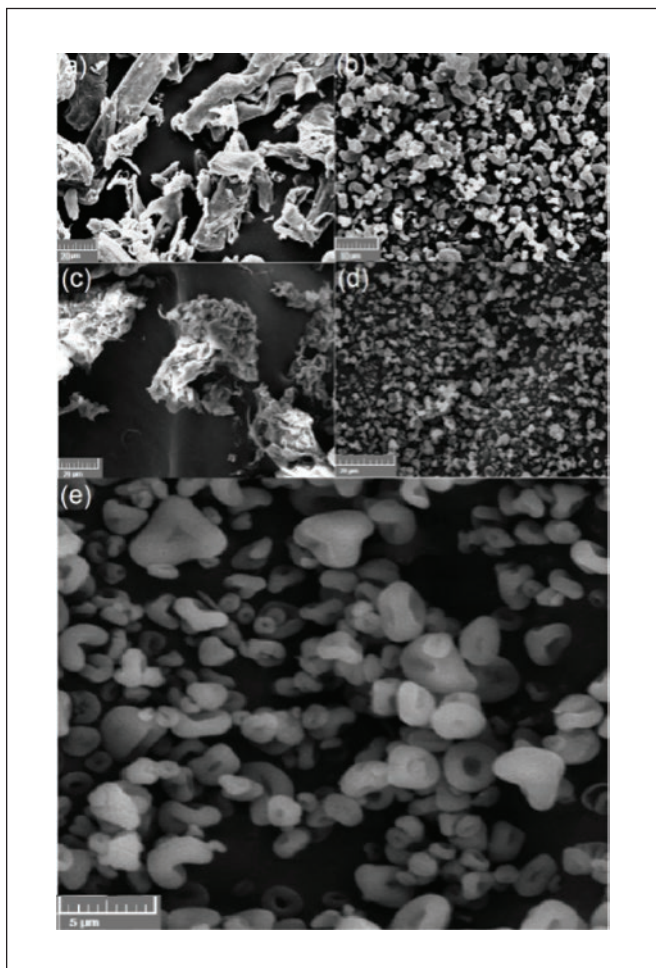


Figura 7. Imagem de MEV da CMC 500x (a), CNC-CMC 1200x (b), FBMB 1000x (c), CNC-FBMB 1500x (d) e CNC-FBMB 4800x (e)

al., 2012). Os estudos sobre a secagem de suspensões de nanocelulose por spray-drying se encontram em estágio inicial e ainda há

muito a ser explorado como, por exemplo, o uso de surfactantes, a otimização dos parâmetros de processo e a própria configuração do equipamento (tipo de bico e sentido do fluxo de gás em relação ao líquido pulverizado).

CONCLUSÕES

O pré-tratamento da fibra do bagaço de mandioca com clorito de sódio e posteriormente com solução de NaOH 17,5% (m/v), possibilitou a obtenção de uma fibra branqueada com teor de celulose de aproximadamente 90%-p e índice de cristalinidade de 74,2%. Como consequência da elevada concentração de NaOH utilizada neste procedimento inicial, ocorreu mudança na estrutura cristalina de celulose tipo I para o tipo II.

A suspensão aquosa de nanocelulose extraída da fibra branqueada do bagaço de mandioca por hidrólise ácida foi submetida ao processo de spray-drying e o pó obtido apresentou índice de cristalinidade de 84,1%, muito superior ao encontrado na literatura para esse tipo de fonte de celulose. O resultado foi tão expressivo que superou até o obtido para a nanocelulose extraída da celulose microcristalina utilizada como referência, de 78,7%. Diante disso, pode-se afirmar que a nanocelulose produzida neste trabalho mostrou ser muito promissora para utilização em aplicações industriais inovadoras, principalmente como agente de reforço em nanocompósitos de matriz polimérica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da CAPES e dos Programas de pós-graduação da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM) e Ciências Farmacêuticas (PPGCF). Adicionalmente, à Dra. Morsyleide de Freitas Rosa pelos esclarecimentos sobre o procedimento de hidrólise ácida. Os autores I.M.D. e L.A.P. são bolsistas Produtividade em Pesquisa e agradecem ao CNPq. ■

