

REVISTA MENSAL DE TECNOLOGIA EM CELULOSE E PAPEL

o papel[®]

**REPORTAGEM INSTITUCIONAL ABTCP
INSTITUTIONAL ABTCP REPORT**

**ABTCP E EMBRAPPII PROMOVEM ROAD
SHOW SOBRE INOVAÇÃO NA PRÁTICA
PARA O SETOR DE CELULOSE E PAPEL**

*ABTCP and EMBRAPPII promote a
road show of innovation in practice
for the pulp and paper sector*

ANO LXXIX N.º 5, MAIO 2018

MONTHLY JOURNAL OF PULP AND PAPER TECHNOLOGIES - YEAR LXXIX, N.º 5, MAY 2018



The sector in the economy

Analysis of results and
forecasts for 2018

O setor na economia

Análises de resultados
e projeções para 2018

VEJA NESTA EDIÇÃO *Headlines*

COLUNA BIOMASSA E ENERGIA RENOVÁVEL

BIOMASS AND RENEWABLE ENERGY COLUMN

Biorrefinaria e o tratamento de efluentes:
controle ambiental e recuperação de energia
*Biorefinery and effluent treatment:
environmental control and energy recovery*

COLUNA LIDERANÇA

LEADERSHIP COLUMN

Desdobramento de metas com
geração de valor: associação entre
as metas financeiras e as técnicas
*Deployment of value-creation
goals: association between
financial and technical targets*

COLUNA SETOR MELHOR

BETTER SECTOR COLUMN

Encontrando o valor oculto da sua
organização – é o tema abordado por
Fábio Bellotti da Fonseca, presidente
da Pöyry para América Latina / *Finding
the hidden value in your organization is
the topic addressed by Fábio Bellotti da
Fonseca, CEO of Pöyry Latin America*

O MAIOR PAPEL QUE A SUA EMPRESA PODE TER É O DE PROTAGONISTA

Aproveite a oportunidade única de dar visibilidade à sua empresa e imprimir a sua marca entre as principais apoiadoras das tendências do setor sendo um patrocinador do **51º Congresso e Exposição Internacional de Celulose e Papel**, o maior evento do setor na América Latina, organizado pela ABTCP.



**ABTCP
2018**

51º Congresso e Exposição
Internacional de Celulose e Papel
51ª Pulp and Paper International
Congress & Exhibition

23 a 25 de Outubro
Transamerica Expo Center
São Paulo | SP | Brasil
October 23rd to 25th
Transamerica Expo Center | São Paulo | SP | Brazil

Verifique os pacotes de
patrocínio disponíveis em:
abtcp2018.org.br

PATROCÍNIO PREMIUM

ALBANY
INTERNATIONAL

SOLENIS

VOITH

XERIUM

PATROCÍNIO MASTER

ANDRITZ

KÄDANT

Kemira

PEROXIDOS

Valmet
FORWARD

PATROCÍNIO STANDARD

Buckman

OMV FLORESTAL
MELHORAMENTOS

TGM
Marca de Confiança.

PARCEIROS DE MÍDIA

abag

abendt

abpo

ABEQ Associação Brasileira
de Engenharia Química

ABIGRAF
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
TECNOLOGIA GRÁFICA

ABIGRAF
NACIONAL

ABIGRAF-SP

95 ANOS
SINDIGRAF
SÃO PAULO

A.N.A.P.

celulose
online

Appita LOSE
P E L

ibdo
Indústria Brasileira de Aviação

Viníeis
Floresta

SINPAPEL 75

SINPASUL

REALIZAÇÃO

ABTCP

relacionamento@abtcp.org.br
Tel. (11) 3874 - 2714

REPRESENTANTE COMERCIAL

go.va 11 2218-0005
selma@gova.com.br

CONHEÇA AS **GRANDES IDEIAS** QUE SAÍRAM DO PAPEL PARA **REVOLUCIONAR O MERCADO**



23, 24 e 25 de outubro de 2018
Transamérica Expo Center
São Paulo-SP

Os mais renomados nomes do setor estão prestes a começar uma transformação, sob o tema:

ALÉM DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

CONEXÕES HUMANIZADAS ENTRE DESIGN, INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E CULTURA.

Venha participar do Congresso ABTCP-CIADICYP 2018, com as principais tendências, informações e oportunidades de networking da área.



Qual a massa molar da lignina técnica? Chegando mais perto dos números absolutos.

Antje Potthast

Dep. de Química, Div. de Química dos Recursos Renováveis / Universidade de Recursos Naturais e Ciências da Vida (BOKU), Viena, Áustria.



Fracionamento efetivo de materiais lignocelulósicos em valiosos fluxos de processo para posterior aprimoramento utilizando processos de pré-tratamento ácido e alcalino.

Luiz Pereira Ramos
Departamento de Química Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Brasil.



Novo tecido para abordagens multiculturais: O desafio do Tissue 4.0.

Enrico Galli

Empresa Navigator e Universidade de Coimbra, Portugal.



Estratégia para o estudo da aplicação de CNF e CMF em papel no fornecimento em escala industrial.

Maria Cristina Area

Programa de Papel e Celulose. Faculdades de Ciências Exatas, Químicas e Naturais da Universidade Nacional de Missões. Argentina



Rumo a grandes usinas livres de fósseis com biorrefinarias integradas - Tendências nas modernas fábricas de celulose.

Esa Vakkilainen

Laboratório de Sistemas de Energia Sustentável. Universidade de tecnologia de Lappeenranta. Lappeenranta, Finlândia.



Da descoberta solitária ao crowdsourcing. Qual é o próximo?

Maria Luiza Otero D'Almeida

Laboratório de Celulose e Papel no Instituto de Pesquisas Tecnológicas, IPT.



Atualização avançada de matéria lignocelulósica em biorrefinarias integradas.

Franck Dumeignil

Universidade de Lille. França.



Viscosidade de suspensões de nanofibras de celulose: Uma ferramenta útil para o entendimento e controle do processo de desconstrução da parede celular.

Miguel Pereira

Professor Associado do Departamento de Engenharia Química (DIQ) da Universidad de Concepción, Chile.



O papel a partir da fibra reciclada.

José Turrado

Universidade de Guadalajara. Departamento de Madeira, Papel e Celulose. Centro de Tecnologia de Papel. Guadalajara. México.



Criando vantagem competitiva no bioeconomia através de clusters.

Paul Stuart

Engenheiro químico. Engenharia de Design Ambiental. Integração de Processos na Indústria de Celulose e Papel. Montreal. Canadá.



Engenharia de fibras multifuncionais: O futuro é agora.

Pedro Fardim

Engenharia Química para Cuidados de saúde. Departamento de Engenharia Química. Universidade de Leuven. Bélgica e Universidade Åbo Akademi - Laboratório de Tecnologia de Fibras e Celulose. Finlândia.



Custos envolvidos na desconstrução de biomassa e estratégias para sua redução.

Soledad Gutiérrez

Instituto de Engenharia Química. Faculdade de Engenharia. Universidade da República, Montevidéu. Uruguai.



Panorama de cultura organizacional e recursos humanos para sistemas Cyber físicos e Indústria 4.0

Song Won Park

Universidade de São Paulo. Brasil.



Cromóforos de ácidos hexenurônicos - identificação, mecanismo de formação e relação com a química do homem.

Thomas Rosenau

Dep. de Química, Div. de Química dos Recursos Renováveis / Universidade de Recursos Naturais e Ciências da Vida (BOKU). Viena, Áustria.

SIGA-NOS

abtcp2018.org.br



PATROCÍNIO PREMIUM



PATROCÍNIO MASTER



PATROCÍNIO STANDARD



Marca de Confiança

REALIZAÇÃO



APOIO



PARCEIROS DE MÍDIA



8 Editorial

Na crise, crie!
Por Patrícia Capó

PÁGINAS VERDES

9 Indicadores de Preços

Chineses tentam impedir maiores altas dos preços internacionais de celulose, mas estão isolados
Por Carlos José Caetano Bacha

12 Coluna Indicadores de Papéis Tissue

Por Pedro Vilas Boas

14 Coluna ANAP

Indicadores de reciclagem e do setor de aparas
Por Pedro Vilas Boas

16 Coluna Estratégia & Gestão / Estatísticas

Resultado financeiro dos principais produtores de celulose e papel do Brasil
Por Marcio Funchal

21 Cenários IBÁ

Indicadores de produção e vendas do setor de árvores plantadas

24 Indicadores ABPO

Desempenho do setor do papelão ondulado

26 Coluna Perspectiva

Uma alternativa para previsão de preços
Por Marcello Collares

28 Entrevista

Ibema aposta em inovação para acompanhar principais tendências do mercado de embalagem
Por Caroline Martin – Especial para *O Papel*

31 Coluna ABTCP em Foco

Por Thais Santi – Especial para *O Papel*

33 Coluna Liderança

Desdobramento de metas com geração de valor: associação entre as metas financeiras e as técnicas
Por Flávia Maia

35 Coluna Carreiras & Oportunidades

Liderança e empatia: uma revolução possível
Por Jackeline Leal

38 Coluna Radar

Por Thais Santi – Especial para *O Papel*

44 Coluna IBÁ

Quatro anos de muito trabalho e muitas conquistas para o setor florestal
Por Elizabeth de Carvalhas

45 Coluna Setor Melhor

Encontre o valor oculto da sua organização
Por Fabio Belotti da Fonseca

48 Reportagem de Capa

Indústria de celulose e papel registra bons resultados em 2017

Fôlego proporcionado pela recuperação econômica do mercado interno e demanda aquecida no mercado internacional também devem favorecer desempenho deste ano
Por Caroline Martin – Especial para *O Papel*



Ano LXXIX N.º 5 Maio/2018 - Órgão oficial de divulgação da ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel, registrada no 4.º Cartório de Registro de Títulos e Documentos, com a matrícula número 270.158/93, Livro A.
Year LXXIX # 5 May/2018 - 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 – e-mail: patriciacapo@abtcp.org.br

Conselho Editorial:

Editorial Council:
André Magnabosco, Carime Kanbour, Geraldo Magella, Milena Serro e Sidnei Ramos. (Em definição dos demais conselheiros)

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

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

Membros do Comitê/Committee Members:

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

63 Reportagem Institucional ABTCP

Road Show ABTCP-EMBRAPII sobre Inovação na Prática para o Setor de Celulose e Papel
Por Thais Santi – Especial para *O Papel*

67 Reportagem Institucional ABTCP

5.º Seminário de Automação e Manutenção – **Indústria 4.0**
Por Thais Santi – Especial para *O Papel*

69 Coluna Biomassa e Energia Renovável

Biorrefinaria e o tratamento de efluentes: controle ambiental e recuperação de energia
Por Mauro Donizeti Berni

71 Artigo ABPO

Check-list
Por Juarez Pereira

72 Informe revista *O Papel* / *O Papel* magazine information

Diretrizes para encaminhar artigos técnicos à revista *O Papel* /
Directives to forward technical articles to *O Papel* magazine

73 Artigo Técnico

Revisão bibliográfica do emprego da análise de exergia em processos industriais oriundos da indústria de obtenção de celulose

90 Diretoria

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

KADANT	62
SICK	43
SKF	37
VALMET	47

Publicações em Destaque

Pinusletter

Eucalyptus Online

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

Veja em *O Papel* on-line See on *O Papel* website:
www.revistaopapel.org.br



Interview

Ibema bets on innovation to keep up with trends in the packaging market

Strategy & Management Column

Financial result of Brazil's main pulp and paper companies

Perspective Column

A simple forecasting trick

Reportagem Especial

Brasil na onda da 4.ª Revolução Industrial

O PAPEL IN ENGLISH

8 Editorial

In the crisis, create!

19 Strategy & Management Column/ Forest base sector statistics

Performance of brazilian pulp and paper exports

21 Ibá Scenarios

Planted trees production and sales sector indicators

24 ABPO Indicators

Performance of the corrugated board sector

46 Better Sector

Finding the hidden value in your organization

86 Technical Article

Paper mill cogeneration power plant assisted by linear fresnel solar collectors

Jornalista e Editora Responsável / Journalist and Responsible

Editor: Patrícia Capó - MTb 26.351-SP

Reportagens: Caroline Martin e Thais Santi

Revisão / Revision: Mônica Reis

Tradução para o inglês / English Translation: 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: BMF Gráfica e Editora

Papel / Paper: Suzano

Distribuição: Distribuição Nacional pelos Correios e TREELOG S.A. LOGÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO

Publicidade e Assinatura / Publicity and Subscription:
Tel.: (11) 3874-2733/2708

Aline L. Marcelino e Daniela Cruz
e-mail: relacionamento@abtcp.org.br

Representative in Europe:
Nicolas Pelletier - RNP Tel.: + 33 682 25 12 06
e-mail: rep.nicolas.pelletier@gmail.com

Representante no Brasil:
Go.va – Tel.: 11 2218-0005
e-mail: selma@gova.com.br

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.

Classificações da *O Papel* no Sistema Qualis pelo ISSN 0031-1057: **B2** para Administração, Ciências Contábeis e Turismo; e **B3** para Engenharias II; **B4** para Engenharias I; e **B5** para Ciências Agrárias I.

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

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



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

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



POR PATRÍCIA CAIPO,

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

NA CRISE, CRIE!

O título deste editorial é um convite a deixar de lado tanta reclamação sobre como o mercado está e sair em busca da inovação em todas as áreas de nossa vida, pessoal e profissional. Esses tempos, em que tudo funciona de forma acelerada pela velocidade das informações e mudanças, exigem esta sábia postura diária. Caso contrário, o futuro torna-se cada vez menos sustentável para que se perpetuem os negócios bem-sucedidos, ou a chegada ao fundo do poço é tão veloz que não haverá espaço para qualquer tentativa de salvação do fracasso.

Nosso setor de celulose e papel – que registrou bons resultados no ano passado – tem demonstrado sua capacidade de transformação para superar os desafios que 2018 impõe para o crescimento. A **Reportagem de Capa** desta edição, sobre o setor na economia, apresenta os principais resultados da produção e vendas com análises de especialistas sobre o comportamento futuro dos segmentos de papel e mercado da *commodity*, que se beneficiou em 2017 pelo desenvolvimento da economia da China, entre outros fatores.

As principais empresas da nossa indústria tem cada uma seus respectivos objetivos de evolução e questões a superar com vistas ao crescimento, mas uma das equações em comum está em como encontrar a fórmula para resolver o paradoxo de produzir cada vez mais ganhando cada vez menos e conseguir manter suas estruturas modernas, com capital intelectual de alto nível e reduzir seus custos de produção que sofrem impactos diretos de tantos fatores do mercado. Afinal, política e economia sempre andaram juntas pela história e estamos em tempos muito desafiadores nesses âmbitos.

A inovação surge como meio de elevar as organizações da linha de competitividade baseada somente em custo de produção e precificação de produtos. Ela é a grande responsável por agregar valor e fazer com que os consumidores aceitem pagar mais pelo diferencial oferecido por certos serviços ou mercadorias. Na área de embalagens a Ibema é destaque na Entrevista do mês com seus executivos apresentando avaliações sobre o mercado e suas três soluções inovadoras recentemente lançadas.

Por saber da importância de inovar cada vez mais para elevar a competitividade, a ABTCP em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPPII), promoveu recentemente o Road Show “Inovação na Prática para o Setor de Papel e Celulose” com participações relevantes das principais empresas dessa indústria. Uma Reportagem Institucional mostra, entre outros, que o evento é uma das ações atuais para a base futura do novo projeto Rede de Inovação ABTCP. Mais detalhes dessa novidade serão apresentados nas próximas edições da Revista *O Papel* para todos os profissionais e empresas do setor. Portanto, aguardem a reportagem de capa do próximo mês de agosto.

A edição deste mês traz ainda conteúdos relevantes de informações pelos columnistas e matérias sobre o 5.º Seminário de Automação e Manutenção – **Indústria 4.0** – promovido pela ABTCP no dia 12 de abril último, na unidade da Suzano Papel e Celulose, em Suzano-SP, além de artigos técnicos, webinars e notícias sobre profissionais e empresas na coluna Radar, mostrando que aqueles que estão criando mais do que desperdiçando energia para reclamar da crise vão seguindo em frente em uma realidade, onde nenhum sofrimento ou sucesso são eternos. Portanto, a proatividade para assumir novas posturas é fundamental para todos!

Uma ótima leitura com reflexões capazes de inspirar suas futuras atitudes.

IN THE CRISIS, CREATE!

The title of this editorial is an invitation to put aside complaints about the market and go out there and innovate in all areas of our personal and professional lives. These times, in which everything functions in an accelerated manner given the speed of information and changes, require this wise daily attitude. Otherwise, the future becomes less sustainable for successful businesses to perpetuate, or reaching the end of the road is so fast that there won't be time for any attempt to try and save failure.

Our pulp and paper sector – which registered good results last year – demonstrated its transformation capacity to overcome the challenges 2018 imposed for growing. This month's **Cover Story** about the sector in the economy presents the main production and sales results, with analyses by specialists regarding the future behavior of paper segments and the commodity's market, which benefited in 2017 from China's economic development, among other factors.

All of the main companies in our industry have their own growth objectives and issues to tackle in order to grow, but one equation in common resides in finding a formula to solve the paradox of producing more and earning less, being able to maintain modern structures with high-level intellectual capital and reduce production costs that suffer direct impacts from so many market factors. After all, politics and economy have always walked hand-in-hand throughout history and we are undergoing very challenging times in both spheres.

Innovation appears as a means for leveraging organizations from competing solely based on production cost and product pricing. It's the main factor responsible for adding value and getting consumers to pay more for the advantages offered by certain services or goods. In the packaging area, Ibema is the topic of this month's Interview with its executives commenting about the market and the three innovative solutions the company recently launched.

For knowing the importance of innovating even more to boost competitiveness, ABTCP in partnership with EMBRAPPII – Brazilian Industrial Research and Innovation Company – recently promoted the Road Show “Innovation in Practice for the Pulp and Paper Sector” with the important participation of some of the industry's main companies. An Institutional Report shows, among other things, that the event is one of the current actions for the future base of ABTCP's new Innovation Network project. More details about this will be presented in upcoming issues of *O Papel* magazine for all professionals and companies in the sector. Therefore, do not miss our Cover Story in the August issue.

This month's edition also presents relevant content on information from columnists and material regarding the 5th Automation and Maintenance Seminar – Industry 4.0 – promoted by ABTCP on April 12, at Suzano Papel e Celulose, in Suzano-SP, as well as technical articles, webinars and news about professionals and companies in the Radar column, showing that those who focus more on creating than wasting energy complaining about the crisis will continue moving forward in a reality where no suffering or success is eternal. Therefore, adopting a proactive approach to take on new postures is fundamental for everyone!

Enjoy! Hoping your reflections are capable of inspiring future attitudes.

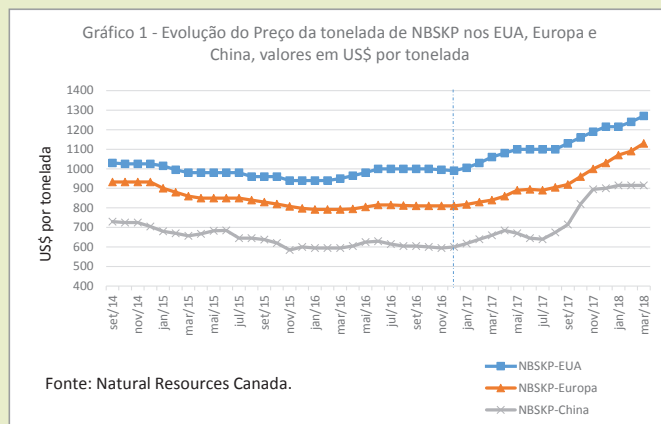


POR CARLOS JOSÉ CAETANO BACHA
Professor Titular da ESALQ/USP
✉: carlosbacha@usp.br

CHINESES TENTAM IMPEDIR MAIORES ALTAS DOS PREÇOS INTERNACIONAIS DE CELULOSE, MAS ESTÃO ISOLADOS

Encontramo-nos em uma fase ascendente dos preços internacionais da celulose, tanto a de fibra longa (NBSKP) quanto a de fibra curta (BHKP), que se iniciou em janeiro de 2017. Como explicado nessa coluna na edição anterior desta revista, a capacidade produtiva de celulose aumenta em grandes saltos, enquanto a demanda cresce continuamente ano a ano. Como não há previsão de entrada de nova fábrica de celulose em operação no segundo semestre de 2017 e ao longo de 2018, encontramos-nos em uma fase de “demanda crescente e oferta estável”, o que faz os preços das celuloses aumentarem. A isso se associa o aumento dos preços das madeiras na Europa e o aumento do custo de energia – em especial a oriunda de petróleo, nos países do hemisfério norte, que utilizam muito desse recurso para gerar energia.

Essas altas de preços da celulose são claras nos EUA e na Europa, como se observa pela evolução dos preços da tonelada de NBSKP nessas duas regiões no Gráfico 1. Na Europa, por exemplo, passou-se de US\$ 810 por tonelada desse produto em dezembro de 2016 para US\$ 1.130 em março de 2018. Para abril do corrente ano, já há grandes produtores solicitando o valor de US\$ 1.170 para esse produto e, para maio, o valor de US\$ 1.200 por tonelada.



Mas, o mesmo Gráfico 1 mostra a pressão dos chineses para se contrapor ao movimento de alta de preços internacionais da celulose. Consta-se que, desde janeiro do corrente ano, os chineses têm insistido em manter a cotação da tonelada de NBSKP vendida em seu mercado interno em US\$ 915, apesar das altas contínuas dos preços em dólar desse produto nos EUA e na Europa.

Os chineses adotam a estratégia de maior uso de bambu na produção de pasta de alto rendimento (PAR), forçando a queda do preço em dólar desse produto (ver Tabela 1) e, conseqüentemente, diminuindo o crescimento da demanda por NBSKP. Logicamente, isso só se faz com perda da qualidade do papel produzido e utilizado dentro da China.

O Brasil é tomador de preços internacionais de celulose e a cotação da BHKP continua a aumentar nas vendas domésticas. A Tabela 3 mostra que o aumento do preço lista médio da tonelada de BHKP vendida no Brasil foi de US\$ 21,93 entre março e maio do corrente ano, evidenciando que o aumento anunciado por grandes fabricantes de celulose, em especial a Fibria, de US\$ 20 por tonelada de BHKP – a ser vendida nos EUA e na Europa a partir de março passado – foi, integralmente, repassado nas vendas domésticas.

Tabela 1 – Preços em dólares da tonelada de celulose branqueada de fibra longa (NBSKP) nos EUA, na Europa e na China e o preço da tonelada da pasta de alto rendimento na China / Table 1 – 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	Dez./Dec. 2017	Jan./Jan. 2018	Fev./Feb. 2018	Mar./Mar. 2018
NBSKP – EUA/USA	1.215	1.215	1.240	1.270
NBSKP – Europa / Europe	1.030	1.070	1.090	1.130
NBSKP – China /China	900	915	915	915
BCMP – China /China	700	685	640	625

Fonte/Source: Natural Resources Canada
Notas/Notes: NBSKP = Northern bleached softwood kraft pulp; BCMP = Bleached Chemithermomechanical pulp

Tabela 2 – Preços da tonelada de celulose de fibra longa (NBSKP) e do papel jornal nos EUA / Table 2 – Price per tonne of long fiber pulp (NBSKP) and US newsprint

Produto / Product	Média 2º Trimestre/17 2nd. Quarter / 17 Average	Média 3º Trimestre/17 3rd. Quarter / 17 Average	Média 4º Trimestre/17 4º. Quarter / 17 Average	Jan. 2018	Fev. 2018	Mar. 2018
NBSKP	1.078,80	1.102,40	1.155,70	1.197,60	1.212,70	1.230,10
Papel imprensa	547,10	544,40	557,00	571,40	577,50	584,40

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

			Mar./18 Mar./18	Abr./18 Apr./18	Mai./18 May/18
Venda doméstica Domestic sales	Preço-lista List price	Mínimo/Minimum	1.011,62	1.030,00	1.037,37
		Médio/Average	1.015,73	1.030,05	1.037,66
		Máximo/Maximum	1.023,96	1.030,08	1.037,80
Venda externa External sales	Preço médio Average price	Mínimo/Minimum	735,95	735,95	755,00
		Médio/Average	897,80	911,30	922,04
		Máximo/Maximum	1.008,38	1.002,27	1.008,00

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.

Apesar dessa tendência do aumento de preço em dólar da celulose, os preços em reais dos papéis vendidos no mercado interno não conseguem ser reajustados, com exceção das várias tentativas de corrigir o preço do papel *off-set*. Como se verá à frente, houve até correções para baixo nos preços de alguns tipos de papéis de embalagem da linha marrom.

MERCADOS INTERNACIONAIS

Os três primeiros meses de 2018 mostram um estreitamento da diferença de preços em dólar da tonelada de NBSKP entre EUA e Europa e o

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 / Table 4 - 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	Jan./18 Jan./18	Fev./18 Feb./18	Mar./18 Mar./18	Abr./18 Apr./18	Mai./18 May/18
Cut size	2.863	2.863	2.863	2.863	2.863
Cartão dúplex (resma) Board	Resma / (ream)	6.109	6.109	6.109	6.109
	Bobina	6.059	6.059	6.059	6.059
Papel offset/Offset paper	2.998	3.007	3.001	3.007	3.031

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	Jan./18 Jan./18	Fev./18 Feb./18	Mar./18 Mar./18	Abr./18 Apr./18	Mai./18 May/18
Cut size	3.666	3.666	3.666	3.666	3.666
Cartão dúplex Board (ream)	Resma / (ream)	7.823	7.823	7.823	7.823
	Bobina	7.759	7.759	7.759	7.759
Papel offset/Offset paper	3.839	3.851	3.842	3.851	3.881

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

Tabela 6 – Preços sem descontos 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

		Jan./18 Jan./18	Fev./18 Feb./18	Mar./18 Mar./18	Abr./18 Apr./18	Mai./18 May/18
Miolo (R\$ por tonelada) Fluting (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188
	Médio/Average	1.581	1.592	1.593	1.590	1.590
	Máximo/Maximum	2.037	2.070	2.074	2.064	2.065
Capa reciclada (R\$ por tonelada) Recycled liner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.599	1.599	1.599	1.599	1.599
	Médio/Average	1.938	1.916	1.919	1.914	1.914
	Máximo/Maximum	2.278	2.234	2.238	2.228	2.229
Testliner (R\$ por tonelada) Testliner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870
	Médio/Average	2.126	2.082	2.104	2.104	2.104
	Máximo/Maximum	2.383	2.295	2.338	2.338	2.338
Kraftliner (R\$ por tonelada) Kraftliner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	1.968	1.968	1.968	1.968	1.968
	Médio/Average	2.462	2.469	2.476	2.476	2.476
	Máximo/Maximum	2.693	2.798	2.900	2.900	2.900

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

Nota: houve revisão de alguns preços nesta tabela em relação à publicações anteriores

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

		Fev./18 Feb./18	Mar./18 Mar./18	Abr./18 Apr./18	Mai./18 May/18
Offset cortado em folha / Offset cut into sheets	Preço mínimo Minimum price	3,45	3,45	3,45	3,45
	Preço médio Average price	6,45	6,44	6,44	6,43
	Preço máximo Maximum price	11,06	11,06	11,06	11,06
Couchê Coated	Preço mínimo Minimum price	5,80	5,80	5,80	5,80
	Preço médio Average price	6,84	6,84	6,84	6,99
	Preço máximo Maximum price	8,50	8,50	8,50	8,50

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

aumento desse *gap* de preços entre a China e os dois citados mercados.

Europa

O ritmo de crescimento do preço em dólar da tonelada de NBSKP na Europa nos três primeiros meses de 2018 é mais acentuado do que nos EUA. Entre dezembro de 2017 e março de 2018, o preço em dólar da tonelada de NBSKP na Europa aumentou em 9,7%, frente ao aumento de 4,5% no preço em dólar da tonelada de produto similar vendida nos EUA (ver dados da Tabela 1). Com isso, o preço da tonelada de NBSKP na Europa passou de 84,8% do preço de produto similar vendido nos EUA em dezembro de 2017 para 90% em março de 2018.

A Södra Cell, grande fabricante europeu de celulose, anunciou o novo preço de US\$ 1.170 por tonelada de NBSKP a ser vendida na Europa a partir de 1º de abril do corrente ano. Em seguida, a Metsä Fibre anunciou o preço de US\$ 1.200 por tonelada do mesmo produto e válido a partir de 1º de maio do corrente ano. Os gráficos da Euwid indicam aumentos dos preços máximos da NBSKP na Europa em abril frente a suas cotações de março e novos aumentos devem ocorrer em maio. Para junho, a situação ainda é incerta.

Os preços em euros de alguns tipos de papéis se alteraram em abril passado na Europa, mas outros não. Os preços de papéis de imprensa apenas foram alterados no início do ano, ficando estáveis a partir de então. Os preços em euros do papel *off-set* não se alteraram em março, frente a fevereiro, mas aumentaram em abril. Os preços em euros do papel *kraftliner* fizeram o contrário, aumentaram em março, frente a suas cotações de fevereiro, mas não se alteraram em abril frente a suas cotações de março.

De qualquer forma, as altas de preços em euros dos papéis *off-set* e *kraftliner* não são contínuas no começo de 2018, apesar das altas contínuas dos preços em euros da celulose no mercado europeu (compare os gráficos em www.euwid-paper.com).

EUA

Apesar dos diferentes preços médios para a tonelada de NBSKP nos EUA – informados pela Natural Resources Canada (Tabela 1) e pelo Royal Bank of Canada (em convênio com a Haver Analytics e Bloomberg, [Tabela 2]) – há tendência de aumento do preço em dólar da tonelada de NBSKP nos EUA no primeiro trimestre de 2018.

Diferente do que ocorre na Europa, os preços em dólar da tonelada de papel imprensa também têm aumentado nos EUA ao longo do primeiro trimestre de 2018. No primeiro trimestre de 2018, o preço médio da tonelada de papel imprensa foi US\$ 577,77, 3,7% superior ao preço médio do último trimestre de 2017.

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

		Jan./2018 Jan./2018	Fev./2018 Feb./2018	Mar./2018 Mar./2018	Abr./2018 Apr./2018
Exportação (US\$ por tonelada) Exports (US\$ per tonne)	Mínimo Minimum	748	640	682	615
	Médio Average	750	697	692	665
	Máximo Maximum	759	727	703	688
Importação (US\$ por tonelada) Imports (US\$ per tonne)	Mínimo Minimum	480	623	559	534
	Médio Average	480	623	559	534
	Máximo Maximum	480	623	559	534

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		Março de 2018 March 2018			Abril de 2018 April 2018		
		Mínimo Minimum	Médio Average	Máximo Maximum	Mínimo Minimum	Médio Average	Máximo Maximum
Aparas brancas White recycled material	1ª	780	1.108	1700	780	1.108	1700
	2ª	420	638	1.050	420	638	1.050
	4ª	300	517	740	300	517	740
Aparas marrom (ondulado) Brown recycled material (corrugated)	1ª	310	513	690	310	519	690
	2ª	280	483	670	280	492	670
	3ª	280	418	640	280	418	640
Jornal / Newsprint		290	524	970	290	524	970
Cartolina Folding board	1ª	480	563	600	500	595	650
	2ª	300	435	570	300	450	600

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

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

Meses (descontínuos)	Valor em US\$ Value in US\$	Quantidade (em kg) Amount (in kg)	Preço médio (US\$ t) Average price (US\$/t)
Agosto/2016	116.640	648.000	180,00
Setembro/2016	67.589	370.670	182,34
Outubro/2016	256.265	1.405.339	182,35
Novembro/2016	181.572	981.422	185,01
Dezembro/2016	154.892	822.562	188,30
Janeiro/2017	34.560	216.000	160,00
Março/2017	34.560	216.000	160,00
Abril/2017	34.560	216.000	160,00
Mai/2017	36.720	216.000	170,00
Junho/2017	6.940	48.360	143,51
Julho/2017	110.160	648.000	170,00
Agosto/2017	22.950	135.000	170,00
Outubro/2017	84.240	486.000	173,33
Novembro/2017	184.509	966.600	190,88
Dezembro/2017	150.123	886.225	169,39
Janeiro/2018	175.292	1.013.024	173,04
Fevereiro/2018	42.163	284.244	148,33
Março/2018	51.053	313.500	162,85
Abril/2018	167.566	1.068.000	156,90

Fonte/Source: Sistema Aliceweb. Nota: os meses não citados na sequência da primeira coluna desta tabela (como de novembro de 2014 a julho de 2015, por exemplo) não tiveram informações sobre as importações de aparas marrons

China

A China é o único mercado de celulose e pastas a mostrar tendência de preços oposta aos demais no primeiro trimestre de 2018. Observa-se, na Tabela 2, a estabilidade da cotação da tonelada de NBSKP em US\$ 915 e a queda do preço da tonelada da pasta de alto rendimento (BCMP) de US\$ 700 em dezembro do ano passado para US\$ 625 em março de 2018.

MERCADO NACIONAL

Mercado de polpas

No mercado doméstico, houve o aumento do preço lista médio em US\$ 21,93 e do preço médio pago pelo cliente médio em US\$ 24,24 por tonelada de BHPK entre março e maio de 2018. Com isso, os grandes produtores nacionais conseguiram, pelo menos no mercado doméstico, emplacarem a alta de US\$ 20 por tonelada de BHPK que sugeriram valer na Europa e nos EUA a partir de março do presente ano.

Mercado de papéis

Ao se comparar o mês de maio e abril do corrente ano, constata-se que apenas o preço em reais do papel *off-set* nas vendas da indústria a grandes consumidores teve pequena alta (de 0,8% [ver Tabela 4]). A mesma nem se quer foi repassada ainda nas vendas das distribuidoras a pequenas gráficas e copiadoras (ver Tabela 7). A tímida recuperação econômica acompanhada das baixas taxas de inflação não permitem o repasse dos aumentos dos preços em dólar da celulose para os preços em reais dos papéis, apesar da desvalorização do real frente ao dólar nos meses de abril e maio do corrente ano.

Mercado de aparas

A grande estabilidade dos preços dos papéis *cut size* explica, também, a estabilidade dos preços das aparas brancas no mês de abril frente a suas cotações de março (Tabela 9). Ocorreram, no mesmo período, pequenas altas nos preços médios em reais das aparas marrons dos tipos 1 e 2 (1,2% e 1,9%, respectivamente) e das aparas de cartolina dos tipos 1 e 2 (altas de 5,7% e 3,4%, respectivamente).

Nota importante: Alguns preços de papéis cartão foram retirados da análise, pois estão sendo revistos.

Observação: as metodologias de cálculo dos preços apresentados nas tabelas 4 a 10 seguir estão no site <http://www.cepea.esalq.usp.br/florestal>. Preste atenção ao fato dos 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.



POR PEDRO VILAS BOAS

DIRETOR DA ANGUTI ESTATÍSTICA
✉: PEDROVB@ANGUTI.COM.BR

INDICADORES DE PAPÉIS TISSUE

Os resultados da produção de papéis tissue, em fevereiro, estão consolidando a tendência de crescimento para 2018 iniciada com os dados de janeiro, trazendo como novidade a forte recuperação no desempenho da toalha de mão que alcançou a produção recorde de 20,6 mil toneladas em volume 13,3% superior ao observado em fevereiro do ano passado.

Entre os demais tipos de papéis tissue continuamos a observar o crescimento da participação do papel higiênico de folha dupla sobre os papéis de folha simples. No total foram produzidas 103,5 mil toneladas deste produto em fevereiro 2018, com um incremento de 2,3% em relação ao mesmo período do ano passado.