REFERÊNCIAS

1. ABDUL KHALIL, H.; BHAT, A.; IREANA YUSRA, A. *Green composites from sustainable cellulose nanofibrils: a review*. Carbohydrate Polymers, v. 87, n. 2, p. 963-979, 2012.
2. ABE, K.; YANO, H. *Comparison of the characteristics of cellulose microfibril aggregates of wood, rice straw and potato tuber*. Cellulose, v. 16, n. 6, p. 1017-1023, 2009.
3. ALEMDAR, A.; SAIN, M. *Isolation and characterization of nanofibers from agricultural residues - Wheat straw and soy hulls*. Bioresource Technology, v. 99, n. 6, p. 1664-1671, 2008.
4. AOAC. *Animal Feed*. In: Official Methods of Analysis, 2000.
5. BHATTACHARYA, D.; GERMINARIO, L. T.; WINTER, W. T. *Isolation, preparation and characterization of cellulose microfibrils obtained from bagasse*. Carbohydrate Polymers, v. 73, n. 3, p. 371-377, 2008.
6. BONDESON, D.; MATHEW, A.; OKSMAN, K. *Optimization of the isolation of nanocrystals from microcrystalline cellulose by acid hydrolysis*. Cellulose, v. 13, n. 2, p. 171-180, 2006.
7. BRINCHI, L.; COTANA, F.; FORTUNATI, E.; KENNY, J. M. *Production of nanocrystalline cellulose from lignocellulosic biomass: technology and applications*. Carbohydrate Polymers, v. 94, n. 1, p. 154-169, 2013.
8. CASTRO-GUERRERO, C. F.; GRAY, D. G. *Chiral nematic phase formation by aqueous suspensions of cellulose nanocrystals prepared by oxidation with ammonium persulfate*. Cellulose, p. 1-11, 2014.