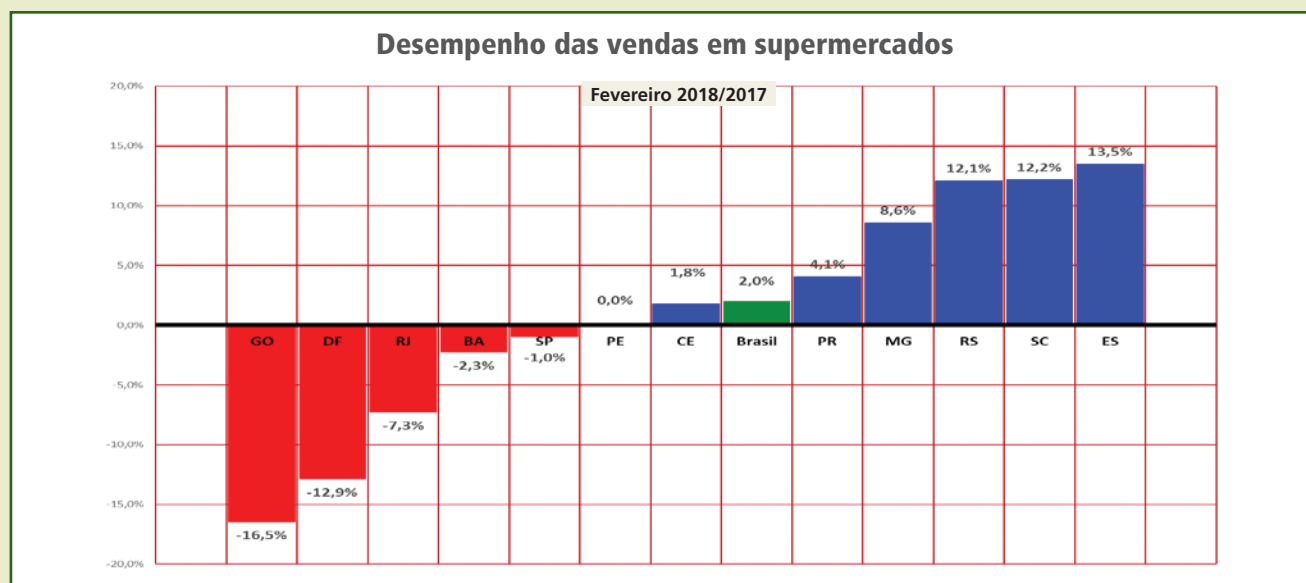
As vendas totais ao mercado doméstico foram de 103,1 mil toneladas e, além das toalhas de mão – que registraram venda 13,2% superior à de fevereiro do ano passado –, observamos bom desempenho para o papel higiênico de folha dupla e para os guardanapos.

Nos dois primeiros meses do ano a produção de papéis de fins sanitários foi de 210,0 mil toneladas, em volume 3,1% superior ao do primeiro bimestre de 2017. O resultado está relativamente em linha com o desempenho das vendas em supermercados, cujo percentual de crescimento, em fevereiro, para o Brasil, foi, segundo o IBGE, de 2,0%, embora entre os 12 estados economicamente mais representativos, cinco deles ainda estão no campo negativo.

Os preços da celulose estão estáveis no mercado internacional e, apesar da desvalorização do Real, também estão se mantendo no mercado interno. Em março passado, a matéria-prima virgem foi comercializada por, em média, R\$ 2.500,00 a tonelada fob sem impostos. A principal consequência na estabilidade nos preços da celulose é que os fabricantes de tissue diminuíram a pressão sobre as aparas brancas e, assim, observamos que os preços da matéria-prima reciclada estão apresentando estabilização e, até mesmo, alguma tendência de queda.

Consolidando movimento mundial, os fabricantes de tissue estão abandonando a reciclagem, mas, principalmente no Brasil, isso traz um novo problema que é a excessiva dependência de fornecedores poderosos que estão mais focados no mercado internacional, nem sempre respeitando o consumidor interno. Este fato torna-se um problema, ainda mais que estamos em um ano de eleições majoritárias quando a valorização do Real sempre ocorre.

Nas gôndolas dos supermercados ainda observamos muitos papéis higiênicos de folha dupla sendo vendidos por menos de R\$1,00 o rolo, perdendo o patamar que já havia sido ultrapassado há alguns meses. De qualquer forma, a velocidade na perda de valor parece estar diminuindo e, inclusive em fevereiro, algumas marcas líderes recuperaram valor em significativo. ■



Fonte: IBGE

Preços médios de papel de fins sanitários, observados em Supermercados selecionados no Estado de São Paulo

PAPEL HIGIÊNICO - FARDOS DE 64 ROLOS COM 30 METROS

Característica	dezembro	janeiro ¹	fevereiro	fev./jan.
Folha Simples de boa qualidade	R\$ 30,85	R\$ 31,03	R\$ 29,36	-5,4%
Folha simples de alta qualidade	R\$ 39,38	R\$ 37,93	R\$ 37,58	-0,9%
Folha dupla	R\$ 75,03	R\$ 70,75	R\$ 74,49	5,3%

Fonte: Anguti Estatística - ¹ Corrigido

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

PAPEL TOALHA MULTIÚSO

Característica	dezembro	janeiro ¹	fevereiro	fev./jan.
Fardos de 12 x 2 rolos 60 toalhas 22 x 20 cm	R\$ 48,59	R\$ 47,84	R\$ 47,80	-0,1%

Fonte: Anguti Estatística - ¹ Corrigido

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

PAPEL TOALHA DE MÃO - PACOTES DE 1000 FLS DE 23 X 21 CM.*

Característica	dezembro	janeiro	fevereiro	fev./jan.
Natural	R\$ 7,05	R\$ 7,25	R\$ 7,25	0,0%
Branca	R\$ 9,47	R\$ 9,71	R\$ 9,61	-1,0%
Extra Branca	R\$ 13,28	R\$ 13,43	R\$ 13,72	2,2%
100% celulose	R\$ 21,20	R\$ 22,60	R\$ 22,65	0,2%

Fonte: Anguti Estatística

PREÇOS PESQUISADOS EM 19 ATACADISTAS

* Produtos com medidas diferente têm seus preços ajustados para a medida do quadro

PAPEIS DE FINS SANITÁRIOS – EM 1.000 TONELADAS

Produto	Produção - 1000 t						
	2016	Fevereiro			Janeiro - Fevereiro		
		2017	2018	var.%	2017	2018	var.%
Papel higiênico	956,2	72,8	73,0	0,3%	147,1	150,0	1,9%
Toalha de mão	197,0	18,2	20,6	13,3%	35,7	39,8	11,5%
Toalha multiúso	80,0	6,4	6,4	-1,0%	12,9	13,0	0,9%
Guardanapos	43,4	3,3	3,4	2,6%	7,1	6,9	-3,7%
Lenços	4,5	0,5	0,2	-67,2%	0,7	0,3	-60,4%
Total	1.281,2	101,2	103,5	2,3%	203,6	210,0	3,1%

Fonte: Anguti Estatística

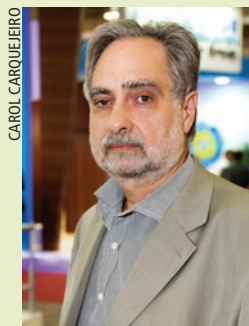
PAPEIS DE FINS SANITÁRIOS – EM 1.000 TONELADAS

Produto	Vendas - 1000 t						
	2016	Fevereiro			Janeiro - Fevereiro		
		2017	2018	var.%	2017	2018	var.%
Papel higiênico	944,1	72,9	73,3	0,5%	146,6	150,9	2,9%
Toalha de mão	200,2	18,1	20,5	13,2%	35,0	40,3	15,2%
Toalha multiúso	76,0	6,2	5,6	-10,3%	12,7	11,7	-7,4%
Guardanapos	42,7	3,4	3,6	5,9%	7,4	7,3	-0,9%
Lenços	4,0	0,4	0,1	-66,1%	0,8	0,3	-63,5%
Total	1.267,0	101,0	103,1	2,1%	202,4	210,5	4,0%

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 PEDRO VILAS BOAS

Presidente Executivo da ANAP
E-mail: pedrovb@anap.org.br

INDICADORES DO SETOR DE APARAS

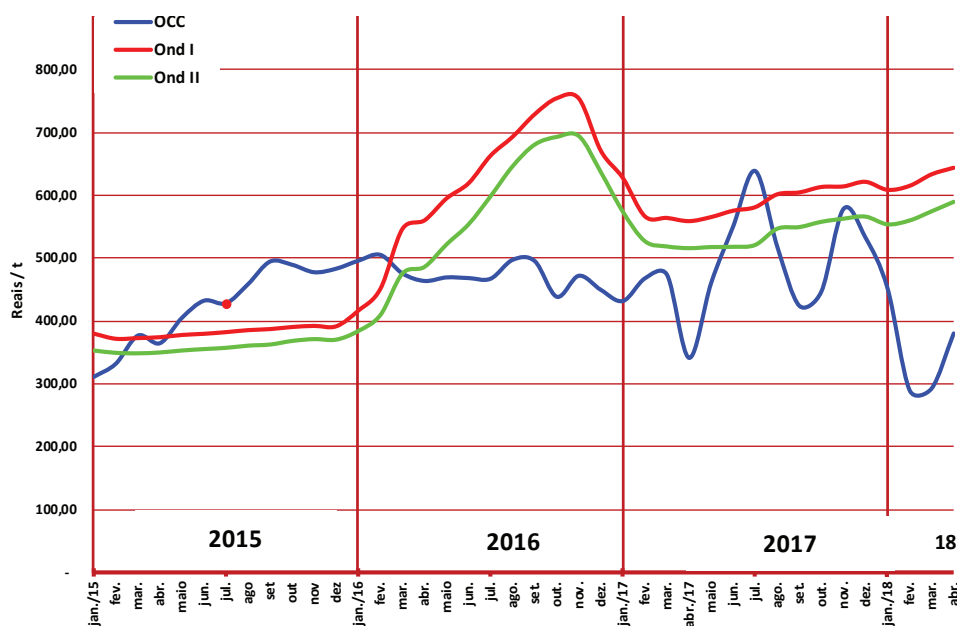
As aparas marrons continuaram em alta no último mês de abril e, a julgar pela dificuldade que os aparistas estão tendo para encontrar o material, deverão permanecer com essa tendência de elevação de preços nos próximos meses. Contudo, o momento exige cautela, pois, a economia vem emitindo sinais de enfraquecimento e começa a enfrentar problemas típicos de um ano eleitoral, a exemplo da volatilidade na cotação do dólar que, no momento, está apresentando forte alta agravada pela fuga de capitais dos países emergentes, como o Brasil.

Os números da Associação Brasileira do Papelão Ondulado (ABPO), mostraram, em março, uma expedição de 304,7 mil toneladas em volume, o que significou uma produção 2,0% superior à verificada

em abril do ano passado, marcando um recorde para o mês. Entretanto, o percentual de crescimento está perdendo força e gera alguma preocupação quanto à efetividade da recuperação econômica, mas as expectativas ainda são de um crescimento de 3% na expedição de caixas e chapas em 2018.

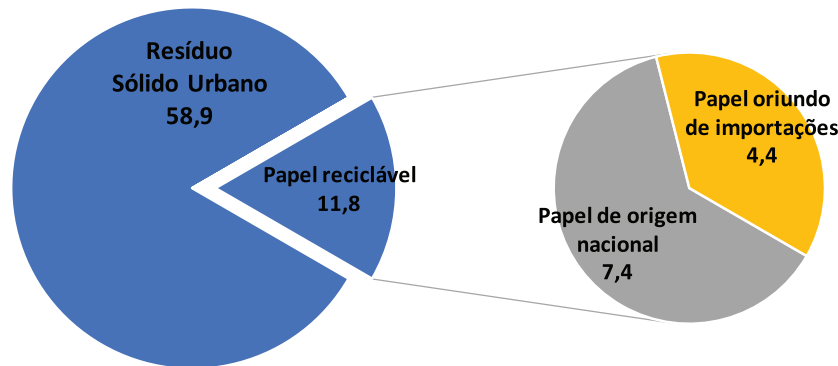
É bom lembrar que a desvalorização do Real melhora as exportações de manufaturados e, com ela, a exportação de embalagens que vão virar aparas em outros países e também implica em aumento no preço da celulose, o que sempre favorece as aparas brancas que, inclusive, em abril, já mostraram sinais de estabilidade embora ainda com queda nos valores da apara branca I, comercializada por, em média,

Evolução de preços das exportações inglesas de papelão ondulado e preços praticados no mercado nacional



Preços em libras transformados em reais pelo valor da libra no dia 15 de cada mês
Fontes: OCC – Letsrecycle; e Anguti Estatística - Preços nacionais

Papel no Resíduo Sólido Urbano/Em milhões de toneladas



R\$1.631,82 a tonelada sob depósito. Outro ponto importante a ser lembrado é quanto à valorização do dólar que praticamente inviabiliza as importações de aparas marrons, mesmo com a acentuada queda observada no mercado internacional.

Em nível mundial, os acontecimentos também estão confusos, pois, aparentemente, estamos no início de uma guerra comercial que já está impactando o Brasil. Veja, por exemplo, as recentes barreiras americanas à exportação de aço brasileiro que trará, como consequência, impactos ao mercado interno de sucata de ferro, sem falar nas restrições chinesas à importação de aparas que, como vimos no artigo anterior, está criando um novo patamar para os preços internacionais do material que, para nós, foi compensada pela alta do dólar.

Na verdade a China, procurando reduzir os níveis de poluição do país, está restringindo o percentual de materiais proibitivos aceito nos fardos de aparas e, com isso, obriga os exportadores a reclassificarem o material. Com isso, já estamos observando que as aparas de papelão, dentro das novas condições impostas pelos chineses, começam a recuperar valor no mercado, buscando o patamar tradicional de US\$120.00 a tonelada.

Outra questão que deve impactar a cadeia produtiva do papel como um todo é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), cujo desenvolvimento está trazendo problemas e não apenas pelas ações do poder executivo, mas também pelo fato de o Ministério Público vir movendo ações contra as indústrias, que estão sendo, em alguns casos, responsabilizadas diretamente pelo retorno das embalagens por elas utilizadas, o que, convenhamos, é inviável.

O grande problema aqui é que, a nosso ver, a PNRS está baseada

em dados incorretos. Os dados divulgados no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SINIS), informam que o total anual de resíduos sólidos urbanos existente no País atingiu a cifra de 58,9 milhões de toneladas em 2016 e, desse total, 13,1 milhões de toneladas são resíduos de papel.

Se considerarmos que o consumo aparente de papel reciclável no Brasil foi, em 2017, de 7,4 milhões de toneladas e, comparando com os dados do SNIS de 2016, restariam 5,7 milhões de toneladas de todos os tipos de papel presentes no lixo e, mesmo se, deste total, retirarmos as 1,3 milhão de toneladas de papéis de fins sanitários que, por sua natureza, não são recicláveis, ainda teríamos 4,4 milhões de toneladas no lixo urbano com origem nas embalagens de produtos importados.

De qualquer forma, supondo que realmente existam 13,1 milhões de toneladas de papel no lixo, das quais 11,8 milhões são recicláveis, e que já reciclamos 5,0 milhões de toneladas, restariam ainda 6,8 milhões de toneladas de papel que produtores, usuários de embalagens, importadores, distribuidores e consumidores de produtos embalados terão de recuperar e destinar corretamente, o que nos parece absolutamente impossível, a menos que se introduza o conceito de reciclagem energética, ou seja, queima de lixo com geração de energia elétrica.

No final, nesse cenário, o que está acontecendo é uma forte pressão, para que as indústrias financiem a coleta municipal de resíduos, criando uma fonte de recursos que, como quase sempre acontece, será mal aplicada. Dessa forma, o que teremos será um novo imposto que vai aumentar custos e levar a indústria para longe dos objetivos da PNRS. Vamos aguardar... ■



POR MARCIO FUNCHAL

Diretor de Consultoria da CONSUFOR
✉: mfunchal@consufor.com

RESULTADO FINANCEIRO DOS PRINCIPAIS PRODUTORES DE CELULOSE E PAPEL DO BRASIL

Na coluna mensal de Estratégia e Mercado, a CONSUFOR disponibiliza mensalmente uma análise variada da conjuntura setorial da indústria de base florestal, com ênfase no segmento de celulose e papel. Neste mês, em específico, estamos trazendo ao leitor uma análise dos resultados financeiros das maiores empresas brasileiras do segmento.

A CONSUFOR optou por incluir nas análises apenas as três maiores empresas que negociam papéis na Bolsa de Valores: Klabin, Fibria e Suzano. Das três, a Klabin apresenta a maior diversidade no portfólio de produtos: mix de produtos de papel e embalagem, em fibra branca e marrom. A Suzano possui linha de produtos entre celulose e papel concentrada somente na fibra curta. A Fibria, por sua vez, produz apenas celulose de fibra de Eucalipto (ver Tabela 1).

Table 1. Current Mix of Products Sold

Produtos	Klabin	Fibria	Suzano
Tora		✗	✗
Celulose	✓	✓	✓
Papel		✗	
Embalagem	✓	✗	✗

Fonte: Relatórios Financeiros das Companhias

A Tabela 2 mostra que todas as empresas citadas tiveram crescimento da produção nos últimos anos. Comparando com o passado, apenas a

Fibria permaneceu fabricando a mesma gama de produtos. Já a Suzano apresentou crescimento importante no volume de produção de celulose. A Klabin também iniciou nas vendas de celulose, no mesmo período.

Importante destacar que, das três empresas, apenas a Klabin mantém regularmente um volume significativo de vendas de tora (2,6mi t em 2017). Com isso, a empresa se caracteriza não só como a maior consumidora de toras do Paraná, mas também como a maior fornecedora de toras do Estado.

Já que o volume de produtos comercializados cresceu, assim como se alterou o mix de produtos vendidos, é natural que tenha ocorrido um crescimento das receitas com vendas. A Figura 1 mostra que as receitas da Suzano e Klabin mais do que dobraram no período selecionado. Na Fibria, o crescimento foi de 90%. Importante destacar que, para facilitar a comparação de resultados, todas as análises do presente artigo foram conduzidas em termos NOMINAIS.

Table 2. Evolution in Sales Volume (millions of tons)

Products	Klabin		Fibria		Suzano	
	2017	2012	2017	2012	2017	2012
Tora	↓ 2,6	2,9	-	-	-	-
Celulose	↑ 1,4	-	↑ 6,2	5,4	↑ 3,6	1,8
Papel	↔ 1,1	1,1	-	-	↔ 1,2	1,3
Embalagem	↑ 0,8	0,6	-	-	-	-

Fonte: Relatórios Financeiros das Companhias

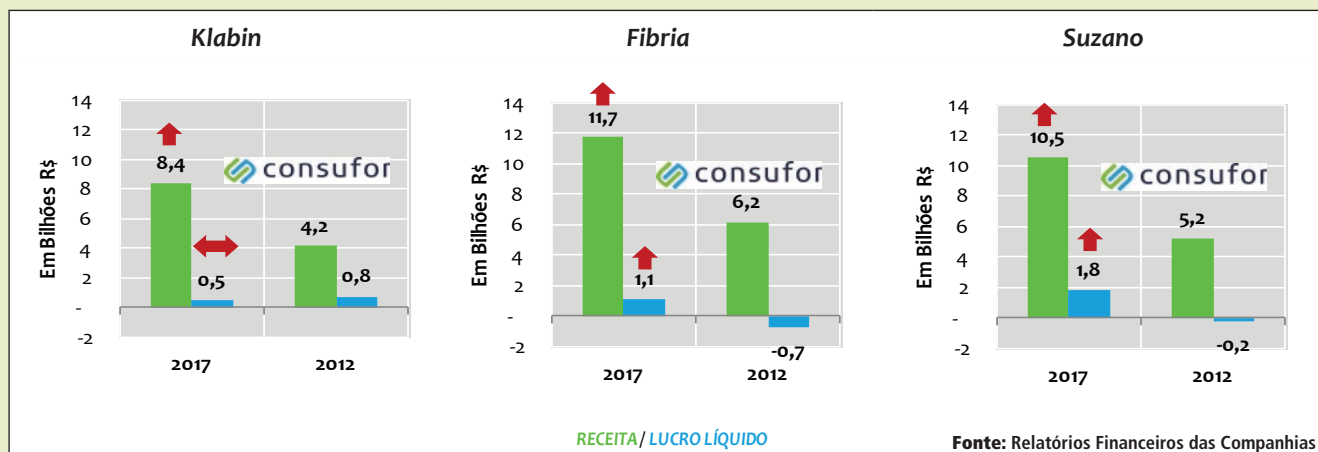


Figura 1. Evolução da Receita Bruta e do Lucro Líquido

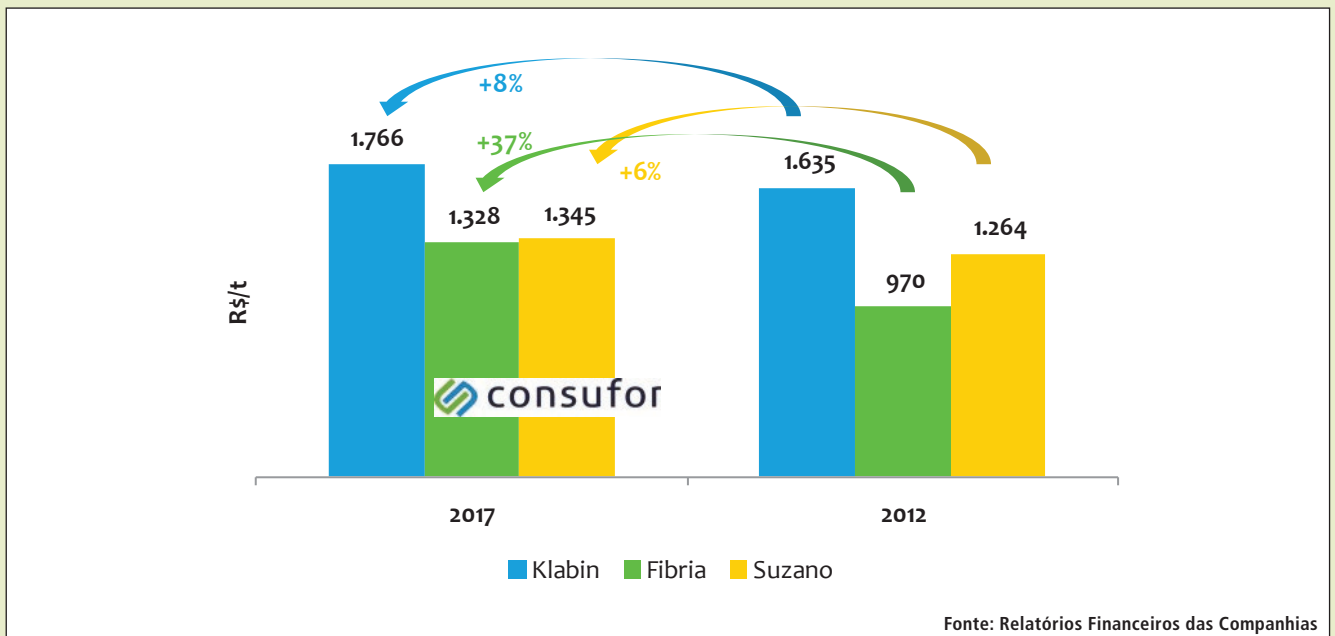


Figura 2. Custo Médio Unitário Total dos Produtos Vendidos (CPV – R\$/tonelada)

Contudo, o comportamento do lucro líquido das empresas apresentou comportamentos distintos. Suzano e Fibria saíram de um cenário deficitário para um patamar de lucro positivo. Atualmente, a Suzano mostra uma margem superior a 17%, enquanto a Fibria demonstra margem de 9,3%. Klabin manteve-se lucrativa durante o período mostrado. Contudo, a margem que era de 18% hoje está em 6,4%.

Se as receitas cresceram e as margens se alteraram, é natural que tenha ocorrido variação nos custos totais de produção. Na Klabin, o Custo Total dos Produtos Vendidos (CPV) mostrou crescimento de 128% no período. Na Fibria e Suzano o crescimento foi bastante similar: 57% e 60%, respectivamente.

Entretanto, como houve alteração no mix de produtos e no volume de vendas nas empresas, é natural que o comportamento do Custo Unitário de Produção tenha sido distinto em cada empresa também. A Figura 2 mostra que a Suzano teve o menor crescimento do Custo

Unitário de Produção (considerando-se o custo médio ponderado para produzir toda a gama de seus produtos). Já a Fibria apresentou o maior crescimento do Custo Unitário, próximo a 40% no período.

Outro aspecto importante a avaliar é a alteração da composição dos ativos de cada companhia. A Klabin demonstra a evolução com menos alterações expressivas entre os períodos comparados. O nível de Caixa teve pequeno crescimento, mostrando melhor liquidez para o negócio. A grande mudança deu-se na redução do peso do ativo Biológico e aumento de importância do Imobilizado, fruto este do grande investimento realizado no Projeto Puma.

Na Fibria a melhora da composição do Ativo é evidente. O Caixa cresceu mais de 300%, incorporando boa parcela da enorme participação de outros ativos (créditos a receber, estoques, ativos não financeiros etc.), dando importante sinal de vitalidade para o empreendimento. A participação do Imobilizado e do Biológico se manteve basicamente estável.

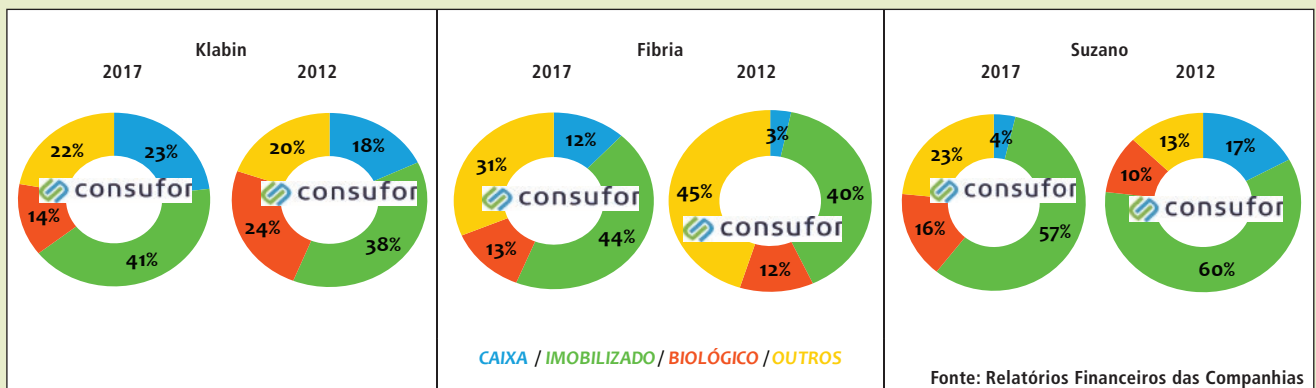


Figura 3. Composição do Ativo das Companhias

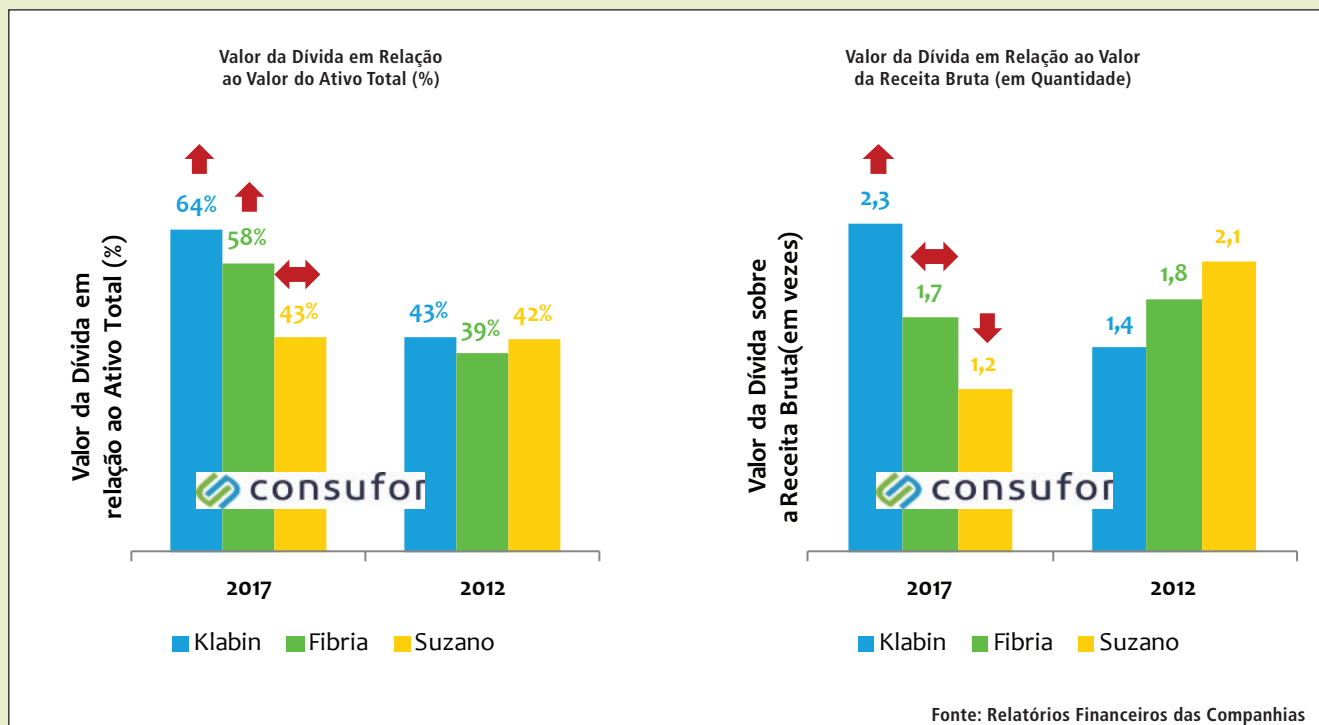


Figura 4. Relevância da Dívida* nos Negócios

*Dívida Bruta considerando apenas empréstimos, financiamentos e debêntures

Por fim, a Suzano teve uma redução da importância do Caixa (75%) e crescimento do peso do ativo Biológico. Simultaneamente, houve ligeira queda da importância do ativo Imobilizado e forte crescimento da participação dos outros ativos.

O último aspecto que avaliamos foi o peso das dívidas nos negócios de cada companhia. Na Klabin, o endividamento bruto (considerando apenas empréstimos, financiamento e emissão de debêntures) cresceu 224% entre 2012 e 2017, alcançando atualmente cerca de R\$ 19,5 bi. Na Fibria, a dívida atual é da ordem de R\$ 19,6 bi (crescimento de 77% no período). A dívida bruta da Suzano acumulou crescimento de apenas 14% no mesmo período, somando cerca de R\$ 12,1 bi atualmente.

Para avaliar o peso da dívida em cada empresa, a Figura 4 sintetiza a relevância dela em relação ao valor atual dos ativos e com relação ao valor da Receita Bruta das respectivas companhias. Na comparação do valor da dívida com o valor dos ativos das empresas, se vê que a Suzano se manteve com situação estável entre 2012 e 2017, pois as dívidas equivalem a menos da metade do valor total de seus ativos. Já a Klabin e a Fibria viram o peso de suas dívidas aumentar significativamente.

Considerando agora o peso das dívidas em relação ao valor das receitas de cada empreendimento, se percebe que a Fibria manteve

os patamares de representatividade entre os períodos destacados: as dívidas são aproximadamente 1,7 vezes maiores que as receitas anuais. A Suzano, no período, conseguiu uma situação mais confortável, uma vez que hoje as dívidas representam apenas 1,2 vezes o valor das receitas. Já a Klabin possui uma alavancagem mais expressiva, uma vez que hoje as dívidas são quase 2,5 vezes superiores às receitas anuais da empresa.

É evidente que esses indicadores não são os únicos que podem ser utilizados para avaliar a saúde financeira das companhias. Contudo, são os mais representativos para se ter uma visão geral dos negócios das companhias selecionadas. Os números mostram que todas as três empresas obtiveram incremento do volume de vendas no período selecionado e incremento das receitas e custos de produção. Já o crescimento do lucro não foi unanimidade entre todas, mostrando, junto com outros indicadores, que o impacto dos novos investimentos realizados por todas precisa ser monitorado com mais tempo.

Ademais, os desdobramentos da recém-anunciada fusão / compra da Suzano e Fibria produzirão mudanças significativas nos resultados da nova empresa. Mas esses dados só poderão ser discutidos nos próximos anos. ■

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.

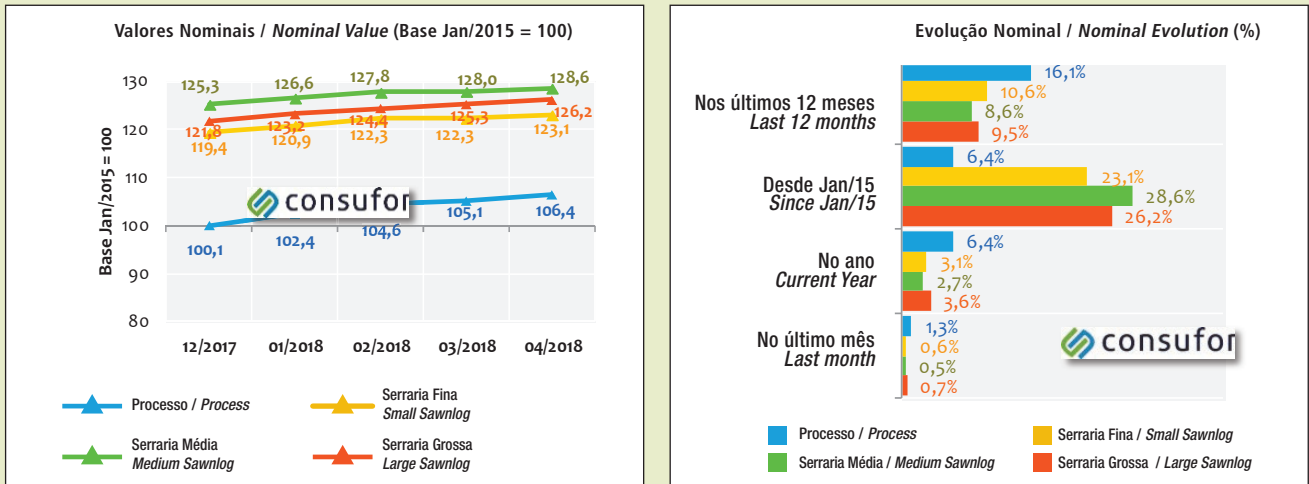
Para atender às necessidades do mercado, a CONSUFOR desenvolve serviços de consultoria e pesquisa focando em quatro áreas: Inteligência de Mercado, Engenharia de Negócios, Gestão Empresarial, Fusões e Aquisições.