9. FLAUZINO NETO, W. P.; SILVÉRIO, H. A.; DANTAS, N. O.; PASQUINI, D. *Extraction and characterization of cellulose nanocrystals from agro-industrial residue - Soy hulls*. Industrial Crops and Products, v. 42, p. 480-488, 2013.
10. MANDAL, A.; CHAKRABARTY, D. *Isolation of nanocellulose from waste sugarcane bagasse (SCB) and its characterization*. Carbohydrate Polymers, v. 86, n. 3, p. 1291-1299, 2011.
11. MANDAL, A.; CHAKRABARTY, D. *Studies on the mechanical, thermal, morphological and barrier properties of nanocomposites based on poly(vinyl alcohol) and nanocellulose from sugarcane bagasse*. Journal of Industrial and Engineering Chemistry, v. 20, n. 2, p. 462-473, 2014.
12. MARENGO, V. A.; VERCELHEZE, A. E. S.; MALI, S. *Compósitos biodegradáveis de amido de mandioca e resíduos da agroindústria*. Química Nova, v. 36, n. 5, p. 680-685, 2013.
13. MIRHOSSEINI, H.; TAN, C.P.; HAMID, N.S.A.; YUSOF, S. *Effect of Arabic gum, xanthan gum and orange oil contents on zeta-potential, conductivity, stability, size index and pH of orange beverage emulsion*. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, v. 315, n.1-3, p.4756, 2008.
14. MORAIS, J. P. S.; ROSA, M. D. F.; NASCIMENTO, L. D.; DO NASCIMENTO, D. M.; CASSALES, A. R. *Extraction and characterization of nanocellulose structures from raw cotton linter*. Carbohydrate Polymers, v. 91, n. 1, p. 229-235, 2013.
15. MORÁN, J. I.; ALVAREZ, V. A.; CYRAS, V. P.; VÁZQUEZ, A. *Extraction of cellulose and preparation of nanocellulose from sisal fibers*. Cellulose, v. 15, n. 1, p. 149-159, 2008.
16. OUAJAI, S.; SHANKS, R. *Composition, structure and thermal degradation of hemp cellulose after chemical treatments*. Polymer Degradation and Stability, v. 89, n. 2, p. 327-335, 2005.
17. PASQUINI, D.; TEIXEIRA, E. D. M.; CURVELO, A. A. D. S.; BELGACEM, M. N.; DUFRESNE, A. *Extraction of cellulose whiskers from cassava bagasse and their applications as reinforcing agent in natural rubber*. Industrial Crops and Products, v. 32, n. 3, p. 486-490, 2010.
18. PENG, Y.; HAN, Y.; GARDNER, D. J. *Spray-drying cellulose nanofibrils: effect of drying process parameters on particle morphology and size distribution*. Wood and Fiber Science, v. 44, n. 4, p. 448-461, 2012.
19. PENG, Y.; GARDNER, D. J.; HAN, Y.; KIZILTAS, A.; CAI, Z.; TSHABALALA, M. A. *Influence of drying method on the material properties of nanocellulose I: thermostability and crystallinity*. Cellulose, v. 20, n. 5, p. 2379-2392, 2013.
20. RATTANACHOMSRI, U.; TANAPONGPIPAT, S.; EURWILAICHITR, L.; CHAMPREDA, V. *Simultaneous non-thermal saccharification of cassava pulp by multi-enzyme activity and ethanol fermentation by Candida tropicalis*. Journal of Bioscience and Bioengineering, v. 107, n. 5, p. 488-493, 2009.
21. REHMAN, N.; DE MIRANDA, M. I. G.; ROSA, S. M.; PIMENTEL, D. M.; NACHTIGALL, S. M.; BICA, C. I. *Cellulose and Nanocellulose from Maize Straw: An Insight on the Crystal Properties*. Journal of Polymers and the Environment, v. 22, n. 2, p. 252-259, 2014.
22. ROMAN, M.; WINTER, W. T. *Effect of sulfate groups from sulfuric acid hydrolysis on the thermal degradation behavior of bacterial cellulose*. Biomacromolecules, v. 5, n. 5, p. 1671-1677, 2004.
23. ROSA, S. M.; REHMAN, N.; DE MIRANDA, M. I. G.; NACHTIGALL, S. M.; BICA, C. I. *Chlorine-free extraction of cellulose from rice husk and whisker isolation*. Carbohydrate Polymers, v. 87, n. 2, p. 1131-1138, 2012.
24. SEGAL, L.; CREELY, J.J.; MARTIN, A.E.; CONRAD, C.M. *An empirical method for estimating the degree of crystallinity of native cellulose using the X-Ray diffractometer*. Textile Research Journal, v. 29, p. 786-794, 1959.
25. TEIXEIRA, E. D. M.; BONDANCIA, T. J.; TEODORO, K. B. R.; CORRÊA, A. C.; MARCONCINI, J. M.; MATTOSO, L. H. C. *Sugarcane bagasse whiskers: Extraction and characterizations*. Industrial Crops and Products, v. 33, n. 1, p. 63-66, 2011.
26. TEIXEIRA, E. D. M.; CORRÊA, A. C.; MANZOLI, A.; LEITE, F. L.; OLIVEIRA, C. R.; MATTOSO, L. H. C. *Cellulose nanofibers from white and naturally colored cotton fibers*. Cellulose, v. 17, n. 3, p. 595-606, 2010.
27. TEIXEIRA, E. D. M.; PASQUINI, D.; CURVELO, A. A. S.; CORRADINI, E.; BELGACEM, M. N.; DUFRESNE, A. *Cassava bagasse cellulose nanofibrils reinforced thermoplastic cassava starch*. Carbohydrate Polymers, v. 78, n. 3, p. 422-431, 2009.
28. TEIXEIRA, E. M.; RÓZ, D.; LUZIA, A.; DE CARVALHO, A. J. F.; DA SILVA CURVELO, A. A. *Preparation and characterisation of thermoplastic starches from cassava starch, cassava root and cassava bagasse*. Macromolecular Symposia, p.266-275, 2005.
29. UTO, T.; HOSOYA, T.; HAYASHI, S.; YUI, T. *Partial crystalline transformation of solvated cellulose III crystals, reproduced by theoretical calculations*. Cellulose, v. 20, n. 2, p. 605-612, 2013.
30. VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. *Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle*. Journal of Dairy Science, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.
31. WANG, H.; LI, D.; YANO, H.; ABE, K. *Preparation of tough cellulose II nanofibers with high thermal stability from wood*. Cellulose, v. 21, n. 3, p. 1505-1515, 2014.
32. WICAKSONO, R.; SYAMSU, K.; YULIASIH, I.; NASIR, M. *Cellulose nanofibers from cassava bagasse: Characterization and application on tapioca-film*. Chemistry and Materials Research, v. 3, n. 13, p. 79-87, 2013.



BANCO DE IMAGENS ABTCP

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

EMBALAGEM DE PAPELÃO ONDULADO – FATORES QUE INFLUENCIAM NA COMPRESSÃO

Os projetistas de embalagens de papelão ondulado estão bastante familiarizados com os cálculos teóricos para prever a Resistência à Compressão da Caixa (RCC), a partir do conhecimento de suas dimensões, da resistência de coluna e da espessura do papelão ondulado.

A resistência à compressão da caixa, entretanto, pode apresentar resultados com certa variabilidade não propriamente ligada aos fatores acima.

Chama a atenção, por exemplo, o abaulamento (ora para dentro, ora para fora) sofrido pelos painéis verticais durante o ensaio, na maioria das vezes executado na caixa vazia. Conforme o comportamento desses painéis durante o ensaio, ocorrem resultados com valores bastante divergentes. (Indicar a média desses resultados como especificação poderia ser uma solução.)

Há uma relação direta entre a Resistência à Compressão da Caixa (RCC) e a Resistência de Coluna (RC). A primeira é o resultado da compressão de uma caixa, geralmente vazia, em uma prensa específica; a segunda é o resultado da compressão de um corpo de prova de dimensões 63 x 100 mm, mantido verticalmente em relação à dimensão de 63 mm, em uma prensa também específica para ensaio.

Quando se faz o cálculo teórico (utilizando-se a Fórmula de McKee)* e depois se tem o resultado prático, outra divergência que pode ocorrer estaria ligada ao fato de a RC ser executada em um corpo de prova “selecionado” da chapa, isto é, sem danos visíveis, até mesmo aqueles inerentes ao processo, decorrentes da impressão, possíveis esmagamentos normais provocados por puxadores, por exemplo. (Os fabricantes podem determinar fatores de correção para essas situações. Uma caixa feita no laboratório – amostra – apresenta valores superiores àqueles da caixa retirada na frente da impressora).

Essas consequências do processo, entretanto, afetam mais a espessura da chapa de papelão ondulado e, como a espessura também é um componente da fórmula do cálculo teórico, exige maior monitoramento durante todo o processo de fabricação da embalagem e reflete na RC e também na RCC.

Os fabricantes costumam utilizar na fórmula a espessura mínima em suas especificações, o que lhes garante situação confortável para alcançar as especificações de RCC indicadas pelos usuários ou necessárias para a embalagem fabricada.

Mesmo assim, cuidar em maximizar a espessura durante o processo de fabricação é um objetivo primordial para o fabricante de uma embalagem de papelão ondulado.