 **consufor**

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

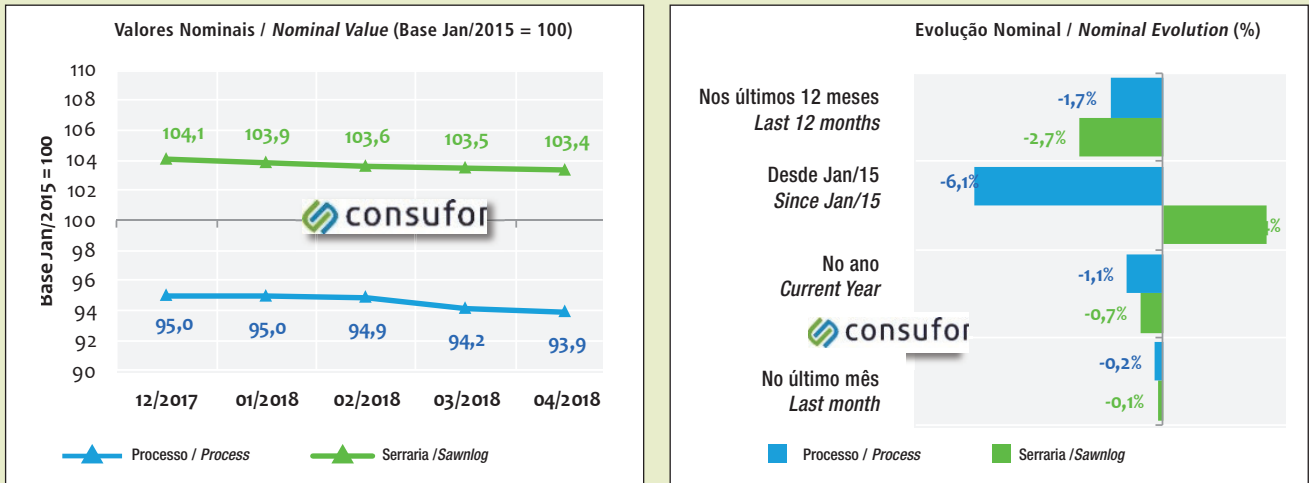
ESTATÍSTICAS DO SETOR DE BASE FLORESTAL – FEVEREIRO/2018 FOREST BASE SECTOR STATISTICS – FEBRUARY/2018

Figura 1. Evolução de preços médios nacionais de Pinus em pé / Figure 1. Stumpage Pine Average Price Evolution – Brazil



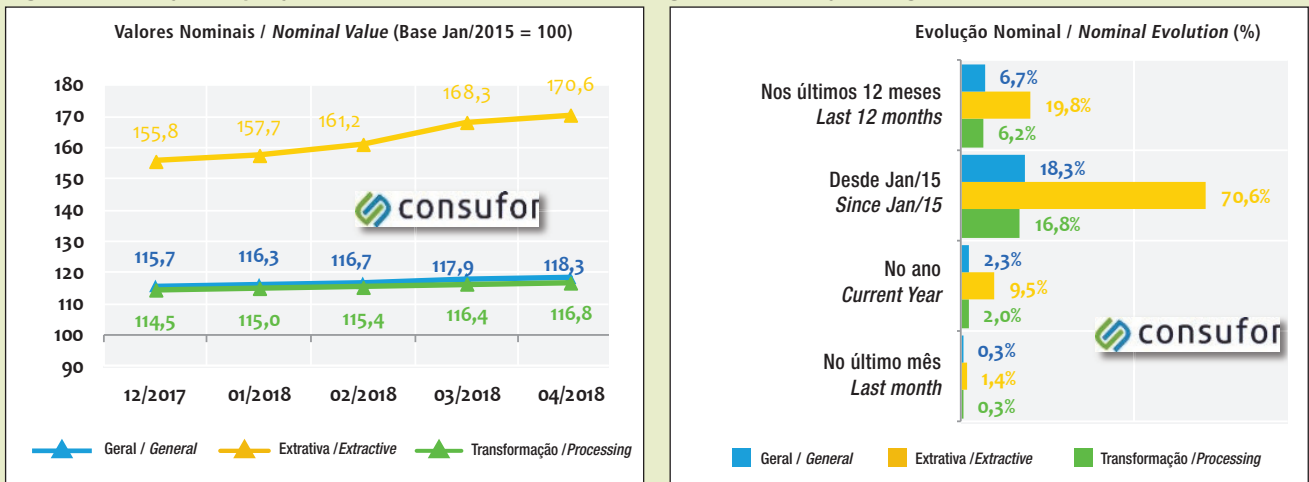
Fonte/Source: Banco de dados da CONSUFOR / CONSUFOR DATABASE

Figura 2. Evolução de preços médios nacionais de Eucalipto em pé / Figure 2. Stumpage Eucalyptus Average Price Evolution – Brazil



Fonte/Source: Banco de dados da CONSUFOR / CONSUFOR DATABASE

Figura 3. Evolução de preços médios da indústria nacional / Figure 3. Industry Average Price Evolution – Brazil

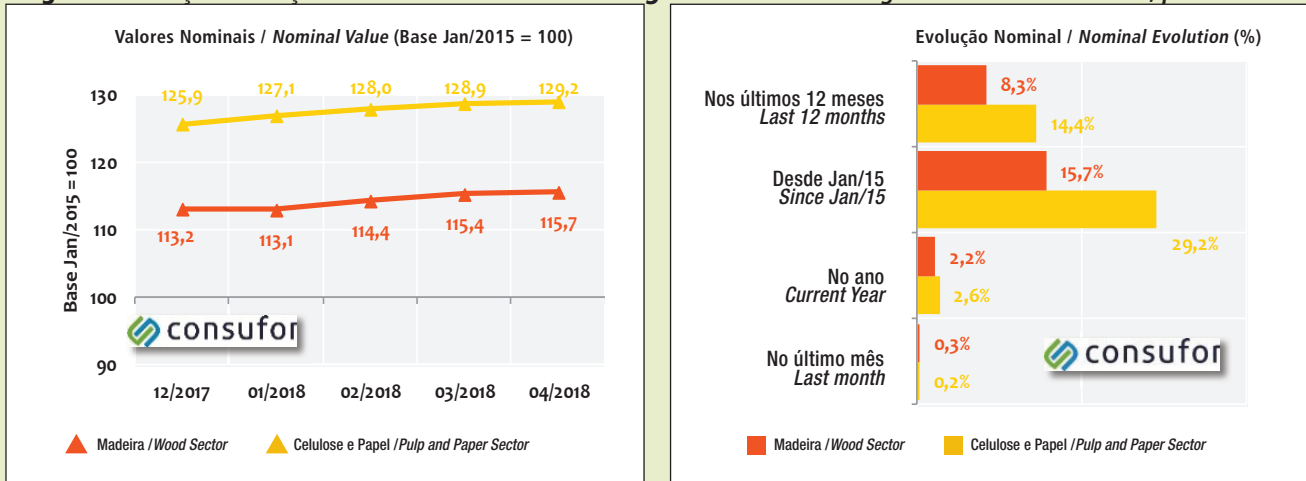


Fonte: Cálculos da CONSUFOR com base no IBGE / Source: CONSUFOR calculation based on IBGE's databank

OBS.: Todas as séries apresentam evolução de PREÇOS NOMINAIS / NOTE: All series present evolution of NOMINAL PRICES

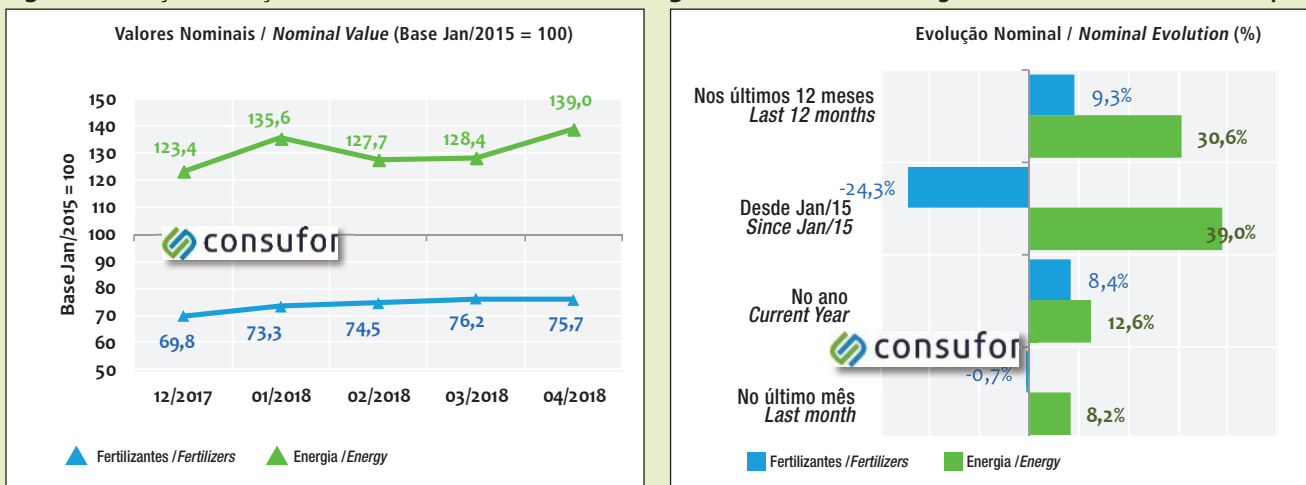
ESTATÍSTICAS DO SETOR DE BASE FLORESTAL – FEVEREIRO/2018 FOREST BASE SECTOR STATISTICS – FEBRUARY/2018

Figura 4. Evolução de Preços Nacionais Médios Setoriais / Figure 4. National Average Price Evolution – Brazil, per Sector



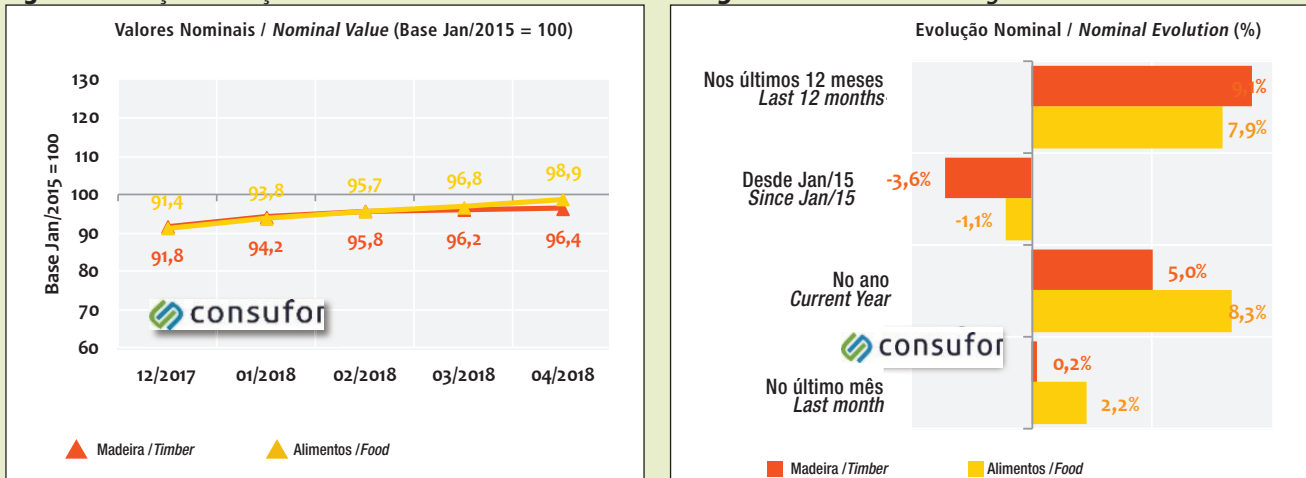
Fonte: Cálculos da CONSUFOR com base no IBGE / Source: CONSUFOR calculation based on IBGE's databank

Figura 5. Evolução de Preços Médios Internacionais de Insumos / Figure 5. International Average Price Evolution – Production Inputs



Fonte: Cálculos da CONSUFOR com base no Banco Mundial / Source: CONSUFOR calculation based on World Bank's databank

Figura 6. Evolução de Preços Médios Internacionais de Commodities / Figure 6. International Average Price Evolution – Commodities



Fonte: Cálculos da CONSUFOR com base no Banco Mundial / Source: CONSUFOR calculation based on World Bank's databank

OBS.: Todas as séries apresentam evolução de PREÇOS NOMINAIS / NOTE: All series present evolution of NOMINAL PRICES

INDICADORES DE PRODUÇÃO E VENDAS DO SETOR DE ÁRVORES PLANTADAS

A 46.ª edição do Cenários IBÁ, boletim mensal da Indústria Brasileira de Árvores, apresentou os seguintes resultados sobre o primeiro bimestre de 2018:

Exportações – No acumulado de janeiro e fevereiro deste ano as exportações do setor de árvores plantadas somaram US\$ 1,7bilhão, uma alta de 32,8%, com evolução em celulose, painéis de madeira e papel. Com esse desempenho, o setor respondeu por 13,9% dos valores exportados pelas empresas brasileiras do agronegócio. O saldo da balança comercial no bimestre cresceu 34,3%, alcançando o valor de US\$1,5bilhão.

A China ampliou o valor comprado de celulose no Brasil em 40,7%, seguindo como principal destino da celulose brasileira, somando US\$ 588 milhões. A América do Norte também ampliou as importações de celulose em 50,7%, chegando a US\$ 202 milhões no acumulado entre janeiro e fevereiro deste ano. A Europa, segundo principal destino da celulose brasileira, cresceu 37,3%, somando US\$ 423 milhões nos dois primeiros meses do ano.

Para os painéis, a América Latina representou mais da metade de todo o volume exportado pelo País, o que significa US\$24 milhões – avanço de 14,3% em relação aos dois primeiros meses de 2017. No segmento de papéis, a exportação para a região cresceu 9,7% no primeiro bimestre deste ano comparado com o mesmo período de 2017, somando US\$ 204 milhões.

Vendas Domésticas – O mercado interno de painéis de madeira registrou avanço de 6,4% em suas vendas domésticas no acumulado de janeiro e fevereiro deste ano, comparado com o mesmo período de 2017, totalizando 1,1 milhão m³ vendidos. Já o segmento de papel encerrou os dois primeiros meses de 2018 com saldo positivo de 3,0%, somando 850 mil toneladas comercializadas. O segmento de embalagens cresceu 3,2% e papéis sanitários, 5,8%.

Produção – No acumulado dos dois primeiros meses de 2018, a produção de celulose cresceu 13,1%, somando 3,5 milhões de toneladas de celulose. No segmento de papel, houve alta de 3,2%, no primeiro bimestre, com produção de 1,7 milhão toneladas de papel, sendo os papéis sanitários responsáveis por 185 mil toneladas (5,1% de crescimento), o de embalagens responsável por 917 mil toneladas (2,1% de aumento), e imprimir e escrever por 396 mil toneladas (3,9% de crescimento). ■

PRODUCTION AND SALES INDICATORS FOR THE PLANTED TREES SECTOR

The 46th edition of Cenários Ibá, the monthly bulletin of the Brazilian Tree Industry (IBÁ), presented the following results for the first two months of 2018:

Exports – In the first two months of 2018, exports by the planted trees sector totaled US\$1.7 billion, representing a 32.8% increase, with pulp, wood panels and paper all registering growth. With this performance, the sector accounted for 13.9% of the total exported by Brazilian agribusiness companies. The trade balance for the first two months grew 34.3%, totaling US\$ 1.5 billion.

China increased the amount of pulp it purchases from Brazil by 40.7%, being the main destination of the country's pulp, totaling US\$588 million. North America also increased its pulp imports by 50.7%, totaling US\$202 million in the first two months of 2018. As the #2 destination of Brazilian pulp, Europe grew its imports by 37.3%, totaling US\$423 million in the first two months of the year.

For wood panels, Latin America accounted for more than half of the total volume exported by Brazil, totaling US\$24million, representing a 14.3% increase in relation to the first two months in 2017. In the paper segment, exports to the region grew 9.7% in the first two months of the year compared to the same period in 2017, totaling US\$204 million.

Domestic Sales – The internal market for wood panel sales grew 6.4% in the first two months of the year compared to the same period in 2017, totaling 1.1 million m³ sold. The paper segment, in turn, ended the first two months of the year with a positive balance of 3.0%, totaling 850 thousand tons sold. The packaging segment grew 3.2%, while tissue grew 5.8%.

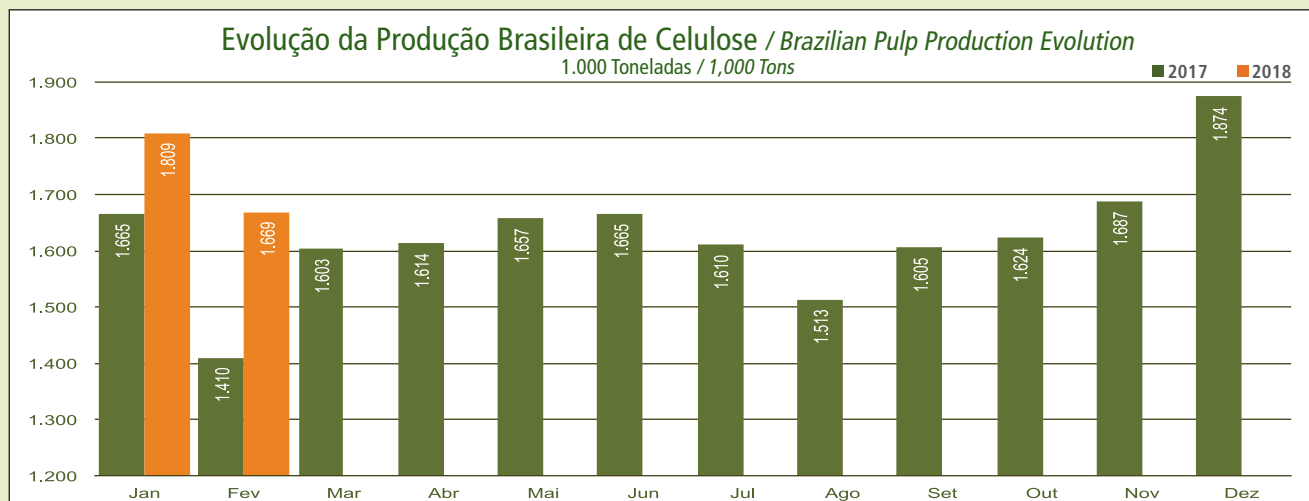
Production – Pulp production in the first two months of 2018 grew 13.1%, totaling 3.5 million tons of pulp. The paper segment registered a 3.2% increase in the first two months of 2018, with a total production of 1.7 million tons of paper. Tissue was responsible for 185 thousand tons (+5.1%), while packaging accounted for 917 thousand tons (+2.1%), and printing and writing paper for 396 thousand tons (+3.9%). ■

Celulose / Pulp 1.000 toneladas / 1,000 tons

Celulose / Pulp	Fev / Feb			Jan-Fev / Jan-Feb		
	2017	2018 (1)	Var. %	2017	2018 (1)	Var. %
Produção / Production	1.410	1.669	18,4	3.075	3.478	13,1
Exportações / Exports (2)	915	1.218	33,1	2.329	2.546	9,3
Importações / Imports (2)	22	12	-45,5	44	26	-40,9
Consumo Aparente / Apparent Consumption	517	463	-10,4	790	958	21,3

(1) Preliminar / Preliminary Results

(2) Fonte / Source: SECEX/MDIC



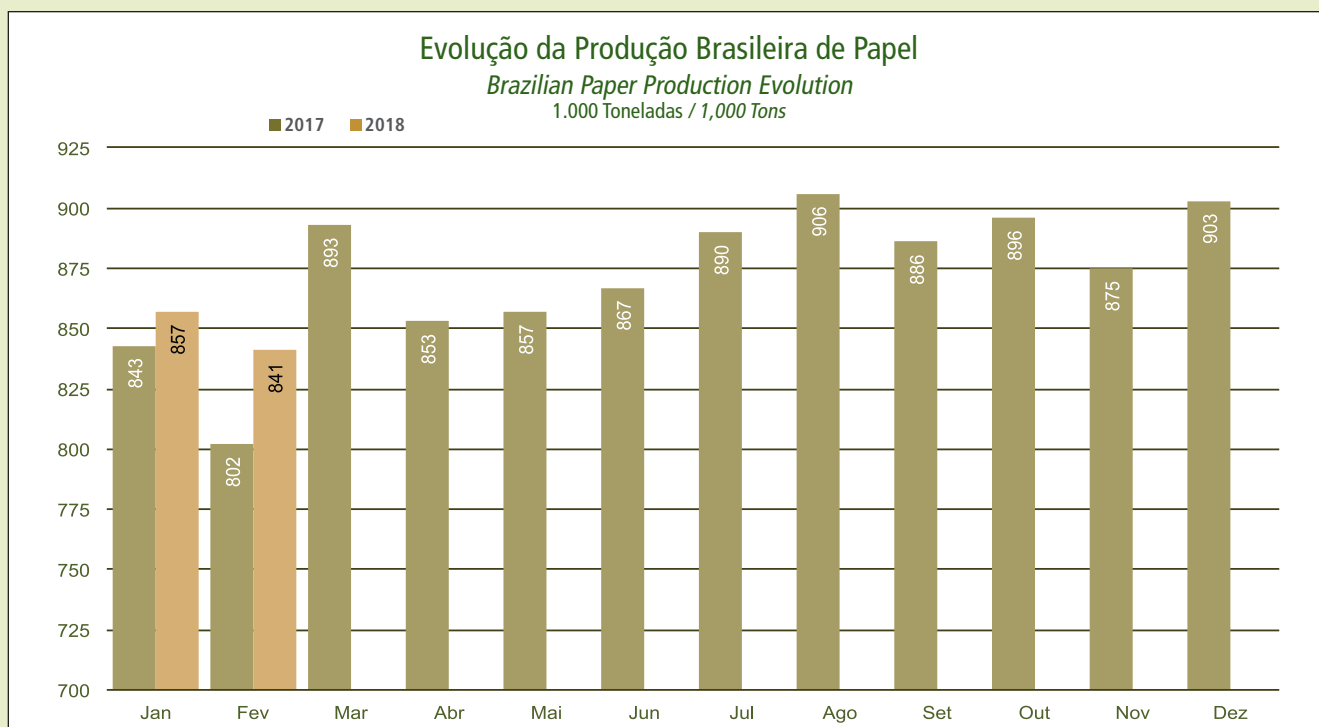
■ Nota: estatísticas referentes a Março de 2018 / Note: March 2018 statistics

Papel / Paper
1.000 toneladas / 1,000 tons

Papel / Paper	Fev / Feb			Jan-Fev / Jan-Feb		
	2017	2018 (1)	Var. %	2017	2018 (1)	Var. %
Produção / Production	802	841	4,9	1.645	1.698	3,2
Embalagem / Packaging & Wrapping	438	455	3,9	898	917	2,1
Imprimir e Escrever / Printing & Writing	178	195	9,6	381	396	3,9
Imprensa / Newsprint	7	8	14,3	11	17	54,5
Fins Sanitários / Tissue	88	90	2,3	176	185	5,1
Papel-cartão / Cardboard	53	54	1,9	102	104	2,0
Outros / Others	38	39	2,6	77	79	2,6
Vendas Domésticas / Domestic Sales	416	418	0,5	825	850	3,0
Embalagem / Packaging & Wrapping	139	143	2,9	279	288	3,2
Imprimir e Escrever / Printing & Writing	114	107	-6,1	223	222	-0,4
Imprensa / Newsprint	5	5	0,0	9	11	22,2
Fins Sanitários / Tissue	86	89	3,5	172	182	5,8
Papel-cartão / Cardboard	40	41	2,5	78	81	3,8
Outros / Others	32	33	3,1	64	66	3,1
Exportações / Export (2)	163	149	-8,6	335	324	-3,3
Embalagem / Packaging & Wrapping	55	47	-14,5	124	108	-12,9
Imprimir e Escrever / Printing & Writing	75	67	-10,7	143	145	1,4
Imprensa / Newsprint	1	1	0,0	2	3	50,0
Fins Sanitários / Tissue	3	2	-33,3	6	4	-33,3
Papel-cartão / Cardboard	13	13	0,0	24	23	-4,2
Outros / Others	16	19	18,8	36	41	13,9
Importações / Import (2)	45	55	22,2	97	127	30,9
Embalagem / Packaging & Wrapping	3	3	0,0	7	8	14,3
Imprimir e Escrever / Printing & Writing	15	28	86,7	37	52	40,5
Imprensa / Newsprint	11	3	-72,7	17	21	23,5
Fins Sanitários / Tissue	0	0	-	0	0	-
Papel-cartão / Cardboard	3	3	0,0	7	9	28,6
Outros / Others	13	18	38,5	29	37	27,6
Consumo Aparente / Apparent Consumption	684	747	9,2	1.407	1.501	6,7

(1) Preliminar / Preliminary Results

(2) Fonte / Source: SECEX/MDIC



Nota: estatísticas referentes a Março de 2018 / Note: March 2018 statistics

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

Destino / Destination	Jan-Fev / Jan-Feb		
	2017	2018	Var. %
América Latina / Latin America	32	42	31,3
Europa / Europe	308	423	37,3
América do Norte / North America	134	202	50,7
África / Africa	6	7	16,7
Ásia/Oceania / Asia/Oceania	73	107	46,6
China / China	418	588	40,7
Total / Total	971	1.369	41,0

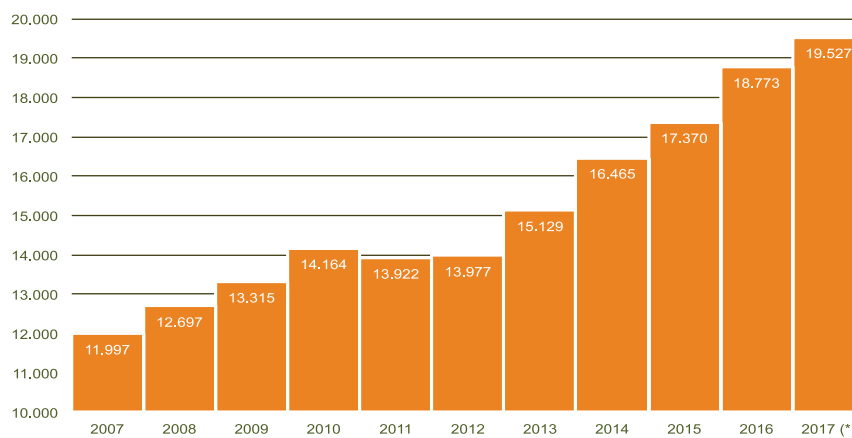
Fonte / Source: SECEX/MDIC

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

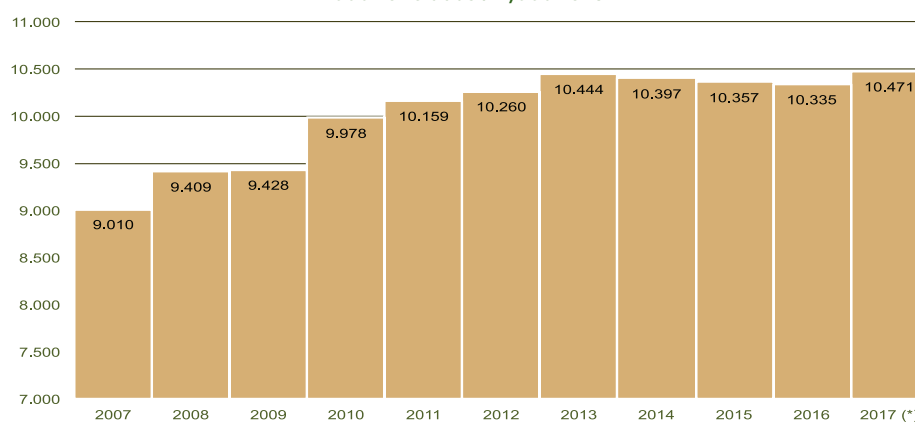
Destino / Destination	Jan-Fev / Jan-Feb		
	2017	2018	Var. %
América Latina / Latin America	186	204	9,7
Europa / Europe	28	32	14,3
América do Norte / North America	15	20	33,3
África / Africa	11	17	54,5
Ásia/Oceania / Asia/Oceania	27	28	3,7
China / China	20	6	-70,0
Total / Total	287	307	7,0

Fonte / Source: SECEX/MDIC

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



Nota: estatísticas referentes a Março de 2018 / Note: March 2018 statistics

INDICADORES DE PAPELÃO ONDULADO

A expedição de caixas, acessórios e chapas de papelão ondulado totalizou 304.682 toneladas, em março de 2018, segundo o **Boletim Estatístico da ABPO** – Associação Brasileira do Papelão Ondulado.

O volume expedido foi 2,05% superior ao de igual mês de 2017, e o resultado é mais positivo do que parece: a expedição por dia útil cresceu 5,97%, pois março de 2018 teve um dia útil a menos que 2017 (26 contra 27 dias úteis no ano anterior). A área total de produtos de papelão ondulado expedida em março último correspondeu a 599.297 m² e foi 2,43% superior à observada em março de 2017.

Considerando os dados livres de influência sazonal, a produção caiu 0,29% entre fevereiro e março, ficando em 298.559 toneladas. Com a relativa estabilidade, o gráfico em destaque mostra que o setor mantém o bom ritmo de expedição alcançado no início do segundo semestre do ano passado.

Nota: a análise de dados estatísticos foi elaborada por Aloisio Campelo Junior, superintendente de Estatísticas Públicas do IBRE/FGV. ■

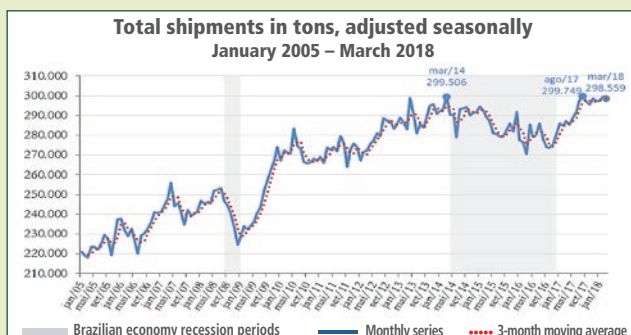
CORRUGATED BOARD INDICATORS

Shipments of corrugated board boxes, accessories and sheets totaled 304,682 tons in March 2018, according to the Brazilian Corrugated Board Association's (ABPO) Statistical Bulletin.

The volume shipped was 2.05% higher than the same month in 2017, and the result is more positive than it seems: shipments per business day grew 5.97%, since March 2018 had one less business day than in 2017 (26 versus 27 business days last year). The total area of corrugated board products shipped in March amounted to 599,297 m², 2.43% more than in March 2017.

Considering the data free of seasonal influence, production dropped 0.29% between February and March, totaling 298,559 tons. With the relative economic stability, the following graph shows that the sector has maintained a good shipping rhythm, which began as of the beginning of the second semester of last year.

Note: this statistical analysis of data was prepared by Aloisio Campelo Junior, superintendent of Public Statistics at IBRE/FGV. ■



EXPEDIÇÃO/SHIPMENTS*

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

	TONELADAS / METRIC TONS			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	MAR.17 MAR.17	FEV.18 FEB.18	MAR.18 MAR.18	MAR.18-FEV.18 MAR.18-FEB.18	MAR.18-MAR.17 MAR.18-MAR.17
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	298.565	269.290	304.682	13,14	2,05
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	248.283	224.682	252.269	12,28	1,61
Chapas / Sheets	50.282	44.608	52.413	17,50	4,24

	TONELADAS POR DIA ÚTIL / METRIC TONS PER WORKING DAY			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	MAR.17 MAR.17	FEV.18 FEB.18	MAR.18 MAR.18	MAR.18-FEV.18 MAR.18-FEB.18	MAR.18-MAR.17 MAR.18-MAR.17
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	11.058	11.708	11.719	0,09	5,97
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	9.196	9.769	9.703	-0,68	5,51
Chapas / Sheets	1.862	1.939	2.016	3,93	8,25
Número de dias úteis / Number of working days	27	23	26		

	MIL m ² / THOUSAND SQUARE METERS			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	MAR.17 MAR.17	FEV.18 FEB.18	MAR.18 MAR.18	MAR.18-FEV.18 MAR.18-FEB.18	MAR.18-MAR.17 MAR.18-MAR.17
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	585.068	531.954	599.297	12,66	2,43
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	479.711	437.868	489.784	11,86	2,10
Chapas / Sheets	105.357	94.085	109.513	16,40	3,94

*Dados revisados / Revised data

VALORES ACUMULADOS NO ANO / YEAR ACCUMULATED VALUES

	TONELADAS / METRIC TONS		
	MAR. 2017 MAR. 2017	MAR. 2018 MAR. 2018	VARIAÇÃO % PERCENT CHANGE
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	537.565	561.922	4,53
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	444.474	467.035	5,08
Chapas / Sheets	93.091	94.887	1,93

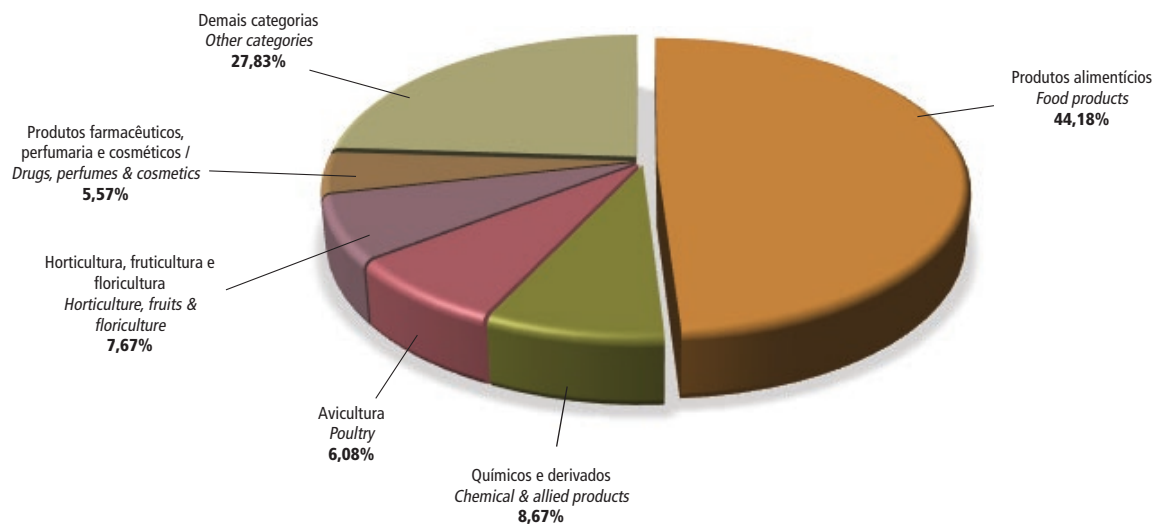
	MIL m ² / THOUSAND SQUARE METERS		
	MAR. 2017 MAR. 2017	MAR. 2018 MAR. 2018	VARIAÇÃO % PERCENT CHANGE
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	1.646.925	1.712.763	4,00
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	1.347.332	1.403.158	4,14
Chapas / Sheets	299.593	309.605	3,34

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

	TONELADAS / METRIC TONS			VARIAÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	MAR.17 MAR. 17	FEV.18 FEB. 18	MAR.18 MAR. 18	MAR.18-FEV.18 MAR. 18-FEB. 18	MAR.18-MAR.17 MAR. 18-MAR. 17
Consumo de Papel (t) Paper consumption (metric tons)	331.504	302.943	341.275	12,65	2,95
Produção bruta das onduladeiras (t) Gross production of corrugators (metric tons)	338.051	306.459	342.369	11,72	1,28
Produção bruta das onduladeiras (mil m ²) Gross production of corrugators (thousand m ²)	654.268	599.812	672.537	12,12	2,79

	MÃO DE OBRA / LABOUR			VARIAÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	MAR.17 MAR. 17	FEV.18 FEB. 18	MAR.18 MAR. 18	MAR.18-FEV.18 MAR. 18-FEB. 18	MAR.18-MAR.17 MAR. 18-MAR. 17
Número de empregados / Number of employees	24.438	24.060	24.202	0,59	-0,97
Produtividade (t/homem) / Productivity (tons/empl.)	13.833	12.737	14.146	11,06	2,27

Distribuição setorial da expedição de caixas e acessórios de papelão ondulado – em % (Mar. 2018)
Sectorial shipments of boxes and accessories of corrugated board – in % (Mar. 2018)

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

*Dados revisados / Revised data



POR MARCELLO COLLARES

Vice-Presidente de Desenvolvimento de Negócios para a América Latina, Fisher International.
E-mail: mcollares@fisher.com

UMA ALTERNATIVA PARA PREVISÃO DE PREÇOS

Todos “sabem” o quão difícil é prevermos os preços de uma *commodity*. Na verdade, previsões extremamente precisas são raras, se não, impossíveis. Entretanto, considerando-se certo grau de variabilidade, tal previsão é sim possível. Vamos utilizar a BHKP (*Bleached Hardwood Kraft Pulp*) para ilustrarmos esse fato.

Primeiro, vamos concordar sobre o que torna uma previsão “útil”, fazendo a seguinte pergunta: “É a necessidade tática de curto prazo ou estratégica de longo prazo?” Sendo a tática de curto prazo, a ciclicidade e acurácia de tempo podem ser de grande importância. Previsões de preços de curto prazo são possíveis, mas requerem uma sofisticada modelagem e bom acesso a dados e informações.

Temos tal tipo de tecnologia de previsão em nosso modelo chamado *Fisher-STE Market Pulp*, mas tal modelo não se enquadra na categoria a que esse artigo se propõe de demonstrar “alternativas na previsão de preços”.

Sendo a nossa necessidade de previsões de preços a estratégia necessária para suportar decisões de investimentos de longo prazo, o objetivo final consiste em prever-se a tendência dos preços médios da *commodity*. A volatilidade, e como os mesmos flutuam ao longo do tempo, provavelmente não importa tanto quanto a tendência do preço médio futuro: “para cima ou para baixo” e o quanto variará.

Vamos dizer, por exemplo, que você decidiu investir em uma nova máquina de papel tissue e seu próximo passo é decidir onde construí-la. Uma opção é instalá-la perto dos clientes finais, o que resultaria em não integração com a produção de fibra e, conseqüentemente, o tor-

caria um comprador de celulose. A outra opção seria construí-la perto de uma fábrica de celulose afastada do cliente final, digamos em uma fábrica, na qual o declínio da demanda de papéis de imprimir e escrever tenha resultado em disponibilidade de fibra.

Se a nova máquina estiver perto dos clientes, terá baixo custo logístico, mas estará submetida às variações de preço de mercado da celulose. As vantagens de uma máquina integrada à produção de fibra podem incluir baixo custo de energia e estabilidade de preços e suprimentos de fibra. Podemos facilmente modelar ambos os cenários com nossas *Virtual Mills* dentro do *FisherSolve™*.

Durante a vida de uma máquina, o preço da celulose certamente sofrerá volatilidade, mas a questão-chave é como poderemos comparar a média de preço de tal celulose de mercado *versus* a média de custo de produção de *slurrypulp* na fábrica “hospedeira”. Logo, tudo que precisamos é uma razoável previsão de preços de celulose, em que, para tal, aplicaremos uma maneira alternativa de encontrá-los. Um “truque”.

Tal “truque” é possível pelo comportamento de mercado de *commodities*, como a celulose. O preço da celulose nunca fica por um longo período abaixo do custo de produção dos produtores de maiores custos. Chamamos tal preço de *floorprice* e sabemos onde está, porque modelamos a curva de custos de todas as fábricas de celulose no mundo. Tais custos podem ser vistos graficamente na Figura 1.