A espessura máxima representa a soma da altura da onda mais as espessuras do papel miolo e das capas. Por causa da inevitável perda durante a produção, porém, a espessura do papelão acabado é inevitavelmente um pouco menor do que teoricamente possível.

As fórmulas abaixo podem ser aplicadas, por exemplo, para papelão ondulado de parede simples (duas capas e um miolo):

$$E = (eC^1) + (eC^2) + (eM) + 0,9(AO)$$

e também para papelão ondulado de parede dupla (três capas e dois miolos):

$$E = (eC^1) + (eC^2) + (eC^3) + (eM^1) + (eM^2) + 0,85(AO^1 + AO^2),$$

onde E = espessura da chapa; e = espessura do papel, capa (C) ou miolo (M); AO = altura da onda.

Em praticamente todos os passos da fabricação, a espessura pode ser afetada. Um bom monitoramento desses vários passos pode fazer a diferença para se maximizar a espessura da chapa do papelão ondulado.

Outro fator na fórmula de McKee é o perímetro (dois comprimentos + duas larguras da caixa) e não diz respeito ao material do qual deve ser fabricada a caixa. ■

*A fórmula de McKee, bastante conhecida pelos projetistas, é aplicada para caixas normais (código 02 da classificação ABNT). Poderia ser usada, também, para outros estilos de caixa, merecendo, porém, considerações especiais para cada estilo particular.

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor executivo: Darcio Berni

CONSELHO DIRETOR

ABB/Fernando Barreira Soares de Oliveira; Akzo Nobel/Antônio Carlos Francisco; Albany/Luciano Donato; Andritz/Luís Mário Bordini; Archroma/Fabrizio Cristofano; Basf/Adriana Ferreira Lima; 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; Danfoss; Eldorado/Marcelo Martins; Fabio Perini/Oswaldo Cruz Jr.; Fibria/Paulo Ricardo Pereira da Silveira; GL&V/José Pedro Machado; Grupo Tequaly/José Clementino; H. Bremer/Marcio Braatz; Hergen/Vilmar Sasse; Iguacu Celulose/Elton Luís Constantin; International Paper/Aparecido Cuba Tavares; International Paper/Marcio Bertoldo; Imerys/João Henrique Scalope; Ingredion/Tibério Ferreira; Kadant/Rodrigo Vizotto; Kemira/Caio Mori; Klabin/Francisco Razzolini; Lwarcel/ Luiz Antonio Kunzel; MD Papéis/Alberto Mori; Melhoramentos Florestal/Sérgio Sesiki; Melhoramentos Papéis/Marcio David de Carvalho; Minerals Technologies/Júlio Costa; Mobil/Elias Rodrigues; Nalco-Ecolab/César Mendes; NSK/Alexandre Froes; Papyrus/Antônio Cláudio Salce; Passaúra/Dionizio 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; Spraying/Eduardo Gaeti Paris; Suzano/Ernesto P. Pousada Jr.; TGM/Waldemar A. Manfrin Jr; Trinseo do Brasil/Maximilian Yoshioka; Trombini/Clóvis José de Oliveira; Valmet/Celso Tacla; Voith/Flavio Silva; Westcon/Erik Faustino Maran; Xerium/Eduardo Fracasso.

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

CONSELHO EXECUTIVO

PRESIDENTE: Carlos Augusto Soares do Amaral Santos/Klabin

VICE-PRESIDENTE: Ari Medeiros/Veracel

TITULARES: FABRICANTES: Cartas Goiás / Alberto Carvalho de Oliveira Filho; Eldorado Brasil/Marcelo Martins; Fibria/Paulo Sérgio Gaia Maciel; Irani/Agostinho Deon; MD Papéis/Claudio Chiari; Melhoramentos Papéis/Márcio David de Carvalho; Oji Papéis/Silney Szyzsko; Orsa/ Alcides de Oliveira Junior; Stora Enso/Lucinei Damalio; Suzano Papel e Celulose/ Marco Antonio Fuzato