Se construirmos um gráfico com os *floorprices*, ao longo do tempo poderemos ver que esses também possuem alguma volatilidade. Veja Figura 2.

Comparando-se preços de celulose e o *floorprice* por um longo

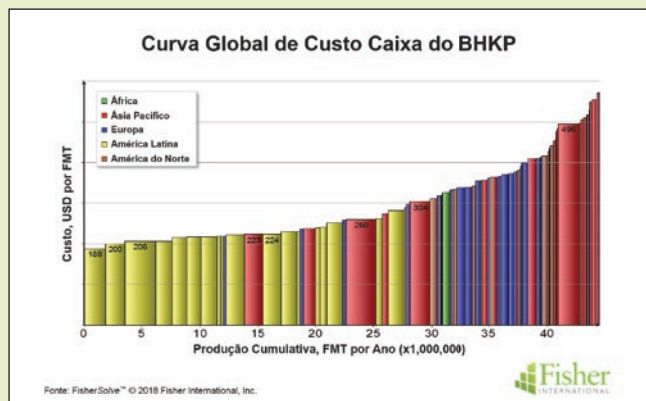


Figura 1



Figura 2

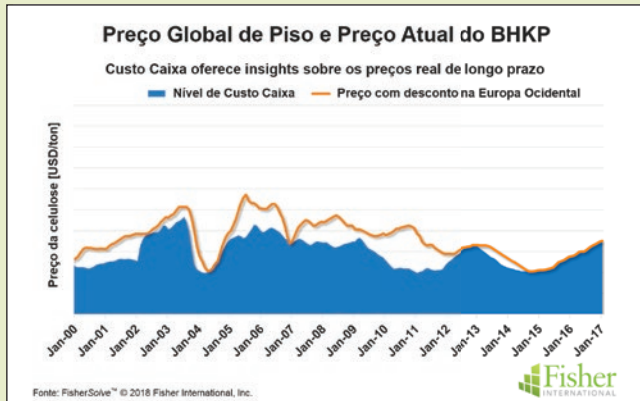


Figura 3

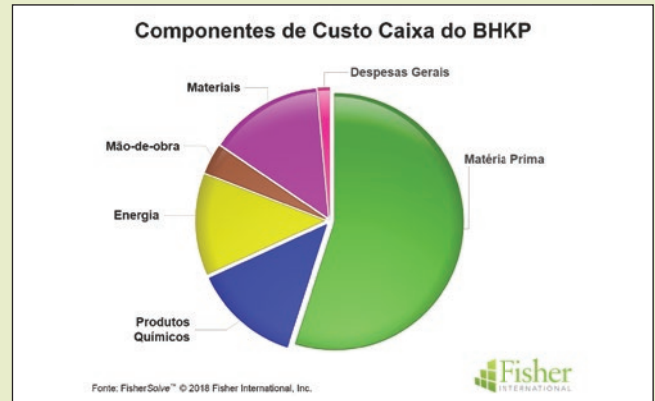


Figura 4

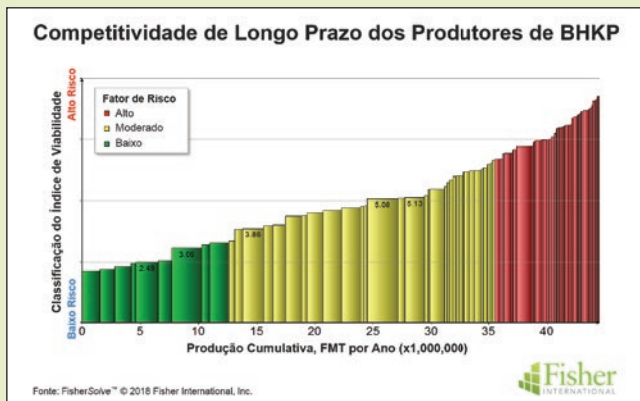


Figura 5

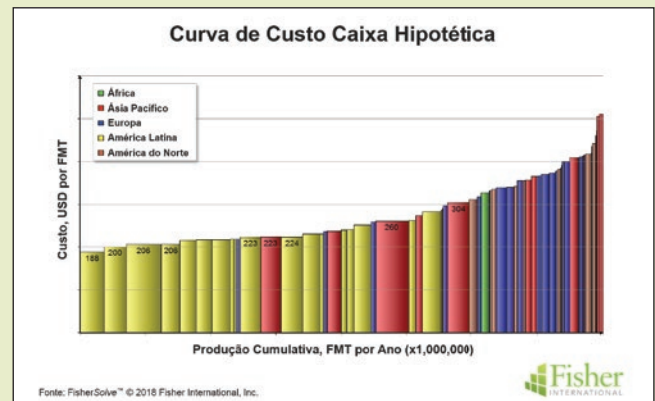


Figura 6

período como demonstra a Figura 3, vemos que o preço da celulose nunca cai abaixo do *floorprice*. Os preços mostrados não são os chamados "preços de lista", mas sim os preços líquidos que os compradores, depois dos descontos, efetivamente pagam pela fibra. Mesmo com os preços descendo eventualmente aos níveis do *floorprice*, note que operam em uma banda acima do mesmo.

Para prevermos preços de celulose no longo prazo com razoável grau de confiança, precisamos apenas prever o *floorprice*. Muito mais fácil do que os tradicionais modelos de previsões, focados em balanço de oferta e demanda. O método tradicional requer o conhecimento sobre a demanda futura, como investidores responderão a ela com o aumento de oferta, e então uma maneira de conectar o balanço oferta & demanda com o comportamento de preços.

Prevermos *floorprice*, entretanto, é muito mais fácil. Basicamente precisamos estudar apenas dois fatores. O primeiro é como os custos de produção da celulose irão se comportar. O outro, como o formato da curva de custos irá mudar. O custo mais importante em tal *commodity* é a madeira como expõe a Figura 4, e sua composição de custos é conhecida. Outros custos também são estáveis e suficientemente previsíveis, possibilitando uma previsão de *floorprice* confiável.

O formato da curva de custos pode ser observado pela Figura 1 que mostra a existência de muitos produtores de alto custo, principalmen-

te na Ásia. Conforme novas capacidades são construídas ao longo do tempo, essas tipicamente aparecem como baixo custo em nossa curva, pois ninguém investiria para construir novas capacidades com alto custo. Enquanto parte das novas capacidades suprem o crescimento de demanda, parte força produtores de alto custo a saírem do mercado. O impacto de tal movimento é a mudança no formato da curva de custo, com consequente diminuição do *floorprice*.

Podemos prever bem tal movimento, uma vez entendendo a competitividade dos ativos globais. Fazemos isso utilizando uma ferramenta do FisherSolve chamada *Viability Benchmarking*, que mostra quais são as fábricas mais prováveis de fecharem, conforme ilustrado na Figura 5. Com o fechamento de fábricas de alto custo, as curvas de custo ficam mais *flats*", conforme mostramos de maneira hipotética na Figura 6.

Combinamos tendências de investimentos em novas capacidades com seu impacto nos produtores de alto custo, para prevermos a curva de custos futura da celulose e, dessa maneira, encontramos em que nível de preço tal *commodity* estará nas próximas décadas.

Nota: Se estiver interessado em previsões de preços de curto prazo, você pode ler mais sobre o modelo Fisher-STE na página <http://www.fisher.com/products-services/consulting-services/>, ou entre em contato conosco. ■



Ao lado de Sandri (à esquerda), Saraiva discorre sobre as frentes estratégicas adotadas pela Ibema para se posicionar como uma fabricante de soluções inovadoras em papelcartão

IBEMA APOSTA EM INOVAÇÃO PARA ACOMPANHAR PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DO MERCADO DE EMBALAGEM

Focada em oferecer produtos que supram as necessidades atuais do setor de embalagens, a Ibema lançou recentemente três soluções inovadoras em suas categorias. O Ibema Royal Coppa, primeiro papelcartão desenvolvido e fabricado no Brasil e na América Latina para a produção de copos e potes de papel, é uma delas. Já o Ibema Digital destaca-se pelo maior desempenho e pela alta performance em impressoras digitais, apontadas como a grande tendência do mercado de embalagens. O Ibema Blindato, por sua vez, desponta como o terceiro lançamento no portfólio da fabricante de papelcartão e se diferencia pela camada de polietileno presente no verso e/ou na capa do papel.

As três novidades foram apresentadas ao longo do último ano, período marcado pelo início da nova gestão da companhia. Nilton Saraiva é o nome à frente da Ibema atualmente. Natural de Curitiba, o engenheiro mecânico é formado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e acumula formações em instituições internacionais, como a americana *Rochester Institute of Technology* (RIT) e a suíça *International Institute for Management Development* (IMD). “Apesar de estar à frente da Ibema há apenas um ano, atuo no segmento de embalagem há mais de 25. Tenho uma visão bastante ampla do mercado e estou positivamente impressionado com as possibilidades que o papelcartão oferece atualmente”, comenta Saraiva.

Ao lado de Fernando Wagner Sandri, diretor técnico de P&D e Inovação da Ibema, o presidente da companhia discorre sobre as frentes estratégicas adotadas recentemente pela empresa para se posicionar como uma fabricante de soluções inovadoras em papelcartão, preparada para atender não somente às demandas imediatas do mercado como para se antecipar às próximas.

O Papel – Como você avalia o atual cenário de embalagens no Brasil? Você acredita que se trata de um mercado em transformação?

Nilton Saraiva, presidente da Ibema – Algumas mudanças estruturais que estão ocorrendo na Ásia e na Europa vêm propiciando ao papelcartão uma relevância maior frente a outros materiais, especialmente pela questão da sustentabilidade e do fato de ser um produto biodegradável. Voltando o olhar ao Brasil, podemos avaliar que 2017 foi um ano bastante positivo. Para 2018, a nossa expectativa é de um crescimento de, pelo menos, 3%, na visão mais conservadora. Estamos sendo alavancados por um contexto de busca por soluções menos agressivas ao meio ambiente, considerando que a quantidade de plástico nos oceanos já é quase superior à quantidade de peixes. Vejo, portanto, a abertura de novos espaços para o papelcartão, que se situa como uma solução bastante interessante e versátil.

O Papel – Diante desse novo cenário, quais são as principais tendências para o segmento de embalagem?

Saraiva – Efetivamente vemos novos mercados se abrindo. Estamos lançando, por exemplo, cartão para fabricação de copos, o que há alguns anos era um produto *premium* usado por poucas marcas. Hoje, vemos este tipo de cartão entrando em pequenas sorveterias e outros negócios de menor porte, como uma solução com valor agregado maior. Também notamos um crescimento no segmento de *food service*, tendência já bastante forte na Europa e nos Estados Unidos, que vem se consolidando por aqui. Já vemos bandejas plásticas migrando para papel, apesar de a transição ainda acontecer em uma velocidade menor em comparação ao mercado europeu e norte-americano.

Fernando Wagner Sandri, diretor técnico de P&D e Inovação da Ibema – Também é fato que a população mundial continuará crescendo. As embalagens acompanham esse crescimento nos mais variados segmentos em que atua, seja no alimentício, farmacêutico ou de higiene pessoal. Diferenciando os mercados de forma regional, vemos que a demanda em países europeus e nos Estados Unidos tende a ser menor quando comparada à dos países em desenvolvimento, como o Brasil. Mas, em geral, todos os segmentos devem apresentar crescimento da demanda por embalagens. São grandes e variados segmentos, que apresentam uma gama enorme de tipos de embalagem. Temos de estar preparados para oferecer so-

luções de menor impacto ambiental e que, ao mesmo tempo, acompanhem a tendência de crescimento de mercado.

O Papel – De que forma a Ibema atua para atender a essas demandas mais recentes de seus clientes e de que maneira se prepara para manter a competitividade futura? A interação entre cliente e fabricante tem sido maior?

Sandri – A totalidade dos produtos que fabricamos passa pela indústria gráfica. Essa proximidade é fundamental no nosso processo de desenvolvimento. Temos uma forte aliança com as gráficas para promover essa transformação do papelcartão em soluções práticas, que sejam adequadas para o mercado. Temos consciência de que a inovação se dará por soluções encontradas em toda a cadeia de negócio, envolvendo o fabricante de papel, a gráfica e o cliente final. É em conjunto que buscamos soluções mercadologicamente viáveis.

O Papel – Como se dá esse processo de inovação dentro da empresa?

Sandri – Nosso processo de inovação é bastante flexível e não acontece somente em uma etapa do processo fabril. Temos profissionais atentos às novidades do mercado, tanto técnica quanto mercadologicamente, além de profissionais focados na evolução das matérias-primas que geram o papelcartão, a exemplo de produtos químicos. É um processo que envolve um olhar transversal por toda a cadeia, pois acreditamos que a inovação não acontece de forma isolada.

Saraiva – Estamos atentos aos desenvolvimentos que estão acontecendo na Europa, mercado onde notamos certo protagonismo na busca por novos mercados para o papelcartão. Neste momento, estamos seguindo tendências de fora e tentando aplicá-las no mercado nacional. Sabemos que o mercado brasileiro reage de forma mais lenta às mudanças, pois a questão do custo da embalagem ainda é um aspecto bastante relevante. Em paralelo, atuamos com os gráficos para que eles levem todos os diferenciais do papelcartão aos clientes finais, fazendo com que o mercado cresça gradativamente.

O Papel – Os lançamentos apresentados pela empresa recentemente já refletem essa estratégia comercial engajada com as demandas do futuro?

Saraiva – Sim. O Ibema Digital surgiu de uma par-

Saraiva: “Atuamos com os gráficos para que eles levem todos os diferenciais do papelcartão aos clientes finais, fazendo com que o mercado cresça gradativamente”

A Ibema é uma empresa de 60 anos que conta com uma mescla de profissionais bem interessante, aliando jovens a pessoas mais experientes

ceria com a HP, cujo intuito era criar características de superfície do cartão mais adequadas à impressão digital. Esse material foi desenvolvido especificamente para este mercado, que vemos com um bom potencial de crescimento. O custo por unidade de impressão ainda é um pouco alto, mas em tiragens pequenas já passa a ser economicamente viável. A tendência é que esse produto ganhe espaço no mercado de embalagem, já que a demanda atual exige produtos cada vez mais customizados — fato que faz com que as tiragens caiam bastante. A Ibema foi pioneira ao produzir o primeiro cartão adaptado à impressão digital, realidade que está se consolidando no Brasil. Enquanto acompanhamos essa evolução de mercado, nosso foco de atendimento é o mercado interno. Já o Ibema Royal Coppa foi lançado com o intuito de suprir uma demanda já existente. Os fabricantes brasileiros de copo de papel tinham de trazer material de fora até o nosso lançamento. É válido frisar que, antes do nosso lançamento, o mercado não deslanchava, pois era um material caro de ser importado, o que elevava também o custo de venda. Resolvemos fazer essa aposta e disponibilizar este tipo de produto com fabricação no Brasil. Já vemos mais consumidores usando o nosso material, que se destaca como um produto *premium*, sustentável e com maior valor agregado.

Sandri — O Blindato também é uma solução voltada ao mercado local com o intuito de que gráficas de pequena escala consigam gerar produtos com proteção de polietileno. O nosso objetivo com este lançamento é oferecer soluções de embalagens diferenciadas ao mercado alimentício, especialmente aos fabricantes de pequena escala. Embora seja um mercado ainda pouco explorado, estamos tendo excelentes respostas, pois, até então, o mercado gráfico não dispunha de uma solução pronta — era necessário comprar o cartão e plastificá-lo em uma máquina própria. Oferecendo a solução já pronta, acreditamos em uma ampliação de mercado ao papelcartão.

O Papel — Qual é o papel de uma gestão mais engajada na busca por uma realidade mais sustentável?

Saraiva — A Ibema é uma empresa de 60 anos que conta com uma mescla de profissionais bem interessante, aliando jovens a pessoas mais experientes. Já constatamos que a geração mais jovem, em especial, trabalha em prol de algum tipo de propósito. Por isso estamos trabalhando com este enfoque: dispor de um

portfólio que signifique uma causa maior às pessoas que trabalham conosco. Nossos produtos têm um apelo de sustentabilidade. Isso por si só gera um engajamento muito forte. Temos trabalhado muito nessa questão de propósito, de posicionamento e de como queremos que a empresa seja vista, com o envolvimento de todos os nossos colaboradores. O trabalho em conjunto torna a gestão muito mais fácil e acelera o processo de criação e de compartilhamento de ideias. Em 10 meses, conseguimos colocar três produtos bastante inovadores no mercado e conseguimos ser mais rápidos do que os grandes *players*. Queremos nos posicionar como uma empresa de soluções inovadoras e de rápido desenvolvimento.

O Papel — Quais desafios ainda devem ser enfrentados para que a indústria de base florestal se fortaleça frente aos principais concorrentes atuais?

Saraiva — Na minha visão, o papel não deve competir com o plástico onde as condições do produto embalado demandam características que só o plástico pode oferecer. A ideia é propor soluções que o papelcartão é capaz de oferecer. E existem inúmeras alternativas, especialmente porque o papel foi perdendo espaço para o plástico em funções que não necessariamente deveria, apenas por uma questão de custo. Hoje em dia, a equação de custo está sendo revista, pois há uma variável que não era considerada antes: o custo para a sociedade de retirar o plástico do meio ambiente. O espaço onde o papelcartão é útil já está sendo ampliado, mas o plástico, assim como o vidro e o alumínio, ainda terá o seu espaço. Acredito em uma valorização do nosso produto depois de um período em que ele foi, de certa forma, deixado de lado. Pouco a pouco, o papel vai retomar o seu espaço, posicionando-se como uma solução mais eficiente do ponto de vista de sustentabilidade, além do apelo *premium*. Contudo, o setor de papel ainda se expõe pouco e mostra de maneira ineficiente as vantagens do papel frente aos principais concorrentes disponíveis atualmente. O primeiro movimento que estamos fazendo para driblar esse gargalo é o fortalecimento do diálogo com as gráficas, a fim de mostrar as vantagens do papelcartão e as deficiências dos outros materiais, principalmente aquelas relacionadas às agressões ao meio ambiente. A IBÁ, como representante de todo o setor, também tem realizado trabalhos importantes em prol do fortalecimento da comunicação com a sociedade. ■

Por Thais Santi
Especial para *O Papel*

ASSOCIADOS ABTCP DESTACAM OS BENEFÍCIOS DA EXPOSIÇÃO E DOS WEBINARES

A participação em exposições no Brasil sempre está atrelada à promoção de marcas, produtos e, em menor intensidade, à geração de negócios imediatos. Contudo, investir em eventos, como esses, é algo que as empresas só fazem quando adquirem confiabilidade e percebem qualidade demonstradas pela organização. Esse é o ponto de vista da Kadant sobre a Exposição Internacional de Celulose e Papel da ABTCP, que movimentou fornecedores, indústrias, profissionais independentes e entidades em torno de um único objetivo: gerar relacionamentos, que irão se traduzir em futuros e importantes negócios.

“Especificamente para a Kadant, a cada edição da Expo, além de sua linha tradicional de produtos, é prioridade promover novas aplicações e novidades alinhadas às evolutivas necessidades de cada processo nas diferentes indústrias do setor. Sempre apresentando o processo de pesquisa e desenvolvimento tecnológico desses itens, o que é essencial para os clientes e visitantes”, destaca Luiz Carlos Corrêa, responsável pelo Marketing da Kadant South America.

O profissional explica que a empresa, como sócia patrocinadora da ABTCP, usufrui de relevantes vantagens. “A Exposição, em especial, está oferecendo no momento oportunidades a Kadant e a todas as empresas participantes, pois é o principal e globalizado evento do setor, promovendo o painel Lideranças em Destaque e apresentação de trabalhos no Congresso, além da premiação Destaques do Setor e Jantar de Confraternização.” Assim, Corrêa diz que alinhar a marca da Kadant à ABTCP é um fator que agrega valor.

WEBINARES

Outro grande diferencial da ABTCP é a realização dos Webinars – eventos gratuitos aos associados para atualização profissional de maneira rápida e prática em curtas palestras à distância. “Sempre que posso participo dos webinars, pois é muito fácil para conciliar com a mobilidade necessária nos dias atuais e me mantém atualizado com os assuntos mais recentes e de meu interesse”, avalia Luiz Barbante, consultor para *start-ups* e *spin-offs* de tecnologia ligadas à **Indústria 4.0** (Digital Twins e IIoT) para o setor de Celulose e Papel. E completa: “Precisamos e precisaremos muito de treinamento para os profissionais da área, especialmente em novas tecnologias, como IIoT, Digital Twins, Hubs, Clusters, Analytics e BI, entre outras. Tenho participado, divulgado e incentivado os demais associados a participar dos Webinars sobre assuntos relevantes.

Tais eventos oferecem conteúdos consistentes e são apresentados por profissionais de altíssimo nível”.

DIGITALIZAÇÃO E OPERAÇÃO COLABORATIVA NA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE PAPEL E CELULOSE

As tecnologias da chamada **Indústria 4.0** são as mais inovadoras e estão gerando grande impacto nos processos produtivos. Mas as mudanças não se restringem às máquinas e vão além disso, pois deverão gerar demandas futuras de interação e colaboração entre as pessoas para que toda essa transformação se torne viável. “O perfil das empresas tem mudado nos últimos anos. Muitas superaram a marca de faturamento de US\$ 1 bilhão e isso graças à conectividade, uma vez que facilitou inúmeros proces-

so trazendo vários benefícios. No passado, em nosso segmento de celulose e papel, uma simples instrumentação tinha um custo extremamente elevado. Foi o acesso às novas tecnologias que permitiram esse crescimento. Já nessa nova etapa, os profissionais precisarão se adaptar a um novo cenário: ao da digitalização”, pontuou Marcos Hillal, gerente de Produto da divisão Industrial Automation da ABB Brasil durante o webinar “Digitalização e operação colaborativa na otimização de processos de produção de papel e celulose”, realizado na ABTCP em 17 de abril último.

Para transformar a grande massa de dados em resultados, a aposta da ABB está no uso de indicadores combinado com Big Data. “Será uma das grandes chaves para colher os benefícios que a **Indústria 4.0** nos promete dentro do ambiente de trabalho”, disse Hillal, complementando que a empresa está voltada à realidade virtual e aumentada, além da inteligência artificial, com vários testes em desenvolvimento em planta para tornar a operação mais atrativa. A ABB criou uma ferramenta para processamento dessas informações. “Trata-se de um ecossistema de digitalização que denominamos ABB Ability – que conecta a internet industrial a sistemas de controle centralizados para aplicações que são totalmente processados na nuvem.”

A operação colaborativa, que entra na próxima etapa desse processo, requerendo o profissional especializado, será daqueles responsáveis pela avaliação de todas essas informações. “A operação é focada na integração horizontal e vertical das diversas áreas de produção: desde o pedido de compra até a saída, acompanhando a logística do produto. Dentro de cada cadeia de processo existe uma possibilidade de otimização na gestão dos custos que visamos trabalhar”, pontuou Hillal. Como exemplo, ele citou que em operações descentralizadas – pretende-se conectar esses dados em uma plataforma *edge* com a consolidação das informações em um primeiro nível, tratando essas informações e, posteriormente, enviando o *tag*, até o ambiente de nuvem para possibilitar essa integração.

Hillal frisou que nesse processo de transformação pela quarta revolução industrial nas empresas as pessoas nunca serão obsoletas. “O conhecimento delas sempre será necessário, mesmo que elas estejam conectadas em vários locais diferentes. Para isso, temos essa plataforma de conexão”, pontuou. O ABB Ability passa pelo DCS, químicos, elétrica, com as aplicações mais diversas produzindo dados analytics, para que a gestão de energia e predição de falha sejam possíveis de serem melhor desenvolvidos.

O ABB Ability 800xA, Sistema de DCS da ABB, concentra todas as informações vindas do campo, como dados de instrumentação, equipamentos elétricos, sistemas de qualidade, e outros, possibilitando que aplicações de nível de otimização e análise de dados gerem o valor final para os clientes, trazendo uma melhor gestão de energia, redução dos custos de produção e predição de falha. “Os fornecedores de tecnologias não trabalharão sozinhos, mas sim por meio da combinação de conhecimento, que será produzido em centenas de milhares de informações tratadas nesse ambiente e é isso que faz toda a diferença”, explicou o gerente.

QUARTA REVOLUÇÃO: TRAZENDO A GESTÃO DE ATIVOS AO PRÓXIMO NÍVEL

Enquanto se fala em quarta revolução industrial no mundo, alguns especialistas dizem que o Brasil ainda se encontra entre a segunda e a terceira revolução industrial, considerando o seu grau de avanços tecno-

lógicos. “A percepção é que o Brasil está cem anos atrás da Alemanha em densidade robótica, com uma diferença de 160 mil robôs”, disse Sérgio Bandeira, responsável por contratos de Automação da Valmet, em menção ao artigo da Pollux escrito por José Hahn, durante o webinar sobre a “4ª Revolução: Trazendo a Gestão de Ativos ao próximo nível”, realizado pela ABTCP em 20 de abril último.

Bandeira demonstrou com esse exemplo que muito se pode aproveitar das novas tecnologias disponíveis, desenvolvidas com potencial para a **Indústria 4.0** para serem aplicadas em áreas que podem não ter a atenção devida das fábricas, como a gestão de ativos. “Fala-se muito em processos avançados, mas não vejo uma abordagem sobre como usar as novas tecnologias para aumentar a eficiência dos níveis de base, que seriam os dispositivos de campo, instrumentação, atuadores e os controles PID”, avaliou Bandeira.

Um controle, por exemplo, disse o executivo da Valmet, que, de maneira superficial, trata-se de um algoritmo avançado que faz leituras de uma área de processo específica, gerando *set points*. “Se não tivermos uma base de instrumentação eficiente funcionando com disponibilidade, o controle não terá a performance esperada em função de não termos dados confiáveis”, explicou Bandeira. Para ele, é importante enxergar o futuro com olhar voltado para os controles avançados e ferramentas analíticas, sem esquecer que isso tudo não terá a efetividade buscada se não tivermos os ativos bem equalizados.

Na prática, o profissional demonstrou que os problemas no ambiente fabril podem ser classificados em diferentes períodos t1, t2 e t3. “O t1 é o momento em que problemas podem ser notados e não afetam o processo produtivo – uma vez que, se resolvido nessa fase, não trarão distúrbios. Já no t2 exige a geração de um custo extra, através do impacto na qualidade devido à baixa performance e, por fim, o t3, mais severo, envolvendo paradas não planejadas para a atuação corretiva, o que é totalmente indesejado”, disse.

Para as fábricas é interessante manter suas plantas operando sempre com a manutenção atuando no período t1. “Com a **Indústria 4.0**, as ferramentas disponíveis permitem o monitoramento contínuo dos ativos e controles PID, o que pode, como exemplo, gerar listas regulares de malhas com baixa performance, relatórios em tempo real de condições de ativos, avaliação remota de especialistas, *dashboard* on-line com desempenho de controles PID para acompanhamento gerencial, entre outras possibilidades. A ideia é que o centro de excelência concentre e coordene todas essas atividades remotamente, levando os dados para a nuvem e cruzando as informações das várias fábricas monitoradas para compartilhar boas práticas. O grande diferencial é que utilizando a conectividade permite-se que um único especialista de automação monitore várias unidades fabris, podendo interagir rapidamente com todos esses dados e, ao mesmo tempo, ter suporte de especialistas em processo produtivo a alguns passos da sua sala”, pontuou.

As ferramentas para a gestão dos ativos com visualização por meio de *dashboard*, incluindo os controles PID, traz uma gama de informações e alarmes a serem verificados, que podem ser configurados conforme o que é interessante ser monitorado. No tocante à variabilidade de processo, através de ferramentas específicas, é possível investigar as variações correlatas dentro de um circuito, em que o sistema disponibiliza em lista as malhas que possuem o mesmo período de variação, o que indica uma provável causa raiz, e por intermédio da comparação das amplitudes de

pico dos espectros dessas malhas, podemos nomear a possível fonte dos distúrbios. “Tal gestão permite economia da matéria-prima e insumos, gerando eficiência energética e melhorias de qualidade, contribuindo ainda para a manutenção, com a definição correta da alocação dos recursos e melhor direcionamento de prioridades, reduzindo a necessidade de paradas não planejadas e, conseqüentemente, os custos com manutenção”, afirmou o profissional da Valmet sobre a importância em se observar como a gestão de ativos pode ser beneficiada com trabalhos remotos e conceitos da internet industrial.

EMPRESA CONECTADA: DO SENSOR DE PROCESSO AO ANALYTICS

Aumentar a produtividade na indústria de papel e celulose a partir de novas tecnologias foi o foco do webinar apresentado por Edson Dias, gerente técnico de Produtos e Tecnologia da Rockwell Automation. O evento aconteceu no dia 26 de abril último e trouxe estimativas reais que mostram que mais de 20 bilhões de dispositivos estarão conectados à internet até 2020 gerando uma enorme quantidade de dados, ao mesmo tempo em que os robôs estarão presentes no ambiente industrial de forma mais presente realizando as tarefas repetitivas e que antes prejudicavam o homem.

“As ferramentas de análise e novas formas de inteligência artificial se desenvolvem na mesma proporção, propiciando uma enorme redução de paradas, com melhor gerenciamento dos ativos, e os dispositivos móveis somados aos processos permitirão a coleta e análise em tempo real, garantindo a segurança dos profissionais, e um maior retorno financeiro”, detalhou Dias sobre o futuro da digitalização. Mesmo diante de uma perspectiva promissora, nesse ambiente de intensa digitalização, definida pelo termo “*The connected enterprise – A empresa conectada*”, há uma série de dúvidas no momento para se justificar o investimento em uma planta do futuro.

De acordo com Dias, uma empresa conectada apresenta como características a redução de *downtime*, de anomalias, permite a introdução mais rápida de novos produtos, melhoras em OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), propicia um inventário melhorado e, conseqüentemente, gera redução no consumo de energia. “As tecnologias da Rockwell Automation deixam a empresa mais produtiva para concorrer em um mercado extremamente competitivo. Essa jornada se inicia pela implantação de sensores inteligentes, o que permite trazer previsibilidade nas máquinas. Além disso, também conseguimos que haja o correto cumprimento das normas, requerendo menor interface humana, reduzindo assim o risco de falhas”, elencou o executivo.

No contexto da fábrica de papel e celulose o aumento da conversão de máquinas fez a Rockwell trabalhar em soluções específicas para tal, que vão desde o monitoramento de condições mecânicas, troca de drives CA, implantação de controles de processo e informação, em modelos preditivos, na infraestrutura de rede segura, na plataforma de informação aberta e móvel, até em softwares de inteligência de manufatura. “Hoje temos uma ampla gama de produtos e sistemas, que vão dos sensores de campo, acionamento de motores, inversores de frequência, a Controladores Lógicos Programáveis, todos conectados de forma a prover inteligência e que por meio do monitoramento da performance elétrica, mecânica e do processo de fabricação permitem a tomada rápida de decisões e aumento da segurança dos trabalhadores”, explicou. ■



POR FLÁVIA MAIA *

DESDOBRAMENTO DE METAS COM GERAÇÃO DE VALOR: ASSOCIAÇÃO ENTRE AS METAS FINANCEIRAS E AS TÉCNICAS

Um bom processo de desdobramento de metas, que agregue valor para a companhia, é aquele que consegue traduzir as necessidades de melhoria de resultados no nível da organização (metas do presidente) em metas para todos os níveis, desdobrando assim as responsabilidades de cada uma das partes para que se alcance o todo.

Para tanto, a associação entre metas financeiras e técnicas é fundamental. Não se consegue atribuir as responsabilidades de cada uma das áreas da organização sem que se faça um mapeamento claro da relação de causa e efeito que existe entre as metas financeiras e as metas técnicas e operacionais.

Alguns passos são importantes para que se faça tal desdobramento. O primeiro é entender qual é a cadeia de valor da companhia, ou seja, quais são os processos finalísticos (aqueles ligados diretamente ao *core business* da empresa) e os processos de suporte.

Assim, compreendendo os indicadores de resultado que avaliam a eficiência da empresa como um todo. (Figura 1)

A partir daí, deve-se mapear quais são os indicadores que refletem os resultados de cada um desses processos (finalísticos e de suporte), definindo o que é importante medir e gerenciar, ao longo da cadeia, para que o resultado final seja alcançado. (Figura 2)

Uma vez que se tenha tal mapeamento, a recomendação é construir uma árvore de indicadores, demonstrando a relação causa e efeito entre eles. Dessa forma, fica claro como cada meta técnica e operacional impactam as metas financeiras. (Figura 3)

Com a árvore de indicadores fica fácil identificar como cada alavanca operacional está contribuindo para o resultado financeiro. Atribuindo as responsabilidades dessas alavancas para as áreas que produzem esses resultados, é possível desdobrar metas pelas quais os responsáveis pelos fins tenham autoridade sobre os meios.

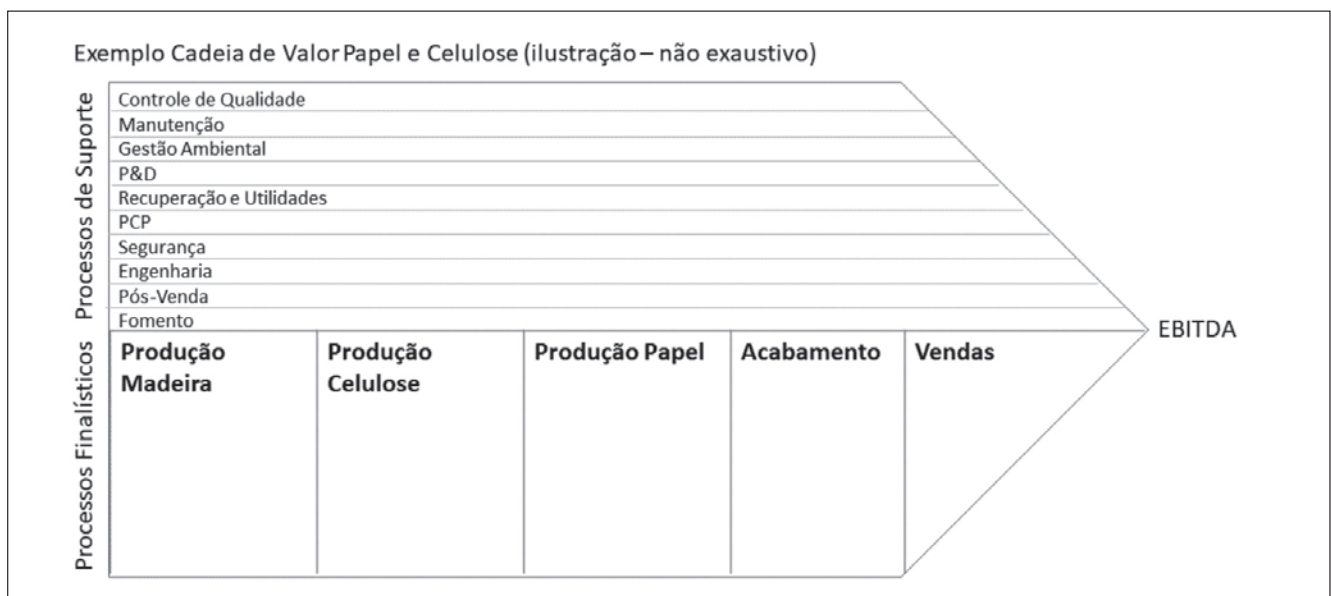


Figura 1

* Consultora da FALCONI Consultores de Resultado há 12 anos, na qual já atuou em projetos no setor público, privado e terceiro setor no Brasil, Estados Unidos e China. É formada em Administração de Empresas pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

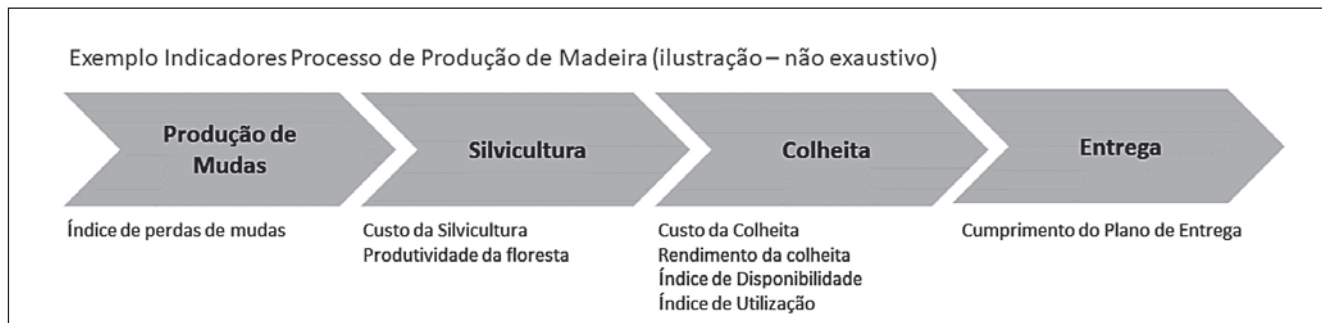


Figura 2

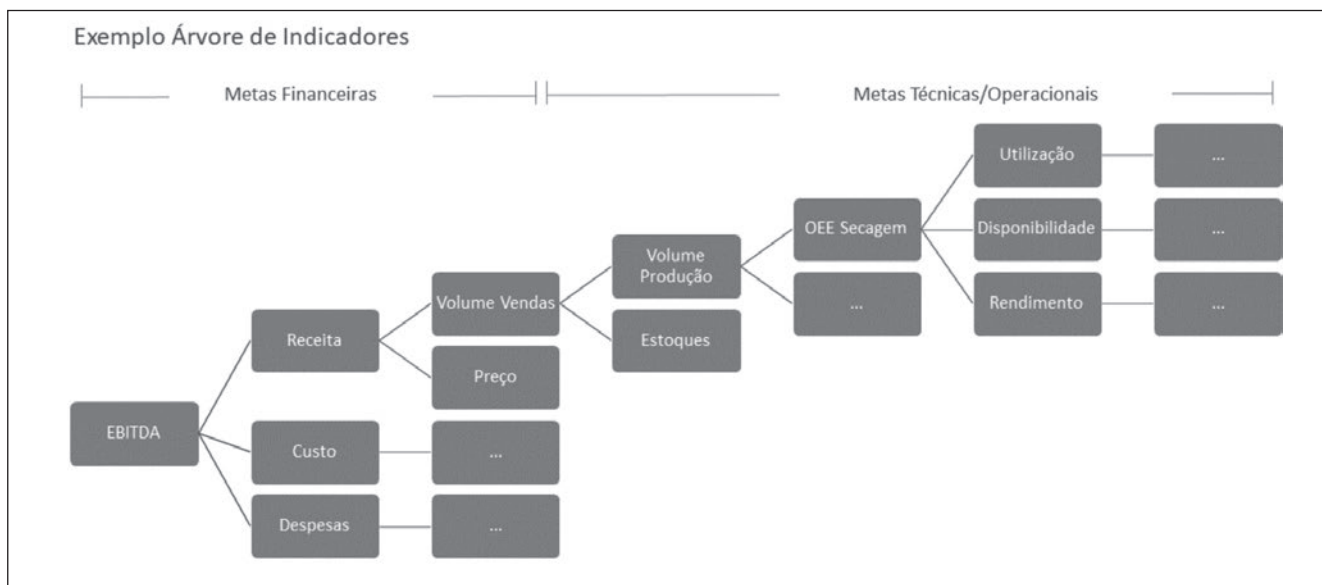


Figura 3

Benefícios

O desdobramento de metas construído dessa forma permite uma atuação muito mais assertiva e cria bases sólidas para a prática da meritocracia. Quando as organizações já estão maduras na prática desse gerenciamento, essa construção lógica traz ainda mais benefícios, pois é possível mapear quais são as lacunas em cada uma das alavancas técnicas e operacionais a partir de *benchmarks* internos e/ou externos. Consolidando essas lacunas *bottomup*, pode-se chegar a oportunidades nas metas financeiras maiores do que as que seriam mapeadas avaliando apenas estas.