TITULARES: FORNECEDORES: Albany/Luciano de Oliveira Donato; Andritz Brasil/ Paulo Eduardo Galatti; Fabio Perini/Oswaldo Cruz Junior; Minerals Technologies do Brasil/ Júlio Cesar da Costa; Nalco/ Cesar Mendes; NSK/Alexandre de Souza Froes; Voith Paper/ Flávio Silva e Xerium Technologies/ Eduardo Fracasso

PESSOA FÍSICA: Jose Mauro de Almeida; Elidio Frias
INSTITUTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: IPEF/Luiz Ernesto George Barrichelo

SUPLENTE: FABRICANTES: Celulose Nipo Brasileira/ Ronaldo Neves Ribeiro; Melhoramentos Florestal/ Clóvis Alcione Procópio

SUPLENTE: FORNECEDORES: Contech Brasil/Johnathas Gonçalves da Costa; Valmet/ Fernando Scucuglia
SUPLENTE: PESSOA FÍSICA: Afonso Moraes de Moura; Gabriel José; Maurício Costa Porto; Nestor de Castro Neto; Wagner Alberto Assumpção

CONSELHO FISCAL – GESTÃO 2013-2017

Clouth/Sergio Abel Maziviero; Kadant South America/ Rodrigo J. E. Vizotto Senai-PR/Carlos Alberto Jakovacz

COMISSÕES TÉCNICAS PERMANENTES

Biorrefinaria – Fabio Figliolino/Suzano

Celulose – Paulo Gaia/Fibria

Manutenção – Luiz Marcelo D. Piotto/Fibria

Meio ambiente – Nei Lima/Nei Lima Consultoria

Papel – Marcelino Sacchi/MD Papéis

Recuperação e energia – César Anfe/Lwarcel Celulose

Segurança do trabalho – Lucinei Damalio/ Stora Enso

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

Atendimento/Financeiro: Andreia Vilaça dos Santos

Publicações: Patricia Tadeu Marques Capo

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: Nair Antunes Ramos

Área Técnica: Juliana Maia, Renato M. Freire e Viviane Nunes.

Consultoria Institucional: Francisco Bosco de Souza

ONE WEEK. THREE EVENTS. INSIGHTS, NETWORKING, BUSINESS.

Innovation and sustainability are changing the wood-based biorefining industry

INTERNATIONAL
PULP &
PAPER
WEEK



BIOECONOMY
INNOVATION
FORUM



WORLD
BIOENERGY

STOCKHOLM 24–26 MAY 2016 iwbweek.com

Be part of the next generation of wood-based biorefining solutions

IWB Week is a leading international event for the innovative and sustainable wood-based biorefining industries. During three days crammed with exhibitions, seminars and networking, we dig deep into the future challenges of the forest industry, including pulp, paper, bioenergy and new wood-based products.

Join us today for new business, valuable networking and industry insights.

Book your stand at International Wood Biorefining Week at iwbweek.com

iwb
International Wood Biorefining
week

organizers



conference organizers




conference partners

Innventia VTT

main media partners

Nordisk Papperstidning Bioenergy International



UM NOVO HORIZONTE PARA TODOS

Com mais investimentos, empregos e oportunidades para o Brasil

Alexandre De Marchi Gelsi
Coordenador de Projetos e Engenharia,
Três Lagoas (MS)

A **Fibria** cresce, o Brasil cresce junto. Estamos investindo R\$ 8,7 bilhões na ampliação da nossa fábrica de Três Lagoas (MS) para consolidar nossa posição de maior produtora de celulose de eucalipto do mundo e contribuir para o crescimento do país, gerando empregos, desenvolvimento e mais qualidade de vida. Tudo isso feito de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e em parceria com as comunidades onde atuamos.



Acesse facebook.com/fibriabrasil



www.fibria.com.br