O que devo fazer como gerente?

Em síntese, os seguintes passos podem ser adotados:

1. Entenda a cadeia de valor da organização;
2. Entenda quais são os indicadores da cadeia e quais refletem o desempenho de cada processo;

3. Construa a relação causa e efeito (árvore de indicadores);
4. Calcule as lacunas nas metas técnicas/operacionais da área que você é responsável e garanta que as metas propostas nesses indicadores estão consistentes (respaldadas por lacunas) e que são suficientes para o alcance das metas financeiras da empresa;
5. Analise as causas de variação entre a performance atual e os *benchmarks* identificados – podem ser internos ou externos;
6. Elabore planos de ação para capturar as melhores práticas; e
7. Acompanhe os resultados e a execução dos planos.

Dessa maneira, fica muito mais fácil bater suas metas e garantir uma visão sistêmica, percebendo o efeito que esses resultados técnicos e operacionais tiveram nas métricas financeiras da companhia. ■

O conteúdo da coluna Liderança é produzido pela FALCONI Consultores de Resultado, uma das maiores consultorias de gestão do País. Envie suas perguntas, dúvidas ou sugestões para falconi@maquinacohnwolfe.com





DIVULGAÇÃO

POR JACKELINE LEAL

Psicóloga clínica, coach de carreira e consultora em Desenvolvimento Humano e Organizacional.
E-mail: contato@jackelineleal.com.br



Liderança e empatia: uma revolução possível

Seguir uma carreira de liderança é o desejo de boa parte dos profissionais que ingressam no mercado de trabalho e que veem nele a chance de atingir seus sonhos. No entanto, sabe-se que a tão desejada ascensão profissional – pelo menos para os cargos de gestão – não virá para todos, e a disputa entre aqueles que almejam essa posição tem ficado cada dia mais acirrada.

Liderar nos dias atuais requer muito mais do que conhecimento técnico. É preciso ter competências de gestão, entre elas, saber lidar bem com indicadores; comunicar-se de forma clara; gerir conflitos e mudanças; tomar decisões estratégicas de forma assertiva etc. Ou seja, chegar nesse cargo tão sonhado exige, hoje, um pouco mais do que apenas técnicas possíveis de ser aprendidas em escolas de formação de líderes.

Estamos vivendo uma revolução no campo das relações humanas e, portanto, está mais do que na hora de pensar na importância de desenvolver outros tipos de habilidades que fujam do ortodoxo e que envolvam a preocupação genuína com as pessoas que você um dia irá liderar.

Para começar a sua busca pelo desenvolvimento das habilidades, vale lembrar que pessoas preferem ser guiadas por líderes autênticos e empáticos, que compreendam verdadeiramente as necessidades de seu time e que possam, por meio desses conhecimentos, guiá-las na busca dos indicadores e resultados esperados de quem ocupa a gestão. Enfim, é necessário real interesse no capital humano e, se você não o tem, precisa urgentemente desenvolvê-lo se deseja mesmo ser um líder.

Costumo definir essa habilidade por intermédio dos significados por trás da palavra empatia. Na verdade, empatia é a capacidade que os indivíduos têm de se colocar no lugar do outro e, ao contrário do que se pensa, isso não nos torna frágeis para tomar decisões, mas, sim, abertos para entender um pouco mais sobre os sentimentos e motivos para agir daqueles que estão ao nosso redor. Dessa forma nos tornamos mais hábeis para fazer escolhas e tomar decisões com maior clareza.

Se esse assunto é novo para você, saiba que ser empático nem sempre é uma tarefa fácil. Fingir interesse nas pessoas como, por exemplo, programar no seu celular uma meta diária de cin-

co cumprimentos de bom-dia para sua equipe, não vai ajudar você a aprender a sê-lo de forma mais rápida. Essa é, certamente, uma daquelas jornadas pelas quais você precisa passar. Contudo, posso garantir que, uma vez aprendida, a sua forma de olhar as pessoas será outra e isso irá ajudar você a ser um líder melhor.

Como suporte nesse aprendizado compartilho aqui alguns *insights* que podem ser úteis no seu processo de desenvolvimento pessoal. Primeiro lembre-se de que cada pessoa é única e isso faz com que não exista uma fórmula secreta de como devemos lidar com as pessoas. O que acontece é que sentir empatia nos aproxima deste outro e da realidade em que ele vive e este "estar mais perto" é essencial para construirmos relações de respeito ao próximo e compreensão do que está por trás das suas ações.

Assim, paramos de julgar ou de tentar prever o comportamento dos colaboradores e sentamos com eles para conversas honestas e verdadeiras, a partir das quais é possível alinhar de forma clara e objetiva perspectivas e expectativas da relação líder e liderado. Agindo dessa maneira as regras se tornam claras e até mesmo os *feedbacks* são mais simples de ser dados.

Agora, para conhecer verdadeiramente alguém, é preciso se concentrar em escutar muito mais do que falar, pois não é possível desenvolver empatia se você não se preocupa em prestar atenção nas pessoas. Seja um café, uma parada para o almoço, seja pela manhã quando o seu grupo chega ao trabalho e se prepara para iniciar as atividades do dia... estar perto e manter-se disponível para interagir pode fazer toda a diferença na construção de relacionamentos.

Ao se aproximar das pessoas tente não julgá-las por aquilo que você deduz que elas sejam. Ser empático é não fazer suposições sem antes buscar compreender o que está acontecendo. Afinal de contas, às vezes, criamos uma imagem negativa das

pessoas baseados em motivos vagos, por exemplo, quando um colaborador falta ao trabalho, e você supõe que ele não está comprometido com a causa em vez de perguntar para ele o que realmente aconteceu.

Muitas vezes no meu papel de Analista de RH, na tarefa de desenvolvimento de lideranças, pude presenciar gestores fazendo suposições baseadas naquilo que eles acreditavam ser verdade, conectando fatos soltos, muitas vezes até sem sentido, e tomando decisões tolas que na verdade mais os deixavam vulneráveis frente ao restante do time do que os empoderavam para servir ao cargo com a autoridade que gostariam. E é aqui que a empatia entra no jogo e você escolhe conversar com o colaborador, embasado na relação de confiança que vocês estão construindo e, aí sim, com informações reais, poderá tomar uma decisão que seja ao mesmo tempo justa e estratégica.

Se você chegou até aqui, certamente já percebeu que terá muito trabalho ao se tornar um líder. Essa posição pode ter como bônus certo poder, mas ele precisa ser legitimado e, para isso, você precisará de ações sólidas que irão garantir uma gestão longa e de bons resultados para todos dentro da organização.

Trabalhadores felizes e conscientes de que fazem parte de um projeto com sentido irão ajudar você a conquistar o que planeja com mais facilidade e motivação. A empatia é mais do que um caminho viável, ela tem se tornado uma necessidade dentro de toda e qualquer relação que objetive ser sólida e, por isso, você deve lembrar-se da importância de aprender a usá-la de forma genuína.

Liderar é, sem dúvida, um desafio enorme e que vem com uma grande responsabilidade que é desenvolver pessoas. Fazer isso sem empatia é antecipar uma missão fracassada. Portanto, reflita sobre isso para iniciar sua busca pela liderança de forma sólida perante a conquista pelo sucesso! ■

OFERTA DE PROFISSIONAIS

Larissa Cristina de Rezende Magalhães

Formação acadêmica: Engenharia Florestal, Forest Science

Áreas de interesse: Celulose, Florestal, Papel, Meio Ambiente e Recuperação



Para entrar em contato com os profissionais ou verificar as vagas publicadas nesta página, acesse: www.abtcp.org.br/apresentacao/banco-de-curriculos/

IMPORTANTE: Associados ABTCP – empresas e profissionais – podem divulgar currículos e vagas nesta coluna! Para conhecer as condições de publicação do seu perfil ou vaga da sua empresa, envie e-mail para relacionamento@abtcp.org.br

SKF Digitalização industrial

A indústria inteligente da SKF oferece valor agregado, que os clientes podem experimentar como melhor desempenho de operações e serviços.

Soluções baseadas em dispositivos móveis, na internet e na nuvem combinam aplicativos industriais desenvolvidos pela SKF com uma variedade de plataformas móveis e tecnologias de sensores, fornecendo soluções fáceis de usar e flexíveis para aplicações de manutenção e confiabilidade.

Mais informações acesse: www.skf.com.br

CaRisMa 0800141152 | fale.conosco@skf.com

© SKF é uma marca registrada do Grupo SKF. | © Grupo SKF 2017

SKF[®]

Por Thais Santi

AÇÕES INSTITUCIONAIS Reunião do Conselho Executivo da ABTCP

DIVULGAÇÃO ABTCP



O Conselho Executivo da ABTCP esteve reunido no dia 20 de abril último, na unidade da Fibria, em Três Lagoas-MS, para discutir assuntos da agenda da Associação. Estiveram presentes ao encontro (da direita para a esquerda): Mauricio Miranda, gerente Geral Unidade Fibria Três Lagoas-MS, e os seguintes integrantes do Conselho Executivo da ABTCP: Francisco Bosco de Souza, Nestor de Castro Neto, Rodrigo Vizotto, Francisco Razzolini, Ari Medeiros, Guilherme Nogueira, Murillo Sanches, Ronaldo Ribeiro, Cesar Moskewen, Jeferson Lunardi, Eduardo Fracasso, Darcio Berni, Luis Leonardo, Paulo Lemos, Jose Otávio Brito e Marcelo de Oliveira.

Nota: Elidio Frias também participou da reunião, mas não participou do momento da foto.

Direto da fonte

CENIBRA lança vídeo sobre disponibilidade hídrica



A CENIBRA realizou o lançamento digital do segundo vídeo sobre disponibilidade hídrica. A iniciativa busca abordar o tema com sobriedade, visão abrangente dos fatos, esclarecimentos e demonstração das ações da empresa no cuidado com o meio ambiente e na preservação dos recursos naturais, em especial a água. Assista aos vídeos pela edição digital da Revista *O Papel* nesta coluna Radar em www.revistaopapeldigital.org.br

Link dos vídeos
Parte 1 - <https://www.youtube.com/watch?v=TKeXJTJvkvq>
Parte 2 - https://www.youtube.com/watch?v=3aN2-_2-joo

Fonte: CENIBRA

Relatório Fibria 2017: Uma floresta de oportunidades

A Fibria divulgou o seu relatório anual com o tema principal: Uma floresta de oportunidades. A publicação dá destaque à visão estratégica da companhia diante das mudanças climáticas e da construção de um novo paradigma de desenvolvimento sustentável, baseado numa economia de baixo carbono. O relatório traz também as práticas, os resultados e os desafios enfrentados e superados pela empresa ao longo do ano passado. O relatório pode ser acessado pelo site www.fibria.com.br/r2017

Fonte: Fibria

Suzano Papel e Celulose divulga Relatório de Sustentabilidade 2017

A Suzano Papel e Celulose apresentou a edição 2017 do seu Relatório de Sustentabilidade. Nesse documento, a Suzano mostra como inova e busca a melhora contínua para continuar fazendo parte da vida de bilhões de pessoas em todo o mundo. Foi assim que a Suzano seguiu plantando, colhendo, produzindo e transformando ao longo de 2017, com foco na preservação da natureza, semear o cuidado e cultivar relações sustentáveis. O Relatório de Sustentabilidade 2017 pode ser acessado pelo endereço <http://www.suzano.com.br/relatoriodesustentabilidade2017>

Fonte: Suzano

Turma da Mônica e Two Sides juntos pelo setor



Em abril deste ano três revistas da Mauricio de Sousa Produções – Cebolinha, Cascão e Almanaque da Mônica (todas publicadas pela Panini) – publicaram a primeira de 12 histórias que têm por objetivo esclarecer a desinformação existente sobre o papel e a comunicação impressa. O projeto é uma parceria da Two Sides e Mauricio de Sousa Produções. Serão publicadas 12 histórias no formato de informe publicitário e de uma página cada, com os personagens da Turma da Mônica.

Fonte: Two Sides

CARREIRAS

Elídio Frias é o novo diretor presidente da Contech. Formado em Química, com pós-graduação em Química Orgânica e Celulose pela Universidade de São Paulo (USP), especializado em Marketing pelo Instituto Europeu de Administração de Empresas (INSEAD) e com diversos cursos em Gestão Corporativa e Conselho Diretivo, o executivo atuou anteriormente como gestor de Marketing e Vendas para multinacionais do setor de celulose e papel, onde consolidou sua carreira de 42 anos.

Fonte: Contech

Álvaro Sedlacek, advogado com vasta experiência na área fiscal e financeira, é o novo presidente da Desenvolve SP – Agência de Desenvolvimento Paulista, onde atuava, desde 2015, como diretor financeiro e de negócios.

Fonte: Desenvolve SP

O empresário **Robson Braga de Andrade** foi eleito para novo mandato na Presidência da Confederação Nacional da Indústria (CNI). Em votação, realizada em Brasília, o Conselho de Representantes da entidade, composto por delegados das federações das indústrias dos estados e do Distrito Federal, elegeu os integrantes da próxima administração da CNI para o período de 2018 a 2022. A posse ocorrerá em 31 de outubro.

Fonte: CNI

CERTIFICAÇÕES

Lwarcel recebe recomendação para manutenção da certificação FSC®

No último dia 19 de abril, a Lwarcel Celulose foi recomendada para a manutenção da certificação FSC® – Forest Stewardship Council®, englobando o Manejo Florestal (FSC-C007879). No mês passado, a empresa já havia obtido também a manutenção em Cadeia de Custódia (FSC-C007493). De acordo com o diretor da Lwarcel, Pedro Stefanini, a manutenção das certificações comprovam que todos estão comprometidos com a melhoria contínua dos processos e atribui a conquista especialmente ao esforço, dedicação e engajamento das equipes.

Fonte: Lwarcel

Certificação internacional ISO 50001

Após ser a primeira indústria química no Brasil a receber a ISO 50001 para três plantas em 2017, a BASF recebe a mesma certificação para todas as unidades produtivas do Complexo Químico de Guaratinguetá-SP, incluindo as áreas de infraestrutura e logis-



tica. O projeto Triple E (*Excellence in Energy Efficiency*) é o principal responsável. Iniciado no Complexo Químico de Guaratinguetá em dezembro de 2015, em parceria com a Universidade Estadual Paulista (Unesp), teve como objetivo melhorar os índices energéticos e de sustentabilidade, além de aumentar a competitividade da companhia na América do Sul.

Fonte: BASF

LANÇAMENTOS

SEPAC lança nova toalha de papel Maxim Especial

A SEPAC traz mais uma novidade para os consumidores, o novo Maxim Especial, uma embalagem com dois rolos, com 100 toalhas de papel cada, de 22 cm x 20 cm. Produzidas com controle biológico, as toalhas de papel são indicadas para o manuseio de alimentos e limpeza de bancadas e possuem alta absorção de líquidos.

Fonte: SEPAC



Siemens apresenta seu portfólio completo para Fábrica Digital

A Siemens apresentou durante a Feira de Hannover seu portfólio para a Fábrica Digital. O foco está no aumento da variedade de soluções para a Fábrica Digital, incluindo soluções que apresentam maior flexibilidade para projetos, processos de fabricação e estruturas. Isso inclui soluções para gêmeos digitais, que são usados para criar um modelo virtual holístico da cadeia de valor, além do portfólio de automação líder mundial da Siemens e o MindSphere, sistema operacional de IoT aberto na nuvem. Conectar-se ao MindSphere é um dos aspectos fundamentais dos novos modelos de negócios orientados por dados para os clientes.

No Brasil, a empresa lançou a nova linha SIRIUS Innovations. Destinados à manobra, proteção, acionamento e supervisão de diversas cargas, como motores elétricos, capacitores e resistências, a nova geração de produtos está sendo apresentada inicialmente em Santo André, Campinas, Porto Alegre, Chapecó, Curitiba, Belo Horizonte, Goiânia, Recife por meio de *roadshow*. O diferencial é o aumento da produtividade com menor tempo de instalação, comissionamento e manutenção, redução de espaço em máquinas e painéis, eliminação de erros de montagem, menores tempos de engenharia e produção e maior disponibilidade de plantas industriais.

Fonte: Siemens

BASF assina acordos para aquisição de negócios

A BASF assinou um acordo para a aquisição de negócios e ativos adicionais que a Bayer colocou à venda no contexto de sua planeja-da aquisição da Monsanto. O incremento do escopo inclui o negócio de sementes de hortaliças da Bayer que opera sob a marca global Nunhems®; os produtos para tratamento de sementes vendidos sob as marcas Poncho®, VOTiVO®, COPeO® e lLeVO®; a plataforma de P&D para trigo híbrido; e a moderna e completa plataforma para agricultura digital xarvio™. A transação também inclui o negócio de colza oleaginosa da Bayer na Austrália; alguns herbicidas à base de glifosato na Europa; a pesquisa do híbrido de canola juncea e certos projetos de pesquisa de herbicidas não seletivos e nematocidas. O preço de compra em espécie é de €1,7 bilhão, sujeito a ajustes na conclusão da transação. Tal aquisição complementa o acordo assinado entre a BASF e a Bayer em 13 de outubro de 2017.

Solenis e BASF irão combinar empresas de produtos químicos para papel e água – as empresas assinaram um contrato para combinar a empresa de produtos químicos para papel e água da BASF com a Solenis, com o objetivo de criarem juntas uma empresa global de especialidades químicas focada no cliente. Pretendem operar sob a marca Solenis que será posicionada para fornecer ofertas ampliadas e soluções custo-eficientes aos clientes em duas áreas de especialidades químicas: tecnologias de papel e tecnologias de água industrial. A transação deverá ser concluída no final de 2018, após as aprovações regulamentares e outras condições costumeiras. (Fonte: BASF e Solenis)

Fontes: BASF e Solenis

LIVROS PARA O SETOR

Empregado da CENIBRA participa de livro sobre gestão ambiental

Organizado pela editora Poisson, de Belo Horizonte-MG, o livro *Gestão Ambiental – Volume 2*, traz um capítulo elaborado com a participação do Professor Geógrafo, Sebastião Tomas de Carvalho, que é Pós-graduado em Educação Ambiental e Mestre em Engenharia Industrial, Especialista Ambiental na Celulose Nipo-Brasileira S.A. – CENIBRA.

Elaborado de forma colaborativa, cada capítulo do livro foi escrito por um ou mais autores. O capítulo “Aproveitamento de águas pluviais e águas cinzas no ambiente doméstico” foi criado por Sebastião Tomas Carvalho (CENIBRA), Gabriela Soares Pereira, Vanessa Silva de Oliveira e Milton Edgar Pereira Flores.

Fonte: Cenibra



DIVULGAÇÃO CENIBRA

Novo livro: Controle de Qualidade do Papel para Impressão

Com conteúdo técnico diferenciado, uma vez que as informações técnicas e os ensaios práticos que esse livro apresenta podem ser utilizadas como ferramentas importantes para que o impressor possa evitar problemas de impressão, paradas de máquinas, perda na produção e consequentemente redução de custo, a editora do Senai-SP lança o livro *Controle de Qualidade do Papel para Impressão*, com foco em papel-cartão e papelão ondulado. O autor do livro é Paulo Dragoni, que também já publicou *Couché Papel e Papel-cartão Revestidos* e é coautor do livro *Papel*.

Fonte: SENAI



DIVULGAÇÃO

Professor da UFSCar lança nova edição do livro Gestão Ambiental na Empresa – fundamentos e aplicações

A Editora Atlas lança a terceira edição do livro *Gestão Ambiental nas Empresas – fundamentos e aplicações*, de autoria de Denis Donaire, professor e pesquisador na área de Administração, e Edenis Cesar de Oliveira, docente do Centro de Ciências da Natureza (CCN) no Campus Lagoa

do Sino da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Direcionada aos estudantes dos cursos de graduação e pós-graduação em Administração, Gestão Ambiental e Engenharias, podendo ser também material de consulta para profissionais que já estejam atuando no mercado, a obra trata, de forma didática, de uma temática fundamental para as corporações na atualidade: a gestão ambiental. Mais informações sobre o livro podem ser acessadas em <https://bit.ly/2jGPQ7J>.

Fonte: UFSCar



DIVULGAÇÃO

NEGÓCIOS & MERCADO

Suzano tem resultados recordes e confirma prazos da aquisição da Fibria

A Suzano divulgou o balanço referente ao primeiro trimestre de 2018, com uma geração de caixa operacional de R\$ 1,3 bilhão, o melhor resultado da história da empresa para os primeiros trimestres. No acumulado entre abril de 2017 e março de 2018 (últimos 12 meses), a geração de caixa operacional alcançou R\$ 4,2 bilhões, marca inédita na história de 94 anos da Suzano. Em decorrência do forte resultado operacional, a alavancagem da empresa, medida pela relação entre dívida líquida e Ebitda Ajustado, caiu de 2,1, vezes ao final de dezembro de 2017, para 1,7 vez no final de março deste ano.

O ambiente externo, a demanda por celulose continuou aquecida, o que contribuiu para a elevação do preço médio em âmbito global. Como resultado, a Suzano reportou uma receita líquida de R\$ 3 bilhões no trimestre, alta de 33,1% em relação aos três primeiros meses do ano passado.

“A demanda tem sido colocada conforme esperado e um pouco acima nos dois últimos anos, e o primeiro trimestre refletiu isso porque aumentamos os estoques. Ao atingirmos os vários recordes, temos performado bem mesmo com várias operações acontecendo paralelamente. Isso demonstra a robustez da companhia”, destacou Walter Schalka durante coletiva de apresentação de resultados, destacando ainda a finalização do processo de aquisição da usina de PCH e o processo de integração da aquisição da Facepa. “A transação da Fibria vai mudar a história da companhia e estamos tomando os passos necessários para fazer isso com cautela, mas com determinação e dentro dos prazos estabelecidos”, acrescentou.

Fontes: Suzano e Redação O Papel

Eldorado Brasil registra lucro de R\$ 336 milhões no primeiro trimestre

A Eldorado Brasil, no primeiro trimestre, registrou uma receita líquida recorde de R\$ 1,1 bilhão, 60% acima do primeiro trimestre de 2017. O resultado foi impulsionado por um forte aumento nos preços de celulose, superando em mais de 45% os valores registrados no primeiro período do ano passado. O lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA) foi de R\$ 728 milhões, um aumento de 14% em relação ao primeiro trimestre de 2017.

Fonte: Eldorado Brasil

JSL evolui no mercado de papel e celulose

O setor de papel e celulose segue mantendo importante parcela na composição da receita bruta da JSL, maior empresa de operações logísticas do Brasil. Em sua última divulgação de resultados, referente ao fechamento do ano de 2017 (4T17), o segmento registrou fatia de 15,6% na composição da receita bruta da companhia, à frente de 13% no resultado consolidado de 2016. Em 2017, a receita bruta total de serviços foi de R\$ 4,9 bilhões – um crescimento de 3,6% em comparação aos 12 meses do ano anterior.

Fonte: JSL

Eucatex atinge EBITDA recorrente de R\$ 51,5 milhões

A Eucatex divulgou seus resultados do 1.º trimestre de 2018. Os principais indicadores, que impactam os negócios da Companhia, encerraram o trimestre apresentando melhoras discretas, sinalizando o aumento da demanda e, consequentemente, da atividade industrial. No período, a Companhia realizou uma permuta de ativos com a Duratex, com a finalidade de aumentar a sua capacidade de Chapas de Fibras. A transação consiste basicamente na aquisição de uma unidade fabril, compreendendo: prédios, instalações e utilidades, que abrigam 3 linhas de produção de Chapas de Fibra, com capacidade nominal de 200 mil m³/ano, além de linha de pintura e corte de chapa. Essa operação, pela sua natureza, foi submetida à avaliação do CADE, cuja expectativa de resposta é de, aproximadamente, 90 a 120 dias.

Fonte: Eucatex

Arauco Celulose escolhe novo sistema ECRP da Veolia

A Arauco Celulose escolheu a tecnologia CRP / ECRP™ da Veolia Water Technologies HPD® para se beneficiar da remoção de cloreto e potássio em um ciclo de recuperação na Fábrica de Valdivia (Chile), como parte de um projeto de produção de celulose solúvel. O processo ECRP™ é uma nova tecnologia patenteada pela Veolia, desenvolvida para permitir que as fábricas que contêm alto teor de potássio em seu processo alcancem altas taxas de remoção de cloreto e potássio, minimizando as perdas de sódio. O ECRP™ é um sistema de cristalização de duplo estágio que permite a remoção necessária de cloreto e potássio com menos da metade das perdas que ocorreriam para realizar o mesmo processo em um sistema CRP™ convencional.

Fonte: Veolia

Parceria Metso e Estel completa dois anos

Há cerca de dois anos, a Metso, por meio de sua área Flow Control – de serviços de manutenção em válvulas – celebrou uma parceria com a Estel – empresa sediada no Espírito Santo, mas que também atua no Rio de Janeiro e Bahia, bem como, com uma unidade no Rio Grande do Sul na cidade de Canoas, região metropolitana de Porto Alegre, atuando também no estado de Santa Catarina. Com o negócio junto à franqueada, a Metso busca estabelecer um crescimento sustentável de seus negócios nas regiões, mantendo o compromisso de oferecer qualidade em serviços de manutenção de válvulas e acessórios.

Fonte: Metso

Fibria investe em tecnologia e reforça o combate a incêndios florestais

A Fibria conta com torres de observação que realizam a cobertura de 96% dos mais de 450 mil hectares de maciço florestal da empresa em Mato Grosso do Sul. No total, 21 torres foram instaladas em florestas nas cidades de Três Lagoas, Brasilândia, Água Clara, Ribas do Rio Pardo e Selvíria. As imagens registradas pelas torres são monitoradas por uma equipe e logo que detectado o foco de incêndio, é feito o cruzamento da imagem com o registro de outras torres para determinar o local exato da ocorrência. O uso dessa tecnologia trouxe uma redução de 30% no tempo de resposta do atendimento das ocorrências. A comunidade também pode ajudar informando sobre incêndios em florestas de eucalipto ou nativas nas áreas da empresa. A ligação para o número 0800 642 8162 é gratuita.

Fonte: Fibria

Pöyry anuncia contrato EPCM para indústria de alimentos no Brasil

A Pöyry anuncia a assinatura de um contrato na modalidade EPCM (*Engineering, Procurement and Construction Management*) para uma grande empresa do setor de alimentos no Brasil. O escopo inclui serviços de engenharia detalhada, suprimentos e o gerenciamento da construção e montagem de uma planta no Estado de Santa Catarina. A fábrica a ser construída terá área superior a 30.000m², com obras iniciadas em abril deste ano e com o cronograma de *startup* da primeira linha de produção previsto em 13 meses.

Fonte: Pöyry

Sistema de evaporação HPD da Veolia para licor negro é escolhido pela Chung Hwa Pulp

A Chung Hwa Pulp selecionou a tecnologia HPD® de evaporadores da Veolia Water Technologies para realizar o *upgrade* na planta de Hualien, em Taiwan. Essa atualização requer aumentar a capacidade e a concentração de licor negro dos trens de evaporação de licor negro, a fim de atender a futura produção da linha de fibras. O projeto envolverá uma evaporação adicional de 80 t/h H₂O e um aumento de sólidos de aproximadamente 66% até 75%.

Fonte: Veolia

INTERNACIONAIS

Valmet fornecerá uma linha de papéis para embalagens para a Hamburger Rieger

A Valmet fornecerá uma linha para produção de embalagens para a Hamburger Rieger GmbH em sua fábrica de Spremberg na Alemanha. A nova linha de produção (PM 2), incluindo as soluções de automação da Valmet, será projetada para produzir classes de *testliner* de alta qualidade em papel 100% reciclado. O *startup* da máquina está previsto para meados de 2020.

Na Propapier, também na Alemanha, a empresa forneceu um tipo completamente novo de calibrador, o OptiSizer Hard, com sistemas químicos relacionados, com início um dia antes do previsto em 19 de abril de 2018. A linha de produção PM1 produz *liner*, *fluting* e substitutos de papéis *kraft* feitos de 100% de aparas.

Fonte: Valmet

ANDRITZ fornecerá sistema completo de secagem e incineração em Bailonggang

A ANDRITZ recebeu um pedido para fornecer um sistema completo de secagem e incineração para a expansão da estação de tratamento de águas residuais de Bailonggang, em Xangai. O valor do pedido para a ANDRITZ é de quase 120 milhões de euros. As obras começarão no final de 2018, com a primeira queima prevista para o final de 2019. A tecnologia fornecida pela ANDRITZ inclui o manuseio de lodo, nove secadores de leite fluidizado, seis caldeiras de leite fluidizado borbulhante Ecofluid. O escopo de fornecimento compreende ainda engenharia, fabricação, entrega e supervisão de instalação e comissionamento.

Fonte: Andritz

MEDIÇÃO DIRETA DE TRS
PRECISÃO, ECONOMIA E SIMPLICIDADE
PARA A INDÚSTRIA DE PAPEL & CELULOSE



GM32 TRS-PE
ÚNICO COM TECNOLOGIA IN-SITU
DE MEDIÇÃO DIRETA

Mesmo nas mais complexas aplicações,
você pode contar com a mais alta precisão,
disponibilidade e total simplicidade.

MEDIÇÃO DIRETA DE TRS
DESENVOLVIDO PARA SUA INDÚSTRIA

SICK
Sensor Intelligence.

Acesse www.sick.com.br e saiba mais.

SICK BRASIL - Telefone: (11) 3215-4900 - Av. dos Imarés 391 - São Paulo SP



POR ELIZABETH DE CARVALHAES

Presidente Executiva da IBÁ (Indústria Brasileira de Árvores) e presidente da Comissão de Meio Ambiente e Energia da International Chamber of Commerce (ICC) do Brasil
e-mail: faleconosco@iba.org

QUATRO ANOS DE MUITO TRABALHO E MUITAS CONQUISTAS PARA O SETOR FLORESTAL

A IBÁ comemorou quatro anos de criação. Não poderíamos deixar passar em branco essa data sem mencionar o enorme orgulho que é olhar as realizações da entidade e o crescimento do setor neste período. Quando se decidiu que quatro associações (ABAF, ABIPA, ABIPLAR e BRACELPA) seriam unificadas e formariam a Indústria Brasileira de Árvores, sabíamos o tamanho do desafio e o trabalho que teríamos. Foi hora de arregaçar as mangas e correr atrás.

Neste período, representamos o setor em mais de 200 eventos, tanto dentro, quanto fora do País. Em Brasília estivemos reunidos com a alta cúpula do governo, presidentes da República, ministros e levamos às autoridades os pleitos de interesse das empresas do segmento de árvores plantadas; ainda no âmbito federal, participamos de fóruns e frentes parlamentares, sempre em defesa de nossos associados; e internacionalmente marcamos presença também em conselhos e comissões, de modo a consolidar o setor florestal brasileiro como um dos mais fortes do mundo.

Junto a esse esforço, começamos a colher alguns frutos. A IBÁ atuou de forma decisiva para o reconhecimento do Cerflor pelo *Programme for the Endorsement of Forest Certification Systems* (PEFC). A associação ainda organizou, junto ao Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF), três eventos preparatórios para a Assembleia Geral do *Forest Stewardship Council* (FSC), que resultou na aprovação de 75% das moções alinhadas com a Câmara Econômica da América Latina.

Durante dois anos, estivemos à frente do *International Council of Forest & Paper Associations* (ICPFA), principal órgão institucional da indústria florestal no mundo, reforçando internacionalmente mensagens e agendas das florestas plantadas brasileiras e o papel dessa indústria na sociedade.

A entidade também atuou junto com o governo no processo de formalização e definição da estrutura de governança do sistema de logística reversa de embalagens, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), incentivando a importância da economia circular. O setor sempre teve

uma ampla política de reutilização, tanto que o papel tem alta taxa de reciclagem no Brasil, sendo esta uma tradição já incorporada em seu processo produtivo. O alto índice de recuperação ultrapassa 50% e vem crescendo com o desenvolvimento da cadeia de reciclagem.

Devido a grande demanda por registros de defensivos e outros importantes assuntos estratégicos, referentes à defesa fitossanitária de florestas plantadas, a IBÁ atuou junto ao Governo Federal para o registro de defensivos (inseticidas, fungicidas e herbicidas). Foram 22 defensivos aprovados entre 2014 e 2017, sendo que sete deles eram considerados prioridade para o setor e exigiram uma intensa articulação com o governo.

Do ponto de vista de comunicação, atuamos com os objetivos de reforçar a importância do setor do ponto de vista econômico, sustentável e social, desmistificar determinados assuntos e auxiliar a cadeia produtiva a valorizar os produtos originários das florestas plantadas. Diante disto, criamos uma série de infográficos, que contemplaram temas como Recursos Hídricos, Biodiversidade, múltiplos usos das árvores plantadas e reciclagem.

Apesar dos dados positivos conquistados, a IBÁ ainda tem diversos desafios, como seguir reforçando o conhecimento de que as árvores plantadas brasileiras são as mais sustentáveis do mundo, valorizar os produtos feitos por essa cadeia sustentável, renovável, reciclável, certificada e biodegradável, além de questões políticas desafiadoras. O Licenciamento Ambiental é relevante e o trabalho da IBÁ tem o intuito de descaracterizar a silvicultura como atividade potencialmente poluidora, atuação na discussão dos projetos de lei que disciplinam o tema, entre eles o PL 214/15, do senador Álvaro Dias (modifica o Código 20 do Anexo VIII da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981).

Estamos orgulhosos do que conquistamos. Mas, olhando para a frente, temos a certeza de que ainda temos muito trabalho e estamos convictos de que a IBÁ terá muitos e muitos anos de vitórias para o setor de árvores plantadas. ■



DIVULGAÇÃO PÖYRY PARA AMÉRICA LATINA

POR FÁBIO BELLOTTI DA FONSECA,
PRESIDENTE DA PÖYRY PARA AMÉRICA LATINA

ENCONTRANDO O VALOR OCULTO DA SUA ORGANIZAÇÃO

Finalmente indicadores estão demonstrando que começamos a sair da mais severa crise econômica da história do Brasil. No entanto, fatores mercadológicos, aliados à tecnologia de ponta, pessoal altamente qualificado e custos cada vez mais competitivos na indústria de papel e celulose brasileira, permitiram que produtores entregassem retornos cada vez melhores para os seus acionistas, mesmo durante o turbulento momento enfrentado nos últimos anos pela economia nacional. Essa vanguarda da indústria foi também alavancada por novas plantas e expansões, a qual a Pöyry, com muito orgulho, de alguma forma, participou com serviços de consultoria e engenharia nos respectivos projetos de celulose do País.

Apesar de anos constantes de forte atividade para os envolvidos na cadeia construtiva do setor de papel e celulose, o *startup* no terceiro trimestre de 2017 de mais uma planta de celulose marcou o fim, temporário, de um forte ciclo expansionista, alinhado a uma retração imensa de investimentos em todos os outros setores industriais, gerando consequente queda de receita para grande parte dos envolvidos na cadeia construtiva do setor. Para a Pöyry não foi diferente, mas, como dizia Winston Churchill, sabíamos que uma boa crise não poderia ser desperdiçada.

Uma presença de mais de 40 anos no Brasil forjou, em nosso DNA, a capacidade de nos transformarmos continuamente, de modo a incorporar, ao nosso trabalho, a experiência acumulada por nossos times multidisciplinares conectados, do Brasil e dos mais de 40 países nos quais estamos presentes.

O profundo conhecimento do setor nos antecipou a tomarmos decisões de correção de rumo, a nos desafiar ainda mais sobre o que esperar de nossos colaboradores, fortalecendo o conceito de *intraemprededorismo* e uma cultura de alta performance em que, mesmo em momentos turbulentos, impomos metas desafiadoras, colocando o cliente em primeiro lugar, fornecendo soluções inteligentes alinhadas às megatendências globais, como a da bioeconomia, digitalização e de eficiência de recursos.

Implementamos, no Brasil, serviços de excelência operacional junto aos nossos clientes, por meio dos quais, constantemente, encontramos

possibilidades de economia, sem investimentos, superiores a US\$ 30 por tonelada de celulose produzida. Tais melhorias são advindas de melhoria operacional da produção, da cadeia de suprimentos e redução da manutenção, que chamamos de valor oculto.

Fazendo um paralelo com os nossos serviços de excelência operacional, sabíamos que o nosso valor oculto estava nas pessoas e na forma de comunicar. Uma mudança de cultura só seria possível com a comunicação transparente e envolvimento dos colaboradores, para que percebessem a importância do seu papel dentro da companhia, e que, indistintamente, são peças fundamentais para o funcionamento de toda a engrenagem da organização.

Gosto muito de uma analogia com o futebol, de que sempre lembramos do goleiro como uma figura solitária em que o seu objetivo no jogo é evitar que o time sofra gols, quando, na verdade, o seu objetivo é ganhar o jogo! Com esta cultura desafiamos todos os colaboradores a trabalharem conectados e a gerarem cada vez melhores soluções para os nossos clientes. Juntos, ganhamos o jogo para os nossos clientes e, consequentemente, para a nossa organização.

Como resultado nos deparamos com uma equipe de profissionais ainda mais proativa e mais próxima dos clientes, que divide com eles suas preocupações e se antecipa na busca por soluções inovadoras para os desafios diários enfrentados, sempre focada na sustentabilidade das operações. Buscamos uma forte redução de custos, assegurando que economia não pode ser considerada *trade-off* de qualidade, e que as pessoas, o conhecimento e, consequentemente, a nossa reputação são os nossos maiores ativos.

Este ano completamos seis décadas de presença global, e nos orgulhamos de fazer parte da história do setor e do desenvolvimento da indústria nacional. Com a nossa reputação de entrega de alta performance em projetos e com uma cultura organizacional ainda mais forte, reiteramos o nosso comprometimento em gerar soluções inteligentes em consultoria e projetos de engenharia para os nossos clientes, bem como nos oferecemos a encontrar o valor oculto na sua operação industrial. ■



PÖYRY LATIN AMERICA DISCLOSURE

BY FÁBIO BELLOTTI DA FONSECA,
CEO OF PÖYRY LATIN AMERICA

FINDING THE HIDDEN VALUE IN YOUR ORGANIZATION

At last, indicators are beginning to show that we have started to come out of the most severe economic crisis in Brazil's history, however, market factors, coupled with cutting-edge technology, highly qualified people and increasingly more competitive costs in Brazil's pulp and paper industry, allowed producers to deliver better and better returns to shareholders, even during the turbulent moment faced by the country's economy over the last years. This leading-edge industry was also leveraged by new plants and expansions, which Pöyry, very proudly, somehow participated with consulting and engineering services in the respective pulp projects in the country.

In spite of constant years of strong activity for those in the pulp and paper construction chain, the start-up in the third quarter of 2017 of another pulp mill marked the temporary end of a strong expansion cycle, coupled with a huge investment retraction in all industrial sectors, generating a drop in revenues for most companies in the sector's construction chain. For Pöyry the situation was not different. But, as Winston Churchill used to say, we knew that a good crisis could not be put to waste.

Our presence of more than 40 years in Brazil forged, in our DNA, the ability to continually transform, incorporating in our way of working the experience amassed by our multidisciplinary connected teams in Brazil and the 40+ countries we are present.

Our in-depth knowledge of the sector led us to make early path-correction decisions, to challenge ourselves even more on what to expect from our employees, strengthening the concept of intra-entrepreneurship and a high-performance culture where, even in turbulent times, we impose challenging targets, placing the customer in first place, providing smart solutions aligned with megatrends such as bioeconomy, digitalization and resource efficiency.

We implemented operational excellence services in Brazil for our customers, through which we constantly identify savings

opportunities, with no investment, in excess of US\$30 per ton of pulp produced. Such improvements stem from operational improvements in production, supply chain and reduced maintenance, which we like to call hidden value.

Drawing a parallel with our operational excellence services, we knew that our hidden value resided in the people and the way we communicate. A cultural change would only be possible through transparent communication and employee engagement in a way they could perceive the importance of their role within the company, and that, indistinctly, are fundamental parts for the functioning of the entire organization.

I like to make an analogy with soccer, where we perceive the goalkeeper as a solitary figure whose objective in the game is to keep the team from suffering any goals, when, in fact, his objective is to win the game! With this culture, we challenge all of our employees to work connected and to generate better and better solutions for our customers. Together, we win the game for our customers and, consequently, for our organization.

The result of this initiative is that we now have a team of professionals that's even more proactive and closer to our customers, that shares with them their concerns and takes the first step in seeking innovative solutions for the daily challenges faced, always focused on the sustainability of operations. We pursued strong cost reductions, ensuring that the savings are not a trade-off to quality, and that our people, our know-how and, consequently, our reputation are our greatest assets.

This year we celebrate 60 years of global presence and we are proud to be part of the sector's history and the country's industrial development. With our reputation of high performance delivery in projects and with an even stronger organizational culture, we reiterate our commitment to provide smart solutions in consulting and engineering projects to our customers, as well as to find the hidden value in their industrial operations. ■

Melhore seus negócios no mercado de papel e celulose com soluções inteligentes em automação



Melhore a lucratividade e a sustentabilidade da sua produção de papel e celulose com automação avançada e confiável. A Valmet oferece uma ampla gama de soluções de automação, desde analisadores e medidores até automação e otimização de processos bem como controle de qualidade. Descubra como podemos melhorar seu desempenho em: valmet.com/industrialinternet



Valmet 
FORWARD

Por Caroline Martin
Especial para *O Papel*

DIVULGAÇÃO CONSUFOR

Indústria de celulose e papel registra bons resultados em 2017



Fôlego proporcionado pela recuperação econômica do mercado interno e demanda aquecida no mercado internacional também devem favorecer desempenho deste ano

A crise econômica que assombrou o Brasil em 2015 e 2016 começou a se dissipar em 2017, conforme indica o crescimento de 1,0% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, registrado no último ano. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o incremento totalizou R\$ 6,6 trilhões em 2017 e é resultado da expansão de 0,9% do valor adicionado a preços básicos e de 1,3% nos impostos sobre produtos líquidos de subsídios. O balanço da produção industrial de 2017 – também divulgado pelo IBGE – aponta que a produção nacional apresentou alta de 2,4% em relação ao resultado do ano anterior.

Inserida neste contexto de retomada econômica, a indústria nacional de celulose e papel apresentou bons resultados em 2017. Enquanto a produção de celulose atingiu 19,4 milhões de toneladas, registrando

um incremento de 3,8% em relação a 2016, os segmentos de papel produziram 10,4 milhões de toneladas, valor que reflete um crescimento de 1,4% frente ao desempenho de 2016, segundo dados da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ).

Tais resultados também podem ser vistos na balança comercial brasileira, que encerrou 2017 com superávit de US\$ 67,0 bilhões e teve uma participação determinante de 10,81% da indústria de celulose e papel, representando US\$ 7,25 bilhões do saldo total, conforme dados divulgados pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC).

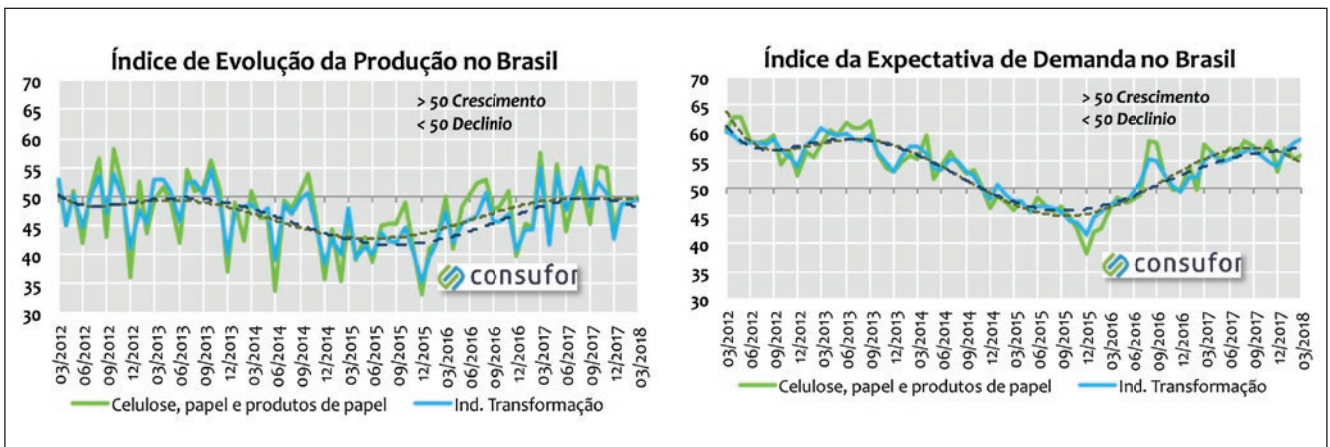
Na análise de Marcio Funchal, diretor de Consultoria da Consufor, 2017 foi um ano melhor do que 2016 para o setor de celulose e papel. A partir do gráfico ao lado, é possível avaliar a evolução da produção da indústria de celulose e papel e da indústria de transformação como um

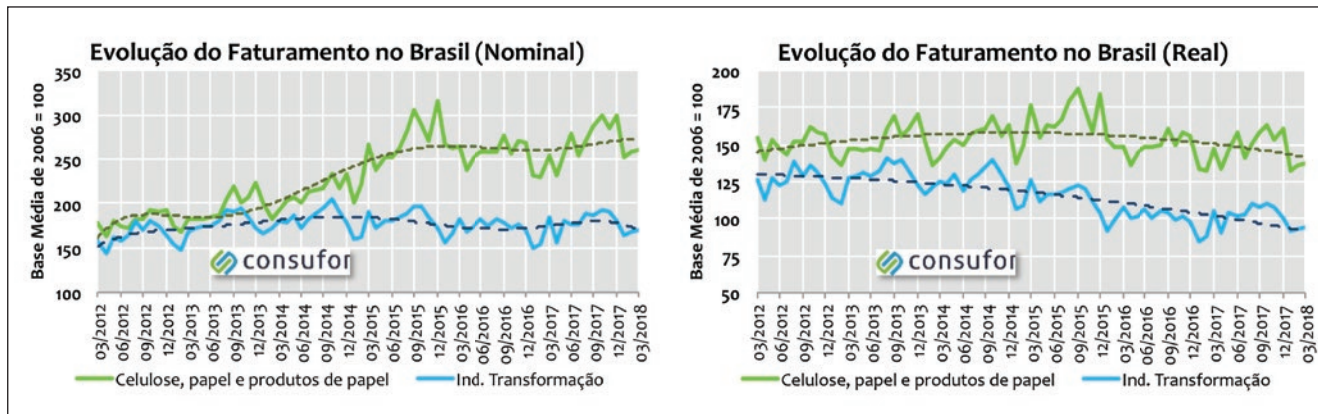


todo. Em 2015, mostra Funchal, a crise abalou mais fortemente o desempenho industrial brasileiro. “Desde então, o desempenho industrial vem se recuperando gradativamente”, pontua, interpretando a imagem a seguir à esquerda. O mesmo cenário é visível na figura da expectativa

da demanda industrial. Desde 2012, há forte redução, com auge em 2015, mas novamente ascensão do indicador de lá para cá.

“É visível que o comportamento setorial da indústria de celulose, papel e papelão tem sido muito similar ao desempenho geral da indústria da trans-





Fonte: CNI

formação como um todo, no período recortado. Assim, pode-se dizer que essas indústrias estão sob influência dos mesmos ‘impactadores’ macroeconômicos: câmbio, inflação, custos, demanda e etc.”, interpreta Funchal.

Ainda de acordo com o diretor de Consultoria da Consufor, a maior diferença de comportamento identificada entre a indústria de celulose e papel e as demais cadeias produtivas industriais no Brasil encontra-se no aspecto econômico. “As taxas de crescimento do faturamento industrial são bastante distintas: enquanto na indústria de celulose, papel e papelão, o crescimento quase dobrou em termos nominais nos últimos cinco anos, na indústria da transformação, o crescimento foi pouco expressivo”, esclarece ele com base nas imagens acima.

Contudo, quando o fator inflacionário é excluído da análise, nota-se que ambas as indústrias estão perdendo competitividade. “Em termos reais, o faturamento atual dessas indústrias é inferior ao apresentado há cinco anos. A situação é ainda mais grave no cenário geral da indústria de transformação do Brasil”, informa Funchal.

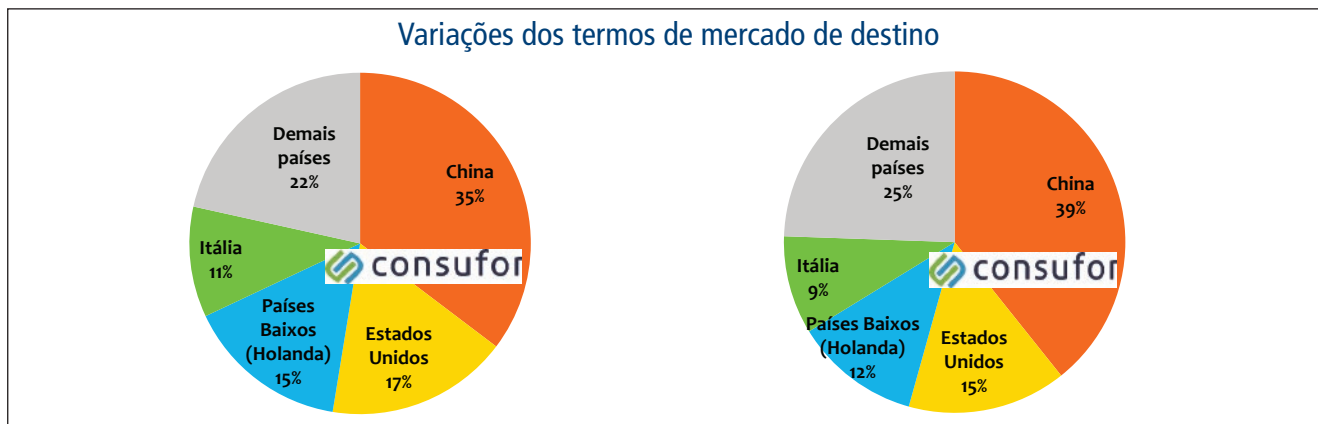
Ao longo dos últimos anos, o setor de celulose e papel ainda vem driblando outro fator desafiante: o incremento dos custos gerais de fabricação, que têm crescido acima dos níveis da inflação nos últimos anos. Na prática, o que se vê são novos ciclos de redução de competitividade. “Com o faturamento crescendo menos do que a inflação e os custos, acima dela, as companhias brasileiras de celulose, papel

e papelão vivem ano a ano uma forte redução das margens de lucro”, constata o diretor de Consultoria da Consufor. “Isso explica a corrida frenética por aumento de capacidade de produção (com intuito de diluir os custos fixos) e a constante modernização do processo fabril (em prol da redução de custos de fabricação)”, completa a análise.

Celulose: Demanda segue aquecida e preços continuam em alta

Dando enfoque aos resultados registrados pelo segmento de celulose, Elizabeth de Carvalhaes, presidente executiva da IBÁ, aponta que 2017 foi um ano de alta demanda, principalmente em função do crescimento dos papéis tissue na China. “A celulose de fibra curta, ideal para fabricação deste tipo de papel, bateu recorde no ano passado, atingindo 4,7 milhões de toneladas exportadas diretamente para a China”, informa. Tal resultado fez com que o país representasse 36,2% das exportações brasileiras deste tipo de celulose, seguido pela Europa, representando 34,2% da comercialização brasileira de celulose de fibra curta e dos Estados Unidos, responsáveis por 16,9% da compra de celulose de fibra curta brasileira no ano passado.

Na análise de Carlos Alberto Farinha, vice-presidente da Pöyry Tecnologia, os últimos resultados confirmam uma tendência que se consolida ao longo dos últimos anos: a China desponta como destino



Fonte: MDIC

principal da celulose incremental produzida pelos fabricantes brasileiros. Os *startups* mais recentes miram o mercado consumidor chinês, que segue apresentando taxas de crescimento significativas – em 2017, a China registrou um PIB de 6,9%. “O país vem apresentando uma política mais atrelada ao consumo em vez de focar seus investimentos em infraestrutura e exportação. Isso tem surtido alguns efeitos positivos e, combinado com as políticas de urbanização e com as mudanças de hábitos de higiene, a partir do melhor poder aquisitivo da população e da maior conscientização ambiental, acaba beneficiando o segmento de celulose brasileiro”, explica Farinha.

A alta de preços da celulose de fibra curta foi mais um fato marcante do ano passado – Na média, informa Funchal, os preços de exportação de 2017 foram cerca de 11% maiores do que os preços da celulose exportada no ano imediatamente anterior.

A crescente de preços vista ao longo de 2017 deu-se devido a alguns acontecimentos pontuais, a exemplo da inesperada parada de produção da planta de Guaíba-RS da CMPC, devido a um problema na caldeira, e ao ritmo lento do *ramp up* da segunda linha de produção da fábrica OKI, da APP, na Indonésia. “A compra da Eldorado também impactou bastante o mercado, devido à entrada de um novo *player* estrangeiro no mercado brasileiro”, lembra Farinha sobre a aquisição feita pela holandesa Paper Excellence, em setembro último. “Isso fez com que o projeto da segunda linha da Eldorado, que estava pronto para deslançar, fosse postergado”, diz sobre a data ainda em aberto. “Esses fatos trouxeram impactos ao mercado, pois diminuíram a oferta até então esperada para o período”, completa sobre o cenário visto em 2017.

A Fibria aproveitou o ambiente favorável à implementação dos aumentos de preços de celulose e fez 11 reajustes ao longo de 2017. Segundo Marcelo Castelli, presidente da companhia, o ano passado representa uma das mais significativas colheitas da Fibria. “Entregamos um projeto de excelência que nos tornou referência mundial no setor. Nossa segunda linha de produção em Três Lagoas-MS entrou em operação antes do prazo, com o menor investimento dentro da cerca para projetos desse porte e ampliamos nossa competitividade estrutural em custos e nossa presença no mercado global de celulose de fibra curta”, diz sobre o *startup* da nova planta, que ocorreu em agosto último e que produziu 559 mil toneladas de celulose em 2017 – 17% acima da previsão inicial.

DIVULGAÇÃO IBA



Dando enfoque aos resultados registrados pelo segmento de celulose, Elizabeth aponta que 2017 foi um ano de alta demanda, principalmente, em função do crescimento dos papéis tissue na China

Ainda de acordo com Castelli, os resultados financeiros do último trimestre do ano já começaram a refletir a contribuição da nova fábrica na geração de caixa da companhia. Nos últimos três meses de 2017, a Fibria vendeu 1,8 milhão de toneladas de celulose, valor que representa um crescimento de 20% em relação ao mesmo período de 2016 e desponta como o maior volume já vendido em um só trimestre em toda a história da companhia. Com esse desempenho, 2017 também registrou outro recorde, com 6,212 milhões de toneladas de celulose comercializadas, 13% acima do volume total vendido em 2016.

A Klabin também fechou 2017 com bons resultados em todas as áreas de negócio, inclusive no segmento de celulose. “O período foi marcado pelo alcance da capacidade plena da Unidade Puma, o que coloca a companhia em outro patamar para o cenário deste ano, tanto em produtividade quanto em comercialização, além de terem sido finalizados os processos de qualificação das matérias-primas e ser perceptível o aumento da aceitação acima da média pelo mercado”, contextualiza Flávio Deganutti, diretor Comercial de Papéis da Klabin. “Apesar do cenário adverso no início do ano e variáveis pontuais da atividade econômica do Brasil, 2017 trouxe melhores resultados que o ano anterior. Registramos o 26.º trimestre consecutivo de crescimento, alcançando 20% de aumento no Ebitda Ajustado (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização)”, completa.

Para 2018, a expectativa para o segmento de celulose é de novo aumento das exportações. De acordo com a presidente executiva da IBÁ, além da qualidade e competitividade da *commodity* nacional, o cenário internacional dá espaço para o crescimento das relações comerciais. A China, exemplifica Elizabeth, está privilegiando a importação de celulose branqueada por meio de medidas do governo. Também é fato que o país asiático possui uma política de baixo carbono que vem forçando, inclusive, o fechamento de fábricas locais.

A Europa vive uma realidade similar no que diz respeito às políticas socioambientais regionais. Além de plantas de companhias locais estarem tornando-se obsoletas, a madeira está alcançando custos altos, inviabilizando cada vez mais a produção de celulose. "O setor de celulose também trabalha para que o acordo de livre comércio entre o Mercosul e a União Europeia seja concretizado, pois isto seria mais um impulso para exportações de produtos do segmento, mundialmente reconhecidos por suas qualidades", adiciona Elizabeth.

A despeito deste contexto em andamento, Funchal salienta que 2018 teve início com claros sinais de tensão comercial entre os maiores *players* mundiais. "Por

um lado, os Estados Unidos iniciaram forte batalha de protecionismo de seu mercado interno, anunciando um largo conjunto de barreiras tarifárias e não tarifárias a diversos produtos importados pelos norte-americanos, com o intuito de limitar a entrada de produtos internacionais em seu território e dar fôlego à sua indústria interna", comenta. "Vale lembrar que, apesar dos protestos de dezenas de países, este tipo de medida é amplamente utilizada por diversas economias, entre elas o próprio Brasil, considerado um dos países mais protecionistas do mundo em termos de comércio internacional", contextualiza o diretor de Consultoria da Consufor. Em resposta aos Estados Unidos, a China, seu principal parceiro comercial, também impôs sanções aos produtos americanos que o mercado chinês importa.

Há ainda o impacto no comércio mundial da guerra civil na Síria, o bombardeio conduzido pelos Estados Unidos, França e Reino Unido e uma potencial e latente resposta da Rússia e do Irã. "Como resposta a esse agravamento de tensões, os preços internacionais do petróleo já subiram, reduzindo levemente o volume de embarques internacionais de mercadorias em várias partes do mundo, reflexo imediato de uma onda mun-

A Fibria aproveitou o ambiente favorável à implementação dos aumentos de preços de celulose e fez 11 reajustes ao longo de 2017

DIVULGAÇÃO FIBRIA



dial de redução cautelosa do agravamento do conflito”, pontua Funchal. “Ainda não está claro como o comércio internacional de celulose deverá se apresentar. O que fica evidente é que será um ano aquecido em termos de pressão comercial”, opina.

Na visão do presidente da Fibria, não há motivo para o segmento de celulose se preocupar com as eventuais medidas de protecionismo entre Estados Unidos e China neste momento. “Normalmente, as restrições estão relacionadas a produtos semimanufaturados ou totalmente manufaturados. Além disso, existe uma clara necessidade de importação de celulose de mercado”, justifica Castelli.

Ainda avaliando a situação atual do mercado internacional, Castelli afirma que a dinâmica entre oferta e demanda segue acirrada neste início de ano. “A demanda continua muito positiva em todas as regiões do mundo, em alinhamento ao crescimento das economias. Os estoques em todas as regiões estão baixos ao longo da cadeia de valor”, cita ele. Além disso, ressalta o presidente da Fibria, existe uma ruptura significativa no fornecimento de fibra longa, fato que traz reflexos à oferta de fibra curta. “A situação de abastecimento de celulose de fibra longa é dramática, tanto na Europa quanto na China. Com isso, vemos o *gap* entre fibra longa e fibra curta em seu nível mais alto, somado a uma pressão crescente de substituição de fibra longa por fibra curta no grau máximo que a tecnologia atual permite”, esclarece Castelli.

Nesse contexto, a Fibria registrou uma produção de 1,588 milhão de toneladas no primeiro trimestre deste ano, aumento de 32% na comparação com o mesmo período de 2017. A companhia credita o crescimento à entrada em operação da segunda linha de produção instalada em Três Lagoas, que atingiu 90% de sua curva de aprendizagem, com a produção de 449 mil toneladas de celulose no primeiro trimestre do ano. “Nossa segunda fábrica no Mato Grosso do Sul segue com um excelente ritmo de evolução na curva de produção, bem acima do projetado inicialmente. Esse novo volume de celulose que chega ao mercado tem sido absorvido por uma demanda que permanece aquecida em todas as regiões”, contextualiza Castelli. O aumento na produção de Três Lagoas compensou as paradas programadas ocorridas no período, bem como a redução de produção da unidade de Aracruz-ES programada pela empresa.

De janeiro a março deste ano, as vendas de celulose da Fibria somaram 1,591 milhão de toneladas, crescimento de 22% em relação aos primeiros três meses do ano passado. “Apesar de ser um período de demanda



DIVULGAÇÃO: PO/RY

Farinha: a China vem apresentando uma política mais atrelada ao consumo em vez de focar seus investimentos em infraestrutura e exportação, o que tem surtido efeitos positivos ao segmento de celulose brasileiro

tradicionalmente mais fraca, essa sazonalidade não foi percebida e o mercado de celulose continuou apertado no primeiro trimestre, com os estoques dos produtores de papel e celulose abaixo da média”, pontua o presidente da companhia. Castelli ainda aponta que a combinação de paradas de produção não programadas com outras paradas previamente agendadas levaram a uma redução da produção mundial de celulose de fibra curta de cerca de 660 mil toneladas no primeiro trimestre do ano.

Este cenário suportou a implementação, a partir de 1.º de fevereiro, do primeiro anúncio de aumento de preços feito pela Fibria este ano, de US\$ 30 por tonelada na Europa e América do Norte, e US\$ 20 por tonelada na Ásia. Acompanhando o comportamento do mercado, a Fibria anunciou novo aumento de preços no início de abril, de US\$ 20 por tonelada para os mercados europeu e norte-americano e de US\$ 10 por tonelada para o mercado asiático.

Em função do maior volume de vendas e de um aumento de 42% no preço médio líquido da celulose em dólar, a receita líquida da Fibria totalizou R\$ 3,693 bilhões no primeiro trimestre, aumento de 78% na comparação com o mesmo período do ano passado. Nos primeiros três meses do ano, o Ebitda (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortizações) ajustado foi de R\$ 1,824 bilhão, crescimento de 183% em relação ao registrado no mesmo período de 2017. Já a margem Ebitda, excluindo as vendas de celulose da Klabin, ficou em 55% e contribuiu para um

No ambiente externo, a demanda por celulose continuou aquecida neste primeiro semestre do ano, o que contribuiu para a elevação do preço médio em âmbito global

lucro líquido de R\$ 615 milhões de reais, 87% maior que o acumulado no primeiro trimestre do ano passado.

Abordando os fatos que devem marcar o segmento de celulose ao longo de 2018, Castelli comenta que os próximos passos da fusão entre Fibria e Suzano – conforme Fato Relevante divulgado em 16 de março, os acionistas controladores da Fibria (Votorantim S/A e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social Participações S/A [BNDESPar]) assinaram um acordo com a Suzano Holding S/A e com os demais acionistas controladores da Suzano Papel e Celulose S/A para combinar as operações acionárias da Fibria e da Suzano por meio da realização de uma reorganização societária – devem se desenrolar nos próximos meses.

Castelli relata que o prazo máximo para as partes envolvidas nesse tipo de transação estarem plenamente engajadas é de 18 meses, com margem para renovação. “Trata-se de um prazo muito mais longo do que a transação leva na realidade. A Suzano está dando andamento aos passos que permitirão de fato cumprir o conceito do acordo, feito com uma parte em dinheiro e outra em conversão de ações. Esses procedimentos, conforme dizem as boas práticas de mercado, podem levar de 8 a 10 meses, tempo que acreditamos ser suficiente não só para a análise como talvez do fechamento da operação”, estima. “Da nossa parte, temos montado as equipes de advogados internos e externos que vão regular e trabalhar em toda essa interação, garantindo que as empresas continuem operando separadamente com foco naquilo que é importante para os seus investidores e acionistas atuais”, informa ele, frisando que até a data da consumação da operação, que depende da aprovação dos órgãos regulatórios, Fibria e Suzano permanecem operando de forma independente.

O balanço da Suzano, referente ao primeiro trimestre de 2018, é igualmente positivo: com uma geração de caixa operacional de R\$ 1,3 bilhão, a empresa registrou o melhor resultado da história da companhia para primeiros trimestres. O recorde é consequência dos avanços operacionais alcançados ao longo dos últimos trimestres, do forte controle de despesas e do ambiente favorável no mercado internacional de celulose. No acumulado entre abril de 2017 e março de 2018 (últimos 12 meses), a geração de caixa operacional alcançou R\$ 4,2 bilhões, marca inédita na história de 94 anos da Suzano.

O Ebitda Ajustado do primeiro trimestre somou R\$ 1,5 bilhão, valor que significa uma expansão de 80,4% em relação ao mesmo período do ano passado e que se destaca como o maior Ebitda Ajustado já reportado

pela Suzano em primeiros trimestres. No período de 12 meses, o Ebitda Ajustado atingiu R\$ 5,3 bilhões, mais um recorde histórico. Em decorrência do forte resultado operacional, a alavancagem da empresa, medida pela relação entre dívida líquida e Ebitda Ajustado, caiu de 2,1 vezes ao final de dezembro de 2017 para 1,7 vez no final de março deste ano.

Principal métrica de gestão adotada pela companhia, o retorno sobre o capital investido (ROIC) ficou em 17,4% no primeiro trimestre de 2018. Já o custo caixa de produção de celulose sem paradas ficou em R\$ 587 por tonelada no período, praticamente no mesmo patamar daquele registrado um ano antes, a despeito da inflação de 2,7% acumulada no intervalo. “Mesmo tendo sido um pouco afetados pela alta do preço de químicos e pela queda do preço de energia – como a Suzano é exportadora de energia, a queda de preços impactou a geração de receita advinda dessa frente –, tivemos um crescimento expressivo do Ebitda Ajustado do negócio Celulose: enquanto o trimestre anterior registrou R\$ 1.222 por tonelada, esse passou a registrar R\$ 1.467 por tonelada”, informa Walter Schalka, presidente da Suzano.

No ambiente externo, a demanda por celulose continuou aquecida, o que contribuiu para a elevação do preço médio em âmbito global. Como resultado, a Suzano reportou uma receita líquida de R\$ 3 bilhões no trimestre, alta de 33,1% em relação aos três primeiros meses do ano passado.

A companhia terminou o trimestre com lucro líquido de R\$ 813 milhões. “Tivemos resultados operacionais bastante fortes, com uma excelente geração de caixa operacional, que, segundo o nosso critério, é o melhor indicador para ser acompanhado. Também tivemos um ótimo Ebitda, que dá perspectiva de geração de caixa relevante e de redução de endividamento. Os resultados do primeiro trimestre refletem nossa preocupação permanente em fazermos cada vez melhor, em sermos cada vez mais competitivos e em reforçarmos nossa solidez financeira”, resume Schalka. Em razão do anúncio da operação com a Fibria e por restrições dos órgãos reguladores, a Suzano não fez projeções a respeito dos negócios da empresa para o segundo trimestre de 2018.

Papel: Recuperação discreta é resultado de medidas estratégicas contra desafios do mercado interno

De acordo com dados da IBÁ, o segmento de papel produziu 10,4 milhões de toneladas ao longo de 2017,

valor que representa um crescimento de 1,4% em relação ao desempenho de 2016. Elizabeth explica que o incremento foi impulsionado, principalmente, pelo segmento de embalagem, que apresentou um crescimento de 1,1%, representando quase metade da produção total brasileira, com 5,5 milhões de toneladas.

Apesar da ligeira recuperação, Farinha avalia que o segmento de embalagem enfrentou desafios significativos ao longo do último ano, já que o seu desempenho está atrelado ao crescimento do PIB. “As exportações acabaram contribuindo com os resultados, compensando, de certa forma, a demanda fraca do mercado nacional”, pontua o vice-presidente da Pöyry.

Funchal concorda que o segmento de embalagem está bastante ressentido pela retração dos níveis de produção industrial no País, desde 2013. “A produção desse segmento é inclusive um termômetro da indústria nacional.” Segundo ele, os principais *players* nacionais têm passado por mudanças no parque industrial, incluindo expansões da capacidade de produção, mudanças no mix de fibras e revisão do portfólio de produtos e de mercados. “Tudo com o intuito de aumentar a competitividade via retração de custos de fabricação, com menor consumo de fibras, aumento do volume de produção, aumento da eficiência industrial etc.”, detalha a estratégia.

Amanda Fantinatti, economista especializada em estudos sobre o mercado latino-americano de Papéis para Embalagem da RISI, informa que o consumo de papel para embalagem – que, de acordo com a consultoria, engloba papel para caixas de papelão, papelcartão, papéis kraft (papel kraft e papel de embulho) e papéis especiais e industriais – registrou crescimento de 3,1% no Brasil nos últimos 16 anos, impulsionado principalmente pelos segmentos de papel para caixas de papelão e papelcartão. “Essa expansão foi bem superior ao crescimento da atividade econômica real no Brasil, que em média foi quase um ponto percentual menor durante o mesmo período”, faz a análise.

Ainda de acordo com Amanda, alguns fatores impulsionaram a retomada do setor de papel para embalagens no último ano: “desde meados de 2016, temos observado uma significativa retomada do consumo de papel para embalagens nos Estados Unidos e Europa, levando os produtores locais desses países a diminuir a quantidade de *kraftliner* exportada para atender à crescente demanda doméstica. Consequentemente, temos observado um aumento da utilização

da capacidade instalada e dos preços internacionais, além dos desenvolvimentos em relação às importações de papel reciclado na China e a retomada do crescimento econômico no Brasil”.

Falando especificamente do segmento de papelão ondulado, Eduardo Brasil, diretor da Associação Brasileira de Papelão Ondulado (ABPO), relaciona o crescimento de 4,9% na expedição de 2017 sobre 2016 à retomada do setor alimentício, que representa mais de 60% dos negócios do segmento de papelão ondulado. “Aliado a um bom desempenho na exportação de proteínas animal, pudemos reverter os volumes negativos de 2015 e 2016 – únicos números negativos de uma longa série histórica”, diz, ressaltando que o início da recuperação econômica foi fundamental para o resultado de 2017.

O bom momento dos mercados de papéis e embalagem foi determinante para o ano da Klabin. “O otimismo com os dados econômicos no Brasil beneficiou os mercados produtores de alimentos e bens de consumo não duráveis, como reflexo, a expedição de embalagens de papelão ondulado aumentou. A evolução do mercado internacional de kraftliner também permitiu à Klabin ser mais seletiva nos mercados em que atua, processo que ajudou a maximizar os resultados, tendo em vista a flexibilidade do nosso mix de produtos, que permite rápida adaptação aos diferentes cenários mercadológicos”, revela Deganutti. “Tal cenário permitiu alta nos preços internacionais de papéis para embalagens e celulose, entre 40% e 50%,”

O entendimento da embalagem como parte integrante do produto e como atributo para aumento e melhora das vendas, e não apenas como elemento de proteção e transporte, já vem ocorrendo



DIVULGAÇÃO KLABIN

O consumo de embalagens está passando por uma fase de transição, já que o público busca por produtos com maior valor agregado

sendo mais um dos fatores que influenciaram o aumento de 18% da receita total de vendas em relação ao ano anterior”, completa sobre o balanço de 2017.

Os fundamentos e os indicadores de confiança (consumidor e indústria) apontam para a continuação da recuperação da atividade econômica neste ano. “À luz da atual recuperação econômica, temos uma visão construtiva em relação ao consumo de papel para embalagens no País. O nosso cenário é de um crescimento de 2,5% em 2018”, sinaliza a economista especializada em estudos sobre o mercado latino-americano de Papéis para Embalagem da RISI.

Amanda ressalta que o mercado brasileiro de papel para embalagens tem tremendo potencial de crescimento, “assumindo que a recessão de 2014 a 2016 acabou e agora vemos uma recuperação econômica derivada da melhora dos fundamentos econômicos, da agressiva flexibilização da política monetária, do aumento dos salários reais devido à inflação nos níveis mais baixos da série histórica e a um moderado aumento no emprego, que, neste momento, se mostra mais rápido do que o esperado (apesar dessa melhora ainda ser concentrada no mercado informal)”. Ela frisa que esse tipo de desenvolvimento econômico geralmente se traduz em maiores gastos em produtos embalados.

A ABPO prevê um crescimento de 3,7% nos volumes de papelão ondulado em 2018. “O desafio está na continuidade da recuperação econômica, que, apesar de abaixo do previsto para este primeiro trimestre do ano, continua sendo positiva em relação ao mesmo período do ano passado”, comenta Brasil.

Vale destacar que o consumo de embalagens está passando por uma fase de transição, já que o público busca por produtos com maior valor agregado. “Embalagem é o primeiro segmento a sentir esse movimento, pois acompanha quase todos os produtos consumidos, inclusive os de primeira necessidade”, diz Elizabeth. Segundo explicita a presidente executiva da IBÁ, também há uma grande preocupação com o desenvolvimento e a valorização das embalagens como um produto sustentável, o que abre portas para inovação.

Marcelo Domingues, analista da Tendências Consultoria Integrada, ressalta que o crescimento global do *e-commerce* – setor que nos Estados Unidos cresceu a uma taxa média de 12,6% a. a de 2014 a 2017 e que deve crescer a taxas mais significativas nos próximos anos, dado o elevado potencial e o fato

de ainda corresponder a 10% de todo o varejo norte-americano – tem elevado a demanda por embalagens. “Atualmente, vemos esse fenômeno se expandir do setor de varejo para o setor alimentício com o advento dos aplicativos de celular”, justifica ele.

A Klabin concorda que a forma de consumo tem se transformado rapidamente e que o *e-commerce* é o maior expoente disso. “Mas temos muitos outros exemplos e tendências, como as embalagens mais leves, com otimização para os espaços vazios, mais qualidade de impressão e personalizadas, com a possibilidade de reutilização, barreiras biodegradáveis e mecanismos que facilitam a exposição do produto”, pondera o diretor Comercial de Papéis da companhia. Além disso, frisa Deganutti, o entendimento da embalagem como parte integrante do produto e como atributo para aumento e melhora das vendas, e não apenas como elemento de proteção e transporte, associado a produtos feitos com matérias-primas sustentáveis, já vem ocorrendo. “Acreditamos que o papel e todos os produtos derivados de florestas plantadas são protagonistas desse futuro mais eficiente e, naturalmente, a mobilização do setor ajudará a acelerar esse processo, alinhado aos padrões de consumo futuro”, vislumbra ele.

O segmento de embalagens apresenta mais uma tendência que deve se fortalecer em 2018, conforme indica Funchal. “O setor está em processo de consolidação, com muitas fusões e aquisições ativas. Embora algumas negociações estejam em andamento há vários anos e dificilmente serão concretizadas no curto prazo por apresentarem valores irrealistas frente à realidade atual do negócio, há alguns bons ativos industriais disponíveis e em negociação que podem representar uma ótima oportunidade de consolidação de posição no mercado interno, principalmente no mercado de papelcartão”, posiciona o diretor de Consultoria da Consufor. “Adicionalmente a esse cenário, vemos que as empresas de embalagem deverão manter a estratégia de continuidade da otimização da curva de aprendizados dos projetos de expansão já em andamento”, completa ele em relação às perspectivas para o desenrolar deste ano.

A Klabin acredita que 2018 traz perspectivas de longo alcance. “Enxergamos um ciclo longo de retomada econômica, com juros baixos e inflação sob controle, e reforçado pela citada modificação no perfil de consumo, em direção a embalagens mais sustentáveis e sofisticadas, com maior conexão entre a

embalagem e o produto em si”, esclarece Deganutti. Considerando o curto prazo, o diretor Comercial de Papéis da Klabin afirma que as tendências mercadológicas dos segmentos em que a companhia atua tendem a se manter para papel e celulose. “No longo prazo, sabendo do patamar que a Klabin atingiu nos últimos anos e mesmo com resultados financeiros equilibrados e sustentáveis, estamos orientados para um novo ciclo de crescimento pautado no futuro biodegradável, diversificado e flexível, extremamente alinhado às megatendências globais de consumo.”

O novo ciclo planejado pela Klabin inclui ampliação da capacidade produtiva de papéis para embalagens e celulose. “Expandiremos nossa atuação em papel kraft, papelcartão e celulose fluff, tendo como prioridade o desenvolvimento de produtos inovadores, como papéis para copos de papel com barreiras biodegradáveis”, adianta Deganutti. “Acreditamos especialmente na associação de embalagens de papel e cartão com barreiras advindas de fontes renováveis, como uma alternativa às soluções atuais, seja para alimentos, pet food, detergentes e muito mais”, adiciona.

Para apoiar o novo ciclo de crescimento, a Klabin fará investimentos maiores em desenvolvimento de produtos, além de ampliar as regiões de atuação, com um alinhamento da estrutura comercial e definição de parceiros estratégicos para suportar este momento.

Partindo para o segmento de imprimir e escrever, os dados da IBÁ apontam uma produção de 2,5 milhões de toneladas ao longo de 2017, valor que reflete um equilíbrio em relação ao desempenho de 2016. “Esse segmento passa por uma estagnação de mercado há alguns anos. O volume de vendas no mercado interno está estável e sem perspectivas evidentes de crescimento no curto prazo”, avalia Funchal. “A nível global, o segmento de imprimir e escrever vem diminuindo bastante, mas nos países em desenvolvimento, caso do Brasil, China e demais países do Sudeste Asiático, ainda apresenta uma produção estabilizada”, complementa Farinha.

Elizabeth ressalta que um desafio enfrentado pelo setor nos últimos anos, mas que em 2017, com o trabalho da IBÁ, passou a ser visto com outros olhos, inclusive pela Receita Federal, foi o desvio de finalidade do chamado Papel Imune. “A imunidade de até 36% em carga tributária para o Papel Imune, cujo objetivo é impulsionar o acesso à informação e educação, acaba por atrair agentes que utilizam esse tipo de papel para outros fins, o que configura crime de evasão

fiscal e causa prejuízo à cadeia produtiva do papel”, contextualiza. “O combate à concorrência desleal é um grande desafio, mas já estamos colhendo resultados importantes. Novos estados aderiram ao convênio ICMS n.º 48/2013, que estabelece o Sistema de Registro e Controle das Operações com o Papel Imune – RECOPI. Atualmente, 21 estados já incorporaram as regras do RECOPI às suas legislações. Por fim, uma grande conquista de todas as reuniões realizadas Secretaria da Receita Federal foi o Ministério da Fazenda, pela primeira vez, incluir o setor no Plano Anual de Fiscalização 2017”, informa, sublinhando que o Papel Imune, mais uma vez, entrou no Plano Anual de Fiscalização em 2018, ao lado de outros itens como cigarro e bebida.

Ainda falando sobre o desenrolar deste ano, Elizabeth pontua que o segmento de imprimir e escrever cresce quando a economia permite investimentos além da subsistência, com o crescimento da educação e da cultura. “O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é um elemento importante a ser considerado, ainda que as indústrias brasileiras tenham apostado na exportação de seus produtos.”

Em linha com o comportamento de mercado, a Suzano registrou um crescimento de 2,2% no primeiro trimestre deste ano. “Tivemos forte expansão das exportações, já que as nossas operações industriais performaram bastante bem e possibilitaram que a capacidade excedente atingisse mais de 60 países”, contextualiza Schalka sobre o desempenho da companhia no segmento. “Estamos vendo uma aceleração de preços, tanto no mercado doméstico quanto no mercado internacional de papel, em decorrência do aumento de preços da celulose. Entendemos que nos próximos trimestres ocorrerá uma acomodação desses valores”, completa sobre o cenário atual.

O papel imprensa, por sua vez, apresentou um recuo de 13,5% em 2017, conforme dados da IBÁ, somando 83 mil toneladas produzidas. “É um segmento que enfrenta limitações pela ótica da demanda, que tem se reduzido gradativamente”, define Funchal.

A BO Paper, fabricante de papel jornal e papéis revestidos, está entre os *players* que enfrentou as adversidades do mercado no último ano. Conforme revela André Arantes, diretor geral da companhia, 2017 foi um ano bastante difícil, com continuada queda da demanda de papéis para publicações, além de retração da publicidade e redução da leitura de jornais e revistas. “Ao longo do ano passado, trabalhamos intensa-

BO PAPER



Arantes: "Ao longo do ano passado, trabalhamos intensamente no desenvolvimento de novos produtos e na implementação da nova linha para produção de fibras de alto rendimento para o mercado. Também continuamos priorizando as ações em prol da otimização dos custos."

mente no desenvolvimento de novos produtos e na implementação da nova linha para produção de fibras de alto rendimento para o mercado. Também continuamos priorizando as ações em prol da otimização dos custos. Foi um ano difícil, mas terminamos mais fortalecidos e melhor posicionados para o futuro", resume Arantes sobre a estratégia adotada para driblar os desafios. "O segundo semestre de 2017 marcou o início da recuperação dos preços, revertendo baixas históricas no setor", completa sobre o balanço do último ano.

Ainda de acordo com o diretor geral da BO Paper, as perspectivas são bastante melhores para este ano, principalmente em função da melhoria dos preços de vendas, proveniente não somente de um melhor cenário externo como também impactados pela desvalorização do Real. "Além disso, esperamos um crescimento importante no volume de vendas, com maiores exportações, e introdução do novo portfólio de papéis no mercado brasileiro", prospecta.

Para este primeiro semestre do ano, a BO Paper também planeja o *startup* da nova linha de produção de fibras de alto rendimento. "A BO Paper é o maior produtor de pastas mecânicas na América Latina e possui tecnologia de ponta para desenvolver fibras customizadas para diferentes aplicações, incluindo papéis para embalagens, tissue, polpa moldada etc. A nova linha terá capacidade para produzir 60 mil toneladas secas de pasta branqueada e não branqueada, fato que representa um passo importante rumo à diversificação da empresa", revela sobre o projeto. "Estamos muito otimistas, pois o mercado tem recebido bem essa novidade e a sinalização de demanda nesses primeiros meses tem sido muito positiva", frisa.

Sobre o processo de diversificação iniciado pela BO Paper, Arantes esclarece que o intuito não é mudar o foco da empresa. "Ainda acreditamos no papel como forma eficiente de comunicação e certamente permaneceremos nesse negócio por muitos anos, mas, diante das dificuldades naturais do mercado de papéis para



DIVULGAÇÃO SUZANO

No segmento tissue, o foco da Suzano neste início de ano é a integração entre as operações próprias e a da Facepa, além da entrada gradativa de suas marcas no mercado

publicações, precisamos diversificar o negócio. Para isso, precisamos ajustar a nossa forma de ser e agir”, pontua, enfatizando que o lema da companhia é Transformar para Crescer. “No longo prazo, queremos capitalizar sobre o nosso *know-how* e competitividade na produção de fibras renováveis e de alto rendimento, considerando que existe uma tendência mundial de aumento do uso de fibras sustentáveis para embalagens e utensílios para alimentação. Queremos estar bem posicionados, à medida que o Brasil avança nesse sentido. Temos investido bastante em Pesquisa e Desenvolvimento, a fim de encontrar as melhores soluções técnicas e poder acessar oportunidades dentro do mercado brasileiro”, detalha o planejamento.

Dados da Anguti Estatística apontam que a produção de papéis tissue ao longo de 2017 foi de 1,2 milhão de toneladas, valor que representa uma recuperação de 1,5% em relação à produção de 2016. Conforme análise de Pedro Vilas Boas, diretor da Anguti Estatística, a recuperação do volume de produção em 2017 foi positiva, mas não erradicou os desafios que vêm comprometendo a rentabilidade dos fabricantes de papéis para fins sanitários nos últimos anos, a exemplo da alta de preços das aparas brancas e da celulose, matérias-primas usadas na produção desse tipo de papel.

“O ano de 2017 foi difícil para nós, assim como para todas as empresas do setor, mas entendemos que foi suportável”, confirma João Ferreira Dias Filho, presidente da Sepac. “Conseguimos ter um crescimento de 5% (Ebitda) em relação a 2016, mas ainda é um valor muito abaixo das nossas médias anteriores, que eram bastante significativas.” Dias Filho sublinha que, mesmo abaixo dos resultados anteriores, a Sepac conseguiu superar a média do crescimento do mercado de tissue em 2017.

A perspectiva da Anguti Estatística para este ano é de bons resultados em termos de volume. “A retomada do crescimento econômico e o consequente aumento do consumo tendem a absorver a capacidade adicional de papel tissue inserida no mercado recentemente”, explica Vilas Boas, referindo-se à entrada da Suzano no segmento tissue – com o início das operações das fábricas de Mucuri-BA e Imperatriz-MA em setembro e novembro últimos, respectivamente, e a incorporação da Facepa, concluída em março deste ano.

De acordo com o presidente da Suzano, o foco da companhia neste início de ano é a integração entre as operações próprias e a da Facepa. “Estamos fazendo a entrada gradativa das nossas marcas no mercado –



DIVULGAÇÃO ANGUTI ESTATÍSTICA

Conforme análise de Vilas Boas, a recuperação do volume de produção de tissue em 2017 foi positiva, mas não erradicou os desafios que vêm comprometendo a rentabilidade dos fabricantes nos últimos anos

a primeira delas foi a Max Pure e a segunda, a Mimo. Além desses produtos, estamos trabalhando com as marcas da Facepa e pretendemos aumentar os volumes de produção gradativamente, principalmente no Norte e Nordeste”, informa Schalka, frisando que a combinação dos ativos e o crescimento de volume são os focos principais da atuação da Suzano no segmento tissue ao longo deste ano.

Vilas Boas também cita as expansões de capacidade



DIVULGAÇÃO SEPAC

Dias Filho sublinha que, mesmo abaixo dos resultados anteriores, a Sepac conseguiu superar a média do crescimento do mercado de tissue em 2017

de outros grandes players, como a Carta Fabril, que deu *startup* em uma nova máquina de papel recentemente, e a Sepac, que ampliou sua capacidade produtiva com a aquisição da sexta máquina destinada à produção de bobinas e duas novas linhas de conversão. “Temos um cenário ainda bastante desafiador, especialmente por ser um ano eleitoral. Todo esse contexto reflete no mercado tissue. De qualquer forma, vamos seguindo o passo do País. Embora ainda tenhamos desafios pela

frente, com muita concorrência, não vai faltar papel”, avalia o presidente da Sepac.

Mesmo diante dos atuais desafios de mercado, a Sepac deu início a um novo projeto de ampliação, com a instalação de um novo polo de desenvolvimento em Lençóis Paulista-SP. Nesse novo parque fabril, a companhia irá incorporar a fabricação de fraldas pediátricas, com uma nova máquina que já está em fase de pré-montagem, na montadora.

A influência do cenário político-econômico nas projeções para 2018

Com base nos resultados apresentados pela economia brasileira em 2017 e nos últimos desdobramentos que compõem a atual conjuntura macroeconômica do Brasil, Nathan Blanche, sócio-fundador da Tendências Consultoria Integrada, vislumbra um cenário básico positivo para 2018. Ele informa que as projeções para o PIB e para a produção industrial deste ano são de 2,8% e 5,0%, respectivamente. A indústria de transformação, na qual o setor de celulose e papel está inserido, deve crescer 5,4% em 2018, projeção que representa um crescimento superior ao da indústria como um todo. “Considero nosso cenário bastante realista: ele tem 60% de chance de se confirmar”, afirma Blanche.

O sócio-fundador da Tendências alerta, contudo, que as inúmeras adversidades ainda existentes não serão aplacadas sem medidas corretivas. “A grande revolução que este atual governo pós-impeachment fez, diz respeito à mudança da equipe econômica e à consequente virada contextual de gestão da economia, deixando a antiga matriz econômica para trás. Porém, as contas públicas continuam sendo o grande desastre da economia brasileira”, aponta ele. “Os ganhos conquistados pela nova equipe econômica esgotaram-se. A deteriorização das contas fiscais continua em ritmo acelerado nos três níveis do poder, seja federal, estadual e municipal. Os sinais que tivemos até o momento são fruto de um crescimento advindo de uma recuperação cíclica, mas, dado o tamanho do buraco em que o País se encontra, não é um crescimento sustentável”, enfatiza, deixando claro que o Brasil só terá um crescimento efetivo com o acerto das contas públicas e a volta do investimento.

A origem do descontrole orçamentário pode ser vista em números, segundo Blanche. Entre os exemplos, ele aponta que, em 2016, 40,6% do orçamento público foi destinado ao financiamento do rombo da previdência. “Se seguirmos assim, em 2020, esse valor deverá ultrapassar os 50%. Isso significa que mais da metade do orçamento público não será destinada a investimentos em saúde, educação, segurança ou qualquer outra área de preservação e manutenção da máquina pública, mas sim ao pagamento de quem já não produz.”

Blanche ressalta que, com a atual situação, o País volta a correr o risco de insolvência fiscal já no início de 2019, o que significa o estouro das duas regras constitucionais: a regra de ouro e o limite do teto dos gastos. Na visão do sócio-fundador da Tendências, ao votar contra as reformas previdenciárias, o congresso colocou o próximo governo a ser eleito a ser acusado de crime de responsabilidade – semelhante ao que promoveu o impeachment da presidente Dilma Rousseff. “A solução hoje vislumbrada por Brasília para superar tal impasse seria o congresso aprovar um crédito suplementar, ou seja, aumentando a dívida pública. O resultado disso seria mais um voo de galinha para a economia brasileira”, alerta Blanche. “Viveríamos um retorno da história, ao tentar promover crescimento por meio de emissão de moeda e subsídios, com resultados econômicos já conhecidos historicamente: mais inflação, mais aumento de juros e mais desemprego”, completa.

Para Blanche, o quadro difícil em que estamos mergulhados no âmbito político, econômico e até mesmo institucional leva a incertezas e insegurança dos agentes econômicos internos e externos em relação ao futuro da economia do País, impedindo assim a volta do investimento, fator preponderante para a retomada do crescimento econômico. “Tal cenário coloca às lideranças empresariais e aos formadores de opinião o desafio de alertar o público eleitor brasileiro sobre o fato de que o resultado destas eleições são dicotômicos: ou elegemos partidos ou coalizão de centro direita, que têm em seus programas de governo a continuidade das reformas estruturais, ou elegemos políticas populistas, com desenvolvimentistas de esquerdas, cujos resultados se espelham em países da América Latina, como Cuba e Venezuela”, opina o sócio-fundador da Tendências.



DIVULGAÇÃO TENDÊNCIAS

Blanche ressalta que, com a atual situação, o País volta a correr o risco de insolvência fiscal já no início de 2019, o que significa o estouro das duas regras constitucionais: a regra de ouro e o limite do teto dos gastos

“Para essa nova unidade também vamos implementar duas linhas de conversão, de bobinas jumbo de papel tissue produzidas em nossa unidade de Mallet, proporcionado pelo aumento de produção com a nossa última aquisição de máquinas”, revela Dias Filho. Por entender que a região é estratégica para os seus negócios, a Sepac também irá construir um Centro de Distribuição em Lençóis Paulista. “Trata-se de uma localização estratégica, muito bem servida por estradas e facilidades logísticas pelo cruzamento com todas as rodovias que atendem ao Sudeste”, justifica o presidente da empresa.

A presidente executiva da IBÁ lembra que, cada vez mais, os papéis tissue passam a incorporar o dia a dia dos brasileiros e por isso têm grande potencial de crescimento no mercado interno. “O aprimoramento faz parte do trabalho para esta impulsão, já que o desenvolvimento de produtos com mais qualidade estimula o consumo”, sublinha Elizabeth. Atualmente, dados de mercado indicam que o consumo per capita de tissue do brasileiro é de cerca de 6 kg/hab/ano, enquanto em países desenvolvidos é de 25 kg/hab/ano e na América Latina, Chile e México, chega a 13 kg/hab/ano e 9 kg/hab/ano respectivamente.

Elizabeth lembra que, em paralelo à dedicação aos segmentos em que atua, o setor de árvores plantadas tem investido em inovação, tanto na base florestal quanto industrial, para levar ao dia a dia da sociedade produtos da mais alta tecnologia. “A estimativa do setor é de investimento de R\$ 14 bilhões entre 2017

e 2020. Boa parte desse investimento será destinado para Pesquisa & Desenvolvimento, dividido entre indústria e floresta. Este é, sem dúvidas, um caminho para desenvolver novos mercados e produtos”, aposta a presidente da IBÁ.

São muitos os segmentos que podem se beneficiar da matéria-prima extraída de pinus e eucalipto. Aviação, construção civil, indústria automobilística, eletrônica, química, têxtil, de cosméticos, farmacêutica e médica são alguns exemplos listados por Elizabeth. “Atualmente já há produtos como adesivos, aromatizantes, tintas e corantes, cuja base de fabricação é a lignina, componente extraído da madeira. “Sobre o futuro, segue a presidente da IBÁ, é importante destacar a nanocelulose e os nanocristais, que estão em estudos para desenvolvimento de produtos como telas flexíveis e de LCD, remédios, cosméticos, bioplásticos e até componentes estruturais de aeronaves. “Há um longo caminho a ser percorrido, mas os primeiros passos estão sendo dados”, acredita ela.

O mercado de carbono situa-se como mais uma realidade futura promissora. Segundo Elizabeth, ele deve ser regulamentado até 2019. “Esse será um importante mecanismo de incentivo à preservação ambiental e redução de emissões de gases causadores do efeito estufa. As empresas do setor de florestas plantadas do Brasil poderão atuar nesse mercado, que tem início previsto para 2020, pois já possuem crédito de carbono”, prospecta para os próximos anos. ■

Em paralelo à dedicação aos segmentos em que atua, o setor de árvores plantadas tem investido em inovação, tanto na base florestal quanto industrial, para levar ao dia a dia da sociedade produtos da mais alta tecnologia



Termocompressores Kadant

High Efficiency

O dimensionamento e a operação dos Termocompressores quase sempre não são bem compreendidos. A incompatibilidade entre o tamanho do Termocompressor e o projeto de sifão é um problema comum na indústria de papel. Normalmente, os Termocompressores são superdimensionados e operam sob condições diferenciais de pressão mais altas do que o necessário. O consumo de vapor motriz além do necessário resulta em desperdício de energia, problemas operacionais e instabilidade no controle de drenagem da máquina de papel.

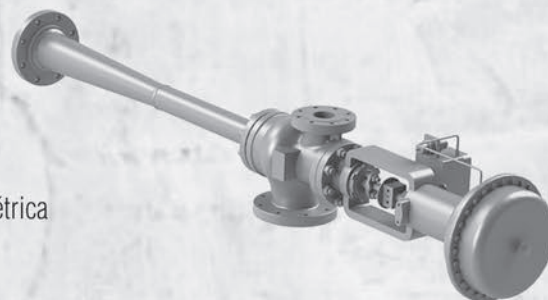
Avanços recentes no projeto de Termocompressores utilizando modelos computacionais de dinâmica de fluidos conseguiram melhorar a eficiência energética com menor consumo de vapor motriz buscando eficiência na drenagem dos cilindros e com isso obter benefícios contínuos na redução de energia. Quando aplicado a sistemas de secagem de papel a Kadant dimensiona o Termocompressor para operar em conjunto a outros elementos para garantir o design e desempenho correto do sistema de drenagem.

Características:

- Câmara de mistura e agulha personalizados conforme condições de operação
- Geometria otimizada por modelação computacional
- Melhoria na eficiência de arraste em até 25%

Benefícios:

- Maior eficiência energética
- Menor consumo de vapor motriz
- Faixa de operação mais ampla
- Aumento da disponibilidade de vapor para geração de energia elétrica



Por Thais Santi
Especial para *O Papel*

Road Show ABTCP-EMBRAPII sobre Inovação na Prática para o Setor de Celulose e Papel

Iniciativa acompanha movimento dessa indústria para agregar valor e competitividade por meio de novos produtos de alto valor reunido

O setor de árvores plantadas, considerando empresas associadas à Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), vem investindo cerca de R\$ 400 milhões em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) nos últimos dois anos nas áreas industrial e florestal. Esse valor sobe ainda mais, se somadas as verbas aplicadas em lançamento de novos centros de tecnologia e aquisições de *startups* pelas indústrias desse segmento.

Esse processo em busca pela inovação fez com que a ABTCP – em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) – decidisse promover de forma inédita o *Road Show* “Inovação na Prática para o Setor de Papel e Celulose”. No período de 23 a 25 de abril deste ano foram visitadas sete unidades de pesquisa com a chancela EMBRAPII em São Paulo, Campinas, Piracicaba e Mato Grosso do Sul.

“Nosso objetivo é contribuir para o processo de desenvolvimento de novas tecnologias na cadeia produtiva da indústria de celulose e papel e promover projetos colaborativos para ampliar a competitividade do setor”, destacou Viviane Nunes, coordenadora Técnica da ABTCP que acompanhou o *Road Show* com outros executivos de empresas do setor. “A Associação contribuiu no direcionamento dos laboratórios visitados para os temas relacionados à indústria de celulose e papel”, avaliou Renato Damásio, profissional da área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Industrial da Klabin, uma das empresas participantes do *Road Show* ABTCP-EMBRAPII.

A iniciativa da ABTCP também foi avaliada de forma positiva por Braz Jose Demuner, representante da Fibria no *Road Show*. “A experiência foi muito boa e cumpriu um programa bem planejado. Tivemos uma receptividade excepcional das unidades com a participação efetiva da ABTCP e das empresas envolvidas”, disse o executivo. O *Road Show* foi uma das ações integrantes do projeto Rede de Inovação que vem sendo conduzido pela ABTCP.

“O evento foi de suma importância como *benchmarking* de unidades que possam participar das redes de inovação e abriu espaço para uma discussão ainda maior em torno dos desafios e oportunidades para o

setor de celulose e papel”, destacou o conselheiro executivo da Associação, Nestor de Castro Neto, que integra o grupo de trabalho do projeto.

Isso se dá em um momento estratégico especialmente em um cenário onde o Brasil está aquém de ser o País que mais investe em pesquisa e desenvolvimento e no que diz respeito à inovação. Em 2017, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) lançou os Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação. Os valores mais recentes informados de 2015 apresentam um dispêndio total público de R\$ 98,3 bilhões voltados à ciência e tecnologia e de R\$ 76,5 bilhões destinados à P&D. Praticamente, 50%, metade desses valores, foram investimentos empresariais.

Paralelamente, um estudo da Pricewaterhouse Coopers, lançado em 2017 (Global Innovation 1000), apontou que os aportes em inovação no mundo foram de US\$ 702 bilhões. Nesse contexto, na visão de Flávia Motta, gerente da Coordenadoria de Planejamento e Negócios, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), o Brasil tem evoluído nos últimos 15 anos na pauta de inovação. “Mas não no ritmo e com a intensidade necessários para ter uma posição de destaque no mundo”, observa Flávia. No IPT o *Road Show* ABTCP-EMBRAPII passou pelas unidades: IPT – MAT Materiais de Alto Desempenho – e pelo BIO – Desenvolvimento e Escalonamento de Processos Biotecnológicos.

No campo da busca pela inovação, Flávia acrescenta ainda que as empresas brasileiras, de maneira geral,

A primeira parada do *Road Show* “Inovação na Prática para o setor de Papel e Celulose” foi na unidade EMBRAPII – Instituto SENAI de Inovação em Biomassa, em Três Lagoas-MS, em 14 de março último



DIVULGAÇÃO/ABTCP



Os participantes do *Road Show* visitaram sete unidades da EMBRAPII – uma organização com contrato de gestão junto ao Governo Federal que financia, sem burocracia e com rapidez, 1/3 dos projetos de inovação com recursos não reembolsáveis

ainda investem percentagem baixa de seu faturamento. “Mesmo as empresas, como as do setor de papel e celulose, que fazem investimentos, apostam pouco na capacidade nacional de geração de conhecimento e inovação, investindo grande parte dos recursos disponibilizados em parcerias externas”, indicou a gerente da Coordenadoria de Planejamento e Negócios do IPT.

Para suprir a demanda por inovação, em 2013, foi criada no Brasil a EMBRAPII. “Um dos entraves para a inovação era o financiamento. A dificuldade acontece especialmente na fase pré-competitiva, ou seja, quando o projeto está em processo de escalonamento. Nesse aspecto, oferecemos o que há de melhor em grupos que selecionamos. Existe muita competitividade para se tornar uma unidade EMBRAPII, além da vantagem do alto padrão de qualidade e infraestrutura dos laboratórios e grau de especialização dos profissionais. Nosso modelo de financiamento diferenciado financia, com agilidade, até 1/3 do valor em recursos não reembolsáveis, não envolvendo edital ou processo seletivo”, disse Jorge Guimarães, diretor-presidente da EMBRAPII.

Em comparação aos demais financiamentos, enquanto o desenvolvimento do contrato leva entre um e dois meses, em outras empresas, após a submissão do projeto, o repasse pode demorar de seis meses até um ano.

“Pelo fato da EMBRAPII atuar na fase pré-competitiva, em que as empresas não entram em concorrência, isso permite dividir os investimentos em inovação, beneficiando a todos. Além disso, conseguimos identificar as potencialidades de desenvolvimento tecnológico de forma mais rápida e pragmática, tendo acesso a benefícios altamente competentes”, disse Demuner, da Fibria. O profissional acrescentou ainda que seria importante, nesse momento em que o processo de inovação ganha velocidade, da criação de uma plataforma de propriedade intelectual e contratual e que a ABTCP poderia também intermediar esse processo.

A área de inovação no Brasil não teve crise, segundo o diretor-presidente da EMBRAPII, instituição que finan-

ciou todos os projetos recebidos para aprovação de crédito. Hoje são, conforme Guimarães, 469 projetos, tendo a entidade iniciado com dez empresas e já abrange agora 350 empresas industriais, além do aumento do valor aplicado, que passou de R\$ 9 milhões para R\$ 744 milhões no último ano.

Contudo, conforme Carolina Andrade, do Instituto SENAI de Inovação em Biomassa, que é mais uma unidade EMBRAPII e foi a primeira parada do *Road Show*, existe ainda a necessidade de elaborar políticas de longo prazo que tenham objetivos claros e instituições estáveis para acelerar a inovação, fazendo com que o País se torne um *player* relevante na inovação mundial. “Um estudo recente do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), mostrou que o ambiente de inovação brasileiro é marcado por uma dificuldade de colaboração entre governo, universidades e setor privado”, indica Carolina. Apenas 11% dos projetos são feitos em parceria entre a academia e instituições de pesquisa privadas.

Por outro lado, deve-se destacar como aspectos positivos da atuação do Brasil no campo da inovação: financiamentos via BNDES, em razão da prioridade dada ao tema a partir do início do século XXI, aprovação da Lei de Inovação Tecnológica (n.º 10.973), em 2004; e a criação de fóruns de debate como a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI). “Esse conjunto de fatores sinaliza para um crescente papel da inovação no cenário brasileiro, cuja importância pode ser também avaliada pela criação de mecanismos de fomento como EMBRAPII”, destacou Carolina, acrescentando a perspectiva que o País tem de mudar sua posição mundial em relação à inovação em cerca de 5 a 10 anos.

Quem concorda com o ponto de vista de Carolina é Patricia Magalhães de Toledo, Coordenadora de Inovação e da unidade EMBRAPII Biomassa do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM). “Nas três últimas décadas, o sistema nacional de inovação apresentou avanços significativos, embora o desempenho brasileiro em inovação ainda seja tímido em termos globais. Apesar dos desafios e riscos envolvidos nos processos de inovação, as empresas inovadoras contam com mecanismos de apoio importantes no Brasil, como o financiamento de projetos de P&D pela Embrapii, que apresenta um modelo flexível e ágil, compartilhando os riscos e os investimentos de desenvolvimento de novas tecnologias com as empresas”, afirmou Patricia.

Já quando se pensa a inovação do ponto de vista acadêmico, o professor Jorge Alberto Soares Tenório, do Tecnogreen, afirma que a indústria de papel e celulose no País possui tecnologia compatível com os concorrentes internacionais. “Entende-se também que a pesquisa e inovação tem prioridade apenas média para a competitividade da indústria

brasileira no setor. A evolução da inovação no Brasil é um tema de tese de doutorado, ou seja, tem evoluído muito pouco nas últimas décadas em termos de inovação e o principal indicador é a evolução do número de patentes comparativamente a outros países”, disse.

No que compete à inovação voltada à **Indústria 4.0**, as ferramentas básicas, que incluem simuladores, mecanismos de *BI* ou de *Machine Learning*, já estão disponíveis à área acadêmica, faltando apenas um pouco de direcionamento positivo por parte das políticas de desenvolvimento governamentais. Isso é o que diz Loiberto A. F. Verwiebe (Araçatuba), responsável comercial pela Unidade EMBRAPPI Eldorado, que tem como foco as pesquisas em equipamentos para internet e computação móvel, apontando um cenário um pouco diferente para as tecnologias da IoT – a internet das coisas.

Quando se trata em inovação do setor de papel e celulose, Damásio, da Klabin, destaca que a indústria já possui um caminho delineado especialmente para algumas inovações tecnológicas já mapeadas. “O setor como um todo tem diversas iniciativas e potencial para a construção de projetos pré-competitivos que possibilitem a aceleração de novas frentes como da área de biomateriais e nanomateriais provenientes de fontes lignocelulósicas”, citou. Contudo, o pesquisador destacou que o evento ampliou e demonstrou as inúmeras oportunidades de desenvolvimentos nacionais e as grandes possibilidades de cooperação, a exemplo do parque tecnológico visitado nas universidades, IPT e institutos Embrapii.

“O *Road Show* foi muito importante para as empresas e deu uma dimensão das infinitas possibilidades de pesquisa no Brasil, da alta qualidade dos pesquisadores e da infraestrutura já disponível e ainda trouxe a visão da necessidade de fazer novas visitas a outros centros de pesquisa, universidades e institutos para que o mapa das oportunidades se complete”, afirmou Castro Neto.

Agora, a ABTCP se prepara para uma nova etapa de seu projeto de Rede de Inovação. A coordenadora técnica da ABTCP confirma que a associação realizará o mapeamento das demais unidades de pesquisa e universidades em território nacional. “O Brasil possui oportunidades de pesquisa em várias regiões e queremos que esse projeto tenha o maior alcance possível. Levantaremos o que já está sendo feito e por quais especialistas”, concluiu Viviane sobre esse novo ciclo de inovação no setor.

Confira em destaque as linhas de pesquisa atendidas pelas unidades EMBRAPPI visitadas durante o *Road Show* Inovação:

SENAI – BIOMASSA

Conversão termoquímica de biomassa por pirólise rápida e gaseificação; Geração de combustíveis sólidos de alta-eficiência; Desenvolvimento e scale-up de processos termoquímicos e/ou biotecnológicos; Processos de Downstream; Produção e scale up de OGM's; ÔMICS – Genômica/Transcriptômica/Proteômica/Metabolômica/Glicômica; Biotecnologia em condições extremas; Combustíveis de segunda geração; Biorefinaria integrada

IPT – BIO Desenvolvimento e Escalonamento de Processos Biotecnológicos e IPT – MAT Materiais de Alto Desempenho

O IPT pode atuar nas três rotas: bioquímica, termoquímica e nanotecnológica. Na rota bioquímica projetos voltados para processos de hidrólise ácida ou enzimática da celulose e da hemicelulose a açúcares, com

competência destacada em engenheirar os bioprocessos de obtenção de produtos de interesse utilizando infraestrutura de bioreatores de escala laboratorial e piloto. Em relação à rota química, o IPT pode desenvolver projetos envolvendo processos de separação sólido líquido, formação de cristais, processos de secagem tanto em escala laboratorial quanto piloto. Na termoquímica, pode-se desenvolver projetos de gaseificação, pirólise, torrefação e carbonização, e pré-tratamento de biomassa e de resíduos dos processos. Na rota nanotecnológica, o IPT tem como exemplo o desenvolvimento de projetos de obtenção e caracterização de nanocristais de celulose com aplicação para o desenvolvimento de compósitos de matriz polimérica; o desenvolvimento de nanofibras em base celulósica e a construção de sistema de liberação controlada nanométricos.

TECNOGREEN – QUÍMICA VERDE

Entre as linhas de pesquisa que podem atender o setor de papel estão a Engenharia de Bioprocessos, Engenharia Verde, Mineração Urbana, Processos Sustentáveis, Tratamento de Efluentes Tratamento de Resíduos e Rejeitos Industriais

CNPEM – PROCESSAMENTO DE BIOMASSA

Possui equipamentos sofisticados e profissionais com competências especializadas para o desenvolvimento e gestão de projetos voltados para o processamento e aproveitamento de biomassas, na pesquisa e caracterização avançada de materiais oriundos da biomassa. Entre seus quatro laboratórios nacionais, dois possuem competências específicas para atuar na área de papel e celulose: o Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) e o Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano).

Entre os atuais temas de pesquisa explorados por esses Laboratórios com potencial de aplicação no setor, destacam-se: enzimas para a redução do consumo energético no refino de celulose e agentes branqueadores, matrizes biomássicas para eletrônica flexível, papéis com funcionalidades, dispositivos para sensoriamento de produtos, de intermediários e de etapas da cadeia produtiva de papel e celulose, nanocelulose fibrilada e cristalina a partir de cana-de-açúcar e eucalipto, produtos adjuvantes para a cadeia de papel e celulose aditivados por nanopartículas, e nanomateriais para remediação ambiental e proteção do meio-ambiente.

INSTITUTO ELDORADO – EQUIPAMENTOS PARA INTERNET E COMPUTAÇÃO MÓVEL

Contribui com o desenvolvimento de sensores inteligentes e dos mecanismos de comunicação que permitirão à empresa usufruir da nova onda da **Indústria 4.0**.

ESALQ/USP

Os Laboratórios Integrados de Química, Celulose e Energia (LQCE) do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP têm como atividades desenvolver conhecimentos e tecnologias nas áreas de celulose, papel e energia, termoquímica e pirólise de madeira, carvão vegetal e química da madeira e de produtos florestais não madeireiros, associados à formação de recursos humanos de forma a contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade. O Laboratório Max Feffer de Genética de Plantas tem como áreas de interesse: regulação metabólica, fotossíntese, respiração, metabolismo do nitrogênio e genética molecular de plantas. ■

GARANTA O SEU ESPAÇO NO TOPO DO MERCADO

Participe da **51 Exposição Internacional de Celulose e Papel** e projete a sua empresa entre os melhores e mais importantes fabricantes e fornecedores da indústria de base florestal.

São expositores nacionais e internacionais envolvendo toda a cadeia produtiva de papel e celulose, demonstrações de novidades e tendências, além de oportunidades imperdíveis de novos negócios, tudo isso em uma estrutura moderna e dinâmica.

Esse é o seu momento de criar conexões de qualidade e expandir o potencial da sua empresa.



**ABTCP
2018**

51º Congresso e Exposição
Internacional de Celulose e Papel
51st Pulp and Paper International
Congress & Exhibition

23 a 25 de Outubro
Transamerica Expo Center
São Paulo | SP | Brasil
October 23rd to 25th
Transamerica Expo Center | São Paulo | SP | Brazil

Consulte espaços
disponíveis em:
abtcp2018.org.br

PATROCÍNIO PREMIUM

ALBANY
INTERNATIONAL

SOLENIS

ANDRITZ

KÄDANT

Kemira

Buckman

SM FLORESTAL
MELHORAMENTOS

VOITH

XERIUM

S **PEROXIDOS**
SOLUÇÕES

Valmet
FORWARD

TGM
Marca de Confiança

PATROCÍNIO MASTER

PATROCÍNIO STANDARD

PARCEIROS DE MÍDIA

abag
Associação Brasileira de Administradores de Empresas

abendi

abpo
Associação Brasileira de Produtores de Papel

ABEQ Associação Brasileira de Engenharia Química

ABTC ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA GRÁFICA

ABIGRAF NACIONAL

ABIGRAF-SP

95 ANOS
SINDIGRAF
SÃO PAULO

ANAP
Associação Nacional de Indústrias de Papel

celulose online

AppitaLOSE
PEL

IBCG
Indústria Brasileira de Cervejas

mais floresta

SINPAPEL 75

SINPAPEL

REALIZAÇÃO

ABTCP

relacionamento@abtcp.org.br
Tel. (11) 3874 - 2714

REPRESENTANTE COMERCIAL

go.va

11 2218-0005
selma@gova.com.br

Por Thais Santi
Especial para *O Papel*



Participantes do 5.º Seminário de Automação e Manutenção organizado pela Comissão Técnica de TI & TA da ABTCP, na unidade da Suzano Papel e Celulose, em Suzano-SP

5.º Seminário de Automação e Manutenção – Indústria 4.0

Evento debateu requisitos para definir o perfil do profissional para atuar no ambiente da Quarta Revolução Industrial e apontou caminhos para adequar determinados processos do setor de celulose e papel a esse novo conceito de produção

A revolução digital vem transformando os processos produtivos e, portanto, cabe às empresas identificar atuais gargalos e oportunidades de desenvolvimento para que o setor de celulose e papel adentre os portões da **Indústria 4.0** de forma competitiva. Entre os pontos de atenção nesse cenário estão a necessidade de melhores instrumentações, eficiência energética e automação, bem como traçar o novo perfil do profissional da área.

Esses, entre outros temas, foram amplamente discutidos durante o 5.º *Seminário de Manutenção e Automação – Indústria 4.0*, promovido pela ABTCP, no dia 12 de abril último, na unidade da Suzano Papel e Celulose, em Suzano-SP. Claudio Goldbach, da Associação Brasileira de Internet Industrial (ABII), um dos palestrantes do evento, considerou como maior desafio vencer a barreira cultural. “A revolução que temos vivenciado exige uma evolução na forma de pensar os negócios e os novos papéis das pessoas. Os desafios tecnológicos são totalmente transponíveis”, destacou o executivo da ABII.

Quem concorda com Goldbach é Miguel Antunes, coordenador de Tecnologia e Infraestrutura da Cenibra, que também falou sobre o assunto durante sua apresentação. “**A Indústria 4.0** requer novo perfil profissional, novo papel das pessoas como líderes e colaboradores dos processos automatizados. Há necessidade de modernização e aumento de competitividade do parque industrial brasileiro, com treinamento dos profissionais, metodologias de implantação ágeis, permitindo que as empresas aproveitem melhor seus ativos existentes, estimulando a prática da **Indústria 4.0** de forma planejada com investimentos ao longo dos próximos anos”, pontuou.

Inclusive, em meio aos debates dos participantes, dois temas chamaram atenção quanto à necessidade de se investir em treinamentos: a operação de máquinas e o processo produtivo, o que impacta diretamente no desenvolvimento dessa digitalização imposta pela Quarta Revolução Industrial. Nesse sentido, Álvaro Lopes Flauzino, engenheiro sênior em Automação da Klabin, acredita que a iniciati-

va deverá partir, principalmente, da empresa, que pode aumentar a carga horária de capacitação dos profissionais de manutenção com treinamentos voltados à **Indústria 4.0**.

“A Klabin realiza seminários internos multidisciplinares, incluindo a operação da fábrica, mostrando a importância da evolução tecnológica e realiza parcerias com instituições de ensino para oferecer conhecimento aos profissionais. Painéis com *dashboards online* são distribuídos pela unidade industrial, mostrando a evolução dos resultados e, ao mesmo tempo, fomentando o uso das tecnologias. Temas relacionados também são abordados no portal *online* de treinamento corporativo”, elencou Flauzino.

Mesmo com todos esses recursos, Flauzino destaca que os colaboradores devem estar mais dispostos a quebrar paradigmas, aproveitando o conhecimento dessas novas tecnologias e utilizando-as no dia a dia industrial como aliadas. “Tarefas que há décadas vinham sendo executadas por meio de papel e fisicamente à frente do equipamento estão sendo executadas remotamente”, frisou. “Caberá à empresa e aos colaboradores”, acredita o especialista em automação da Klabin, “trabalhar de forma multidisciplinar, criando sinergias em direção ao alinhamento estratégico da companhia.”

A superação da infraestrutura deficitária voltada à conectividade, bem como o baixo nível de instrumentação/automação da indústria, também foram apontados e discutidos por Sérgio Bandeira Junior, da Valmet. “Ao mesmo tempo que o desafio pode ser visto como um obstáculo, ele é a oportunidade de possuir soluções singulares. Dessa forma, quem conseguir lidar melhor com tais questões sairá na frente”, acrescentou o executivo da Valmet, ao falar sobre “Como a Internet Industrial suportará a base da performance industrial”, tema da sua palestra.

Bandeira Junior acredita que durante o decorrer do desenvolvimento das novas tecnologias seja possível utilizar alguns conceitos da **Indústria 4.0**, como o compartilhamento de especialistas e ferramentas de forma remota, o que facilita o aumento de eficiência não apenas pelo trabalho dos especialistas e ferramentas em si, mas também pela facilidade de aplicar *benchmarking* através do referido conceito. “Esse modelo aplicado para serviços ainda não é comum, mas é um crescente na indústria, dado principalmente à possibilidade de redução significativa dos custos dos serviços prestados, o que é uma grande quebra de paradigma, visto que há poucas décadas a *tradability* de serviços era algo inconcebível”, disse o profissional da Valmet sobre a revolução industrial voltada para a área de serviços.

Para acrescentar um pouco de visão histórica aos debates do 5.º Seminário de Automação e Manutenção – **Indústria 4.0** – da ABTCP, Antonio Augusto Dias Cruz, diretor de Tecnologia da Informação da Suzano Papel e Celulose, abordou especificamente a fase de transição entre a **Indústria 3.0** e a **Indústria 4.0**. “A indústria 3.0 foi representada

pela automação industrial, evolução na qual a Suzano já investe há anos e que seguirá avaliando oportunidades de melhoria. Aliado a essa busca constante por inovação e por fazer melhor a cada dia, devemos pensar na adoção de novas tecnologias, sem deixar de explorar plenamente as ferramentas já consolidadas e disponíveis para uso”, defendeu Cruz, ao apresentar o Plano Diretor de Digitalização da Suzano.

Para tal, o executivo da Suzano conta que a empresa decidiu manter o esforço e até mesmo escalar a utilização dessas ferramentas de automação, como controles avançados e sistemas de *machine learning*. “Assim, podemos desbravar evoluções importantes da **Indústria 4.0** sem deixar de explorar ou exaurir totalmente as ferramentas que já temos em funcionamento no setor de automação”, ponderou Cruz. Recentemente, a Suzano finalizou o mapeamento de oportunidades na planta de Imperatriz-MA e, agora, se prepara para discutir quais potenciais ganhos terá com a implementação de um conjunto de ações.

“O foco na Competitividade Estrutural tem sido um importante diferencial da Suzano nos últimos anos e, por isso, vamos continuar olhando toda a cadeia produtiva com iniciativas abrangentes. São iniciativas alinhadas, tanto ao Plano Diretor de Digitalização quanto aos objetivos estratégicos da empresa. Nesse momento, temos mais de 30 iniciativas catalogadas e em andamento”, contou Cruz.

Também vislumbrando um cenário de oportunidades, Antunes, da Cenibra destacou o aumento de produtividade por meio da digitalização, automatização, automação e autonomia dos processos administrativos e da linha de produção. Refletindo sobre o estágio atual da indústria de celulose e papel, ele considera que a transformação digital já ocorre em todos os processos, em suas quatro fases (digitalização, conexão, integração e autonomia), como exemplo, nos processos de silvicultura e colheita nas áreas florestais estão em fase de digitalização e conexão com adoção de aplicativos de mobilidade e conectividade com a Internet das coisas (IoT), promovendo o aumento de produtividade e redução de custos.

Mas para Goldbach, executivo da ABII, há pouco movimento na indústria de papel e celulose até o momento em direção às transformações para se adequar à **Indústria 4.0**. “Algumas outras manufaturas, como a Embraer, já estão com acesso direto aos principais atores deste ecossistema, pois se associaram à ABII. Vale destacar que as soluções de Internet Industrial têm baixo custo e curto período de implantação, tratando-se de uma oportunidade estimada em US\$ 15 trilhões nos próximos 15 anos”, afirmou.

Goldbach concluiu que, em especial, o Brasil conta com a vantagem de possuir profissionais criativos com perfis flexíveis. Aqueles que estão assumindo riscos agora, disse ele, implantando pequenos testes e provas de conceito, serão os primeiros a se beneficiar. “O livro não está escrito, a receita não está pronta. Temos de assumir riscos”, concluiu. ■

Nota importante: O 5.º Seminário de Automação e Manutenção foi organizado pela Comissão Técnica de TI & TA da ABTCP. Para fazer parte das Comissões Técnicas, basta ser associado da ABTCP tanto PJ quanto PF, e realizar solicitação de cadastro pelo e-mail: comissoes-tecnicas@abtcp.org.br.



POR MAURO BERNI

Pesquisador das áreas de meio ambiente e energia do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE), da Universidade de Campinas (Unicamp-SP)
E-mail: mauro_berni@nipeunicamp.org.br

BIORREFINARIA E O TRATAMENTO DE EFLUENTES: CONTROLE AMBIENTAL E RECUPERAÇÃO DE ENERGIA

As biorrefinarias na indústria de papel e celulose têm tido como principal foco a extração de lignina – pré-tratamento de biomassa para plataforma dos açúcares, explosão a vapor para fabricação de pellets, pirólise para produção de bio-óleo, gaseificação e, mais recentemente, tecnologia de carbonização hidrotérmica para tratamento de lodo.

Entretanto, uma janela de oportunidades para a indústria papelreira abre-se para biorrefinarias no tratamento secundário de efluentes industriais com a produção de biogás por meio de digestão anaeróbia em reatores UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*).

A aplicação do conceito de biorrefinaria para a produção de biogás por meio de digestão anaeróbia em reator UASB, tendo-se como substrato efluentes do tratamento primário, permite a busca das melhores condições ambientais e operacionais para maximização do aproveitamento energético em uma planta de papel e celulose.

Os reatores UASB foram desenvolvidos na Holanda, Universidade de Wageningen, na década de 1970, pelo Prof. Gatzte Lettinga e sua equipe, que viabilizaram técnica e economicamente o tratamento de efluentes industriais com elevados potenciais de poluição na forma orgânica. O produto biogás tem condições de concorrer comercialmente na geração de energia elétrica (motor Ciclo Otto) e térmica (caldeiras). Agregue-se a essa vantagem o fato de que o biogás, uma vez purificado, possui custos de produção competitivos ao do gás natural do Pré-Sal.

O gás natural do Pré-Sal tem, como principal característica, o seu alto teor de CO₂ associado, necessitando de investimentos para a sua limpeza e injeção em gasodutos. Nessa condição, os custos necessários para a purificação do biogás começam a ser viáveis *vis-à-vis* aos custos de purificação do gás natural do Pré-Sal.

A produção de energia (biogás) pode ser utilizada diretamente em motores estacionários produzindo eletricidade e, em caldeiras, deslocando parte de gás natural adquirido de concessionárias, visando à produção de energia térmica. Com a purificação do biogás tem-se o biometano, que pode ser utilizado em microturbinas, injeção no grid de gás natural e em empilhadeiras, entre outras.

A biorrefinaria, baseada em um sistema UASB (Figura 1) possui a vantagem de um menor consumo de energia elétrica comparativamente a um tratamento secundário tradicional, pois não precisa de sistemas de aeração. Além disso, tem-se a redução no volume de geração de lodo e a redução no consumo de produtos químicos, bem como a menor necessidade de equipamentos consumidores de eletricidade, pois o UASB não possui equipamentos eletromecânicos, diferente dos digestores de lodos ativados convencional. Por fim, tem-se a ocupação de menor área de construção. Como desvantagem está a possível geração de maus odores, porém, controláveis.

O reator UASB consiste em uma coluna de escoamento ascendente, composta de uma zona de digestão, outra de sedimentação e o dispositivo separador de fases gás-sólido-líquido. O efluente do tratamento primário entra no reator UASB e, após ser distribuído pelo seu fundo, segue uma trajetória ascendente, desde a sua parte mais baixa, até encontrar a manta de lodo. Após a mistura, a biodegradação e a digestão anaeróbia do conteúdo orgânico possui como subproduto a geração de biogás composto, entre outros produtos químicos, como o Metano, o Dióxido de Carbono e o Ácido Sulfídrico.

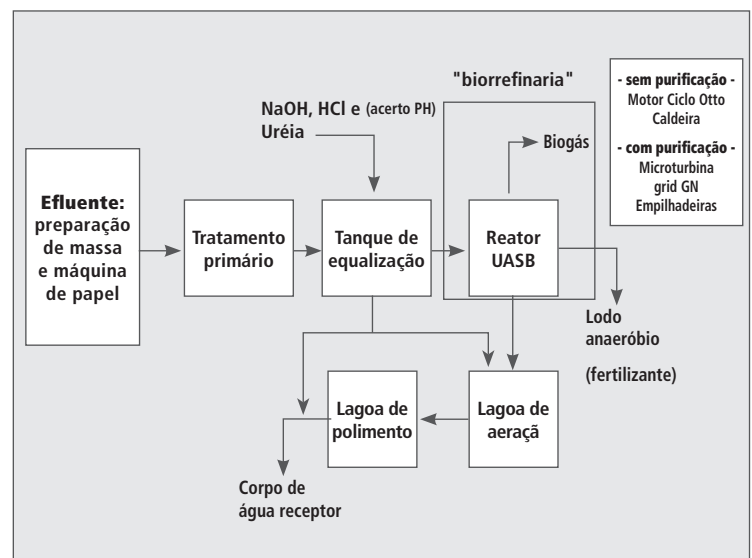


Figura 1. Biorrefinaria anexa a ETE de uma planta de papel

A digestão anaeróbia pode ser descrita como um processo de três etapas, envolvendo a hidrólise dos compostos orgânicos complexos, a produção de ácidos (acidogênese e metanogênese) e a produção de biogás.

O material lenhoso e os efluentes de processo da produção de papel e celulose podem ser considerados fonte abundante de Carbono renovável, potencialmente convertido em energia, combustíveis e materiais. A utilização desse tipo de matérias-primas com vista à produção integrada de bioenergia, biomateriais e bioprodutos de alto valor agregado, por intermédio de processos tecnológicos avançados de separação e conversão que permitam minimizar o impacto no ciclo de Carbono, representa o conceito de "biorrefinaria".

Atualmente, preconiza-se que outros processos, tecnologicamente mais complexos, possam vir a ser embarcados em plataformas tecnológicas para implantação de biorrefinarias e, dessa forma, faz uso das oportunidades de integração associadas ao próprio processo produtivo, mas também da estrutura logística associada ao processamento da matéria orgânica residual disponível.

Nesse sentido, novas metodologias para avaliação da performance de plataformas de biorrefinaria são propostas. A principal delas possui como referência o "Índice de Complexidade de Nelson", utilizada para refinarias de petróleo, a partir do qual foi desenvolvido o "Índice de Complexidade de Biorrefinarias (BCI).

O BCI é formado pelo nível de prospecção tecnológica, conhecido em Inglês como "Technology Readiness Level - TRL", que pode variar entre o nível 1 (pesquisa básica) e o nível 9 "sistema comprovado e pronto para implantação comercial completa". – mais quatro características básicas de uma biorrefinaria. Com base no TRL, a Complexidade de Funcionalidade (FC) e o Índice de Complexidade da Funcionalidade (FCI), para cada uma das principais características de uma biorrefinaria, são calculados: i) plataforma tecnológica, ii) matéria-prima, iii) produtos e iv) processos.

O Perfil da Complexidade de Biorefinaria (BCP) é calculado a partir do BCI e dos quatro FCIs "IEA Bioenergy Task 42, Biorefining" e "The Biorefinery Complexity Index, Jungmeier G." e "Biorefinery Concepts in Comparison to Petrochemical Refineries, Jungmeier G". ■



Curso Reciclagem de Aparas para Fabricação de Papel

Realização



Patrocínio



Apoio





POR JUAREZ PEREIRA
Assessor técnico da Associação
Brasileira do Papelão Ondulado (ABPO)
e-mail: abpo@abpo.org.br

CHECK-LIST

O projetista da embalagem de papelão ondulado precisa ter em mãos várias informações para que possa definir as especificações para a embalagem. Essas especificações dizem respeito a itens referentes à “qualidade” da estrutura do papelão ondulado, definidas como parede simples, parede dupla, parede tripla, combinações dos tipos de ondas e resistência de coluna, entre outras.

Mas no dia a dia o que acontece? O vendedor traz para o projetista as primeiras informações, às vezes, até mesmo traz uma indicação da resistência de coluna que ajudaria na definição do papelão ondulado e o tipo de onda da estrutura.

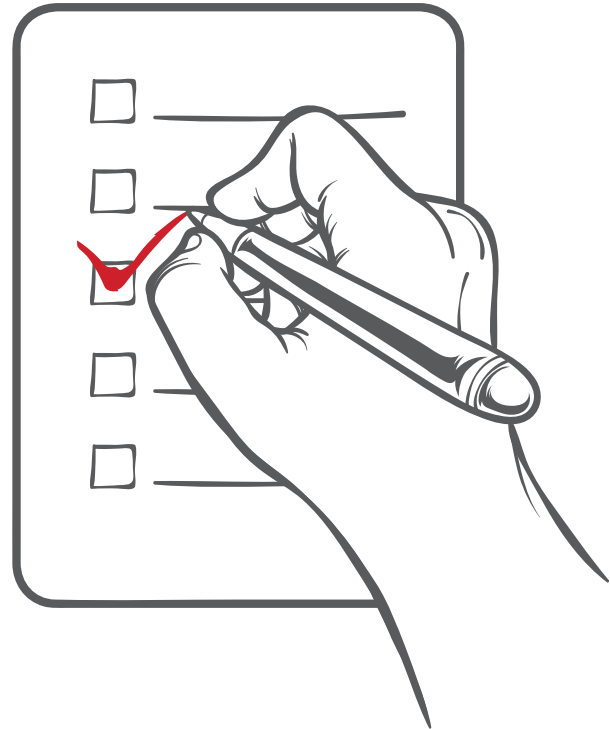
É comum o projetista receber do vendedor:

- uma amostra da caixa que o cliente usa; ou
- o produto a ser embalado; ou
- uma especificação quando o cliente já tem definida sua embalagem; ou
- uma referência de um outro cliente, que usa uma embalagem “idêntica”.

Se o vendedor traz uma caixa, o projetista vai verificar as dimensões, o papelão ondulado (parede simples ou parede dupla), tipo de onda e resistência de coluna; se o vendedor traz o produto (conteúdo), o projetista vai verificar certas características desse produto, como dimensões, fragilidade, possível participação na resistência da embalagem para definir as dimensões internas da embalagem, estilo da embalagem e a qualidade do papelão ondulado.

Temos ainda a seguinte situação: se o vendedor traz uma especificação definida, o projetista pode ter nela todas as informações necessárias; ou, se traz uma referência de embalagem idêntica, o projetista vai verificar se já fez estudos para uma tal embalagem.

Independente de todas essas possibilidades, se o vendedor traz preenchido, por meio de um “checklist”, todas aquelas informa-



ções que o projetista precisa para projetar a embalagem, esta é, enfim, uma condição bastante adequada para orientar o projeto da embalagem.

Todas essas considerações podem não ser suficientes, e o projetista poderá precisar ir até o cliente conhecer melhor as condições de manuseio e uso da embalagem pelo usuário. Trata-se de uma situação bastante comum, e o projetista tem oportunidade de, conhecendo melhor as condições do usuário, executar um projeto bem elaborado e que vai, sem dúvida, corresponder às expectativas quanto ao desempenho da embalagem.

A Associação Brasileira do Papelão Ondulado (ABPO) emitiu uma Nota Técnica (GT-1/07) aportuguesando o nome “Checklist” para “Lista de Checagem para o Desenvolvimento de Embalagem”. Nessa lista, são relacionados vários itens ou informações que permitem ao projetista executar o estudo e a especificação da embalagem de papelão ondulado a ser fabricada.

Trata-se de uma “ferramenta” auxiliar importante para definir as especificações e é uma informação que o vendedor deve trazer preenchida já naquele primeiro contato que ele, vendedor, tem com o seu cliente.

Possivelmente, algum (ou alguns) fabricante não tenha conhecimento da Nota Técnica citada. Portanto, a ABPO está à disposição para fornecer tal documento, que é muito válido conhecer para realizar um trabalho cada vez melhor na sua empresa. ■

DIRETRIZES PARA ENCAMINHAR ARTIGOS TÉCNICOS À REVISTA O PAPEL

Como formatar seu artigo – definições básicas

O artigo deve ser redigido em formato Word, com o corpo do texto em fonte Arial 12, título em fonte Arial 14 e figuras, gráficos e tabelas em formatos abertos de arquivos, para que os editores de arte possam ajustar a resolução das imagens à necessidade visual de impressão da revista.

Basicamente, em estrutura de redação, o artigo técnico deverá conter: título, nomes dos autores, respectivas universidades ou empresas, definição e email de contato do autor correspondente, resumo, até cinco palavras chave, introdução, metodologia, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos (quando aplicável) e referências bibliográficas.

As unidades e medidas devem ser expressas de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Observação importante: se houver especificidades de pesquisas a serem apresentadas no artigo técnico, o autor poderá formatar o texto de acordo com a necessidade dessa apresentação do assunto.

Avaliação do artigo técnico – fluxo e prazo

Assim que o artigo técnico é enviado pelo autor para publicação na revista *O Papel*, inicia-se o processo de sua avaliação, cujo resultado será informado ao autor em um prazo de até dois meses.

Os artigos técnicos são avaliados por dois especialistas no assunto, pertencentes ao Comitê de Trabalhos Técnicos da ABTCP, que se basearão nos seguintes critérios:

- estrutura lógica (objetivos bem definidos, organização coerente, concisão, clareza e consistência das conclusões, bibliografia);
- qualidade técnica e científica (definição do problema, conclusões alcançadas a partir de dados técnicos, descrição de características); e
- aplicabilidade (contribuição da pesquisa para o setor e benefícios gerados à indústria/processo).

Os artigos recomendados para publicação, após eventuais correções pelo(s) autor(es), quando houver sugestão dos avaliadores, serão publicados de acordo com o cronograma da revista *O Papel*. O autor será informado antes da publicação do artigo.

Importante: para submeter um artigo técnico em www.opapel.org.br/artigostecnicos, o autor deverá estar cadastrado. Para isso, basta clicar em “Novos Autores” e preencher o formulário. Após o cadastro, será possível submeter o artigo e acompanhar o processo de avaliação.

Mais informações ou dúvidas, envie email para Patrícia Capó – editora responsável pela revista O Papel: patriciacapo@abtcp.org.br

DIRECTIVES TO FORWARD TECHNICAL ARTICLES TO O PAPEL MAGAZINE

How to format your article – basic definitions

The article should be composed in Word format, with the body of the text in font type/size Arial 12, with the title in type/size Arial 14, and figures, graphs, and tables in open file formats, in order that the art editors are able to adjust the image resolution to the visual printing need of the magazine.

Basically, in terms of composition structure, the technical article should contain: title, names of the authors, respective universities or companies, definition and contact email of the corresponding author, abstract, up to 5 keywords, introduction, methodology, results and discussion, conclusion, acknowledgements (when applicable), and bibliographic references.

The units and measures should be expressed in accordance with the International System of Units of Measurement (SI).

Important remark: *in case there are specificities of researches to be presented in the technical article, the author may format the text in accordance with the need of this presentation of the subject.*

Technical article evaluation – flow and term

As soon as the technical article is sent by the author for publication in O Papel magazine, the process of its assessment is started, the result of which will be informed to the author within a term of up to 2 (two) months.

The technical articles are evaluated by two specialists in the matter, belonging to the Committee of Technical Works of ABTCP (Brazilian Technical Pulp and Paper Association), who will orient themselves by the following criteria:

- *logical structure (well-defined goals, coherent organization, conciseness, clarity, and consistency of conclusions, bibliography);*
- *technical and scientific quality (definition of the problem, conclusions reached from technical data, description of characteristics); and*
- *applicability (contribution of the research to the sector and benefits generated to the industry/process).*

The articles recommended for publication, after contingent corrections by the author(s), when there are such by suggestion of the evaluators, will be published according to the schedule of O Papel magazine. The author will be informed prior to publishing the article.

Important: *For submitting a technical article at www.opapel.org.br/artigostecnicos, the author must be registered. If not yet registered, just click at “New Authors”, and fill in the form. After the registration, it will be allowed to submit the paper and follow the evaluation process.*

For further information or doubts, send an email to Patrícia Capó / Editor Responsible for O Papel magazine: patriciacapo@abtcp.org.br

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO EMPREGO DA ANÁLISE DE EXERGIA EM PROCESSOS INDUSTRIAIS ORIUNDOS DA INDÚSTRIA DE OBTENÇÃO DE CELULOSE

Autores: Jessica Moreira¹, Andréa Oliveira Souza da Costa²

1. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Escola de Engenharia, Campus Pampulha. e-mail: jessicamoreira10@hotmail.com

2. Professora Doutora do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Escola de Engenharia, Campus Pampulha. e-mail: andreaosc@yahoo.com.br

RESUMO

A utilização racional dos recursos energéticos, o aumento da rentabilidade e a mitigação dos impactos ambientais são objetivos cada vez mais recorrentes nas indústrias. Uma possibilidade de se alcançar tais metas é a otimização da eficiência energética dos processos industriais. A indústria de papel e celulose é uma das maiores consumidoras de energia do mundo e, conseqüentemente, muitos esforços têm sido direcionados no sentido de aumentar sua eficiência. Por meio da técnica de análise exérgica é possível identificar e quantificar perdas energéticas e ineficiências no processo industrial. Neste trabalho é apresentada uma revisão bibliográfica do emprego da análise exérgica no tratamento de sistemas reais oriundos da indústria de celulose e papel. Verificou-se que há um crescente número de estudos relacionados ao uso dessa técnica, e os resultados apontam a real capacidade de identificar e quantificar as ineficiências energéticas empregando tal metodologia. Embora a análise exérgica, em teoria, seja um conceito clássico, sua aplicação na análise de sistemas reais vem ganhando destaque nos últimos anos. Os autores acreditam que este artigo pode servir como ponto de partida para os profissionais que desejam empregar tal conceito na busca por um maior conhecimento da eficiência energética de processos reais oriundos da rota Kraft.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência exérgica, indústria de papel e celulose, exergia.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor industrial utiliza 32,5% de toda a energia consumida no País, o que equivale a 84,6 Mtep (tep = tonelada equivalente de petróleo) (BEN, 2016). Os segmentos com maior demanda energética são o de alimentos, bebidas, ferro-gusa, aço e o de papel e celulose – que juntos respondem a 58,7% do consumo da energia industrial (BEN, 2016). Nesse contexto, o setor de papel e celulose é o terceiro maior consumidor com 13,9% (BEN, 2016).

A biomassa (licor preto e cascas), obtida no processo de produção de papel e celulose, é a principal fonte energética empregada na geração de energia desse setor industrial. Todavia, a indústria ainda apresenta dependência dos combustíveis fósseis. Esforços têm sido feitos pelo setor para aumentar a eficiência energética dos processos existentes por meio da implementação de sistemas de recuperação de energia (KONG et al., 2013; FORNELL & BERNTSSON, 2012).

A partir de análises termodinâmicas é possível calcular a eficiência energética de um sistema ou processo. A primeira lei da termodinâmica estabelece a conservação da energia e, tal princípio, enuncia que a energia se transforma de uma forma em outra, mas a soma dessa grandeza permanece constante. Já a segunda lei da termodinâmica impõe restrições no que se refere à direção do fluxo de energia entre um ou mais sistemas e aborda a degradação da energia em sistemas que sofrem processos irreversíveis. Ou ainda, a segunda lei estabelece que parte do fluxo energético se perde devido às irreversibilidades inerentes aos processos reais e deixa de ser aproveitável. Por tal razão, a análise da primeira lei (análise energética) muitas vezes não é suficiente para identificar e quantificar perdas energéticas e ineficiências de sistemas reais (irreversíveis). Segundo KAMALI & KHODAPARAST (2015) a análise da segunda lei (análise exérgica) supera tais limitações.

A exergia é definida como o maior trabalho teórico possível de se obter à medida que o ambiente de referência interaja até o equilíbrio com o sistema de interesse. Também é conhecida por agregar em uma função a qualidade e a quantidade do teor de energia no fluxo material do processo (MATEOS-ESPEJEL *et al.*, 2011; MOHAMAD & MORTAZA, 2016).

Trabalhos científicos têm se dedicado a utilizar o conceito de exergia na concepção dos processos, planejamento do uso eficiente de energia, utilitários e nos materiais em indústrias (PAINEL FLORESTAL, 2014). Muitos deles abordam a análise da exergia no processo de obtenção de celulose.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo geral mos-

trar, a partir de trabalhos disponíveis na literatura, como a análise exérgica tem sido aplicada no processo de obtenção de celulose. Embora a análise exérgica, em teoria, seja um conceito clássico, sua aplicação na análise de sistemas reais vem ganhando destaque nos últimos anos. Assim, os autores acreditam que este artigo pode servir como ponto de partida para os profissionais que desejam empregar tal conceito na busca por um maior conhecimento da eficiência energética de processos reais oriundos da rota Kraft. Ressalta-se finalmente que artigos de revisão bibliográfica podem ser importantes pontos de partida para estudos mais aplicados porque usualmente indicam o cenário atual de determinados temas de pesquisa.

DESENVOLVIMENTO

Processo Kraft de obtenção de papel e celulose

O processo Kraft é a rota de obtenção de papel e celulose mais utilizada atualmente. Nele, os cavacos de madeira são transformados em pasta de papel (ASHRAFI *et al.*, 2015). Um esquema simplificado do processo Kraft é apresentado na Figura 1.

A primeira etapa do processo Kraft é a preparação da madeira (Pinus ou Eucalipto), que consiste em descascar as toras de madeira, picar (transformar as toras em cavacos) e classificar os cavacos, respectivamente (ponto 1, Figura 1). Posteriormente, as cascas e os finos são queimados na caldeira de casca (ponto 2, Figura 1) para geração de vapor. Os cavacos são alimentados no digestor (ponto 3, Figura 1), ocorrendo o processo de deslignificação, no qual as fibras celulósicas são separadas. Assim se forma a polpa com a ação

de um agente de deslignificação denominado licor branco (mistura de hidróxido de sódio e sulfeto de sódio). De acordo ainda com o que é representado na Figura 1, após a deslignificação, a polpa é lavada (ponto 4), quimicamente branqueada (ponto 5) e seca (ponto 6). O produto final pode ser a polpa seca (celulose) (ponto 6) ou o papel (ponto 7).

O licor gasto na deslignificação é separado da polpa na etapa de lavagem (ponto 4, Figura 1) e é chamado de licor preto fraco. Esse fluido é, então, concentrado em evaporadores de múltiplo efeito (ponto 8, Figura 1) gerando o licor preto forte. O licor preto forte é queimado na caldeira de recuperação (ponto 9, Figura 1). Na caldeira de recuperação é produzido vapor que será empregado na geração de energia elétrica e no suprimento de energia térmica do processo. O resíduo da queima do licor é chamado de *smelt* e caracteriza-se por uma solução de sais inorgânicos (composto principalmente por carbonato de sódio e sulfeto de sódio). Como é evidenciado na Figura 1, esse fundido (*smelt*) passa pelo processo de recaustificação (pontos 10 e 11), transformando-se novamente em licor branco, para ser reutilizado no digestor (ponto 3).

Definição de exergia

Como previamente enunciado, a exergia é definida como o máximo trabalho teórico possível de ser obtido a partir de um sistema global, composto por um sistema e o ambiente de referência, conforme este entra em equilíbrio com o ambiente e atinge o chamado estado morto (MORAN e SHAPIRO, 2006). Ambiente de referência é um sistema compressível simples (atmosfera), sendo de grande extensão e com temperatura e pressão uniformes. Um sistema com-

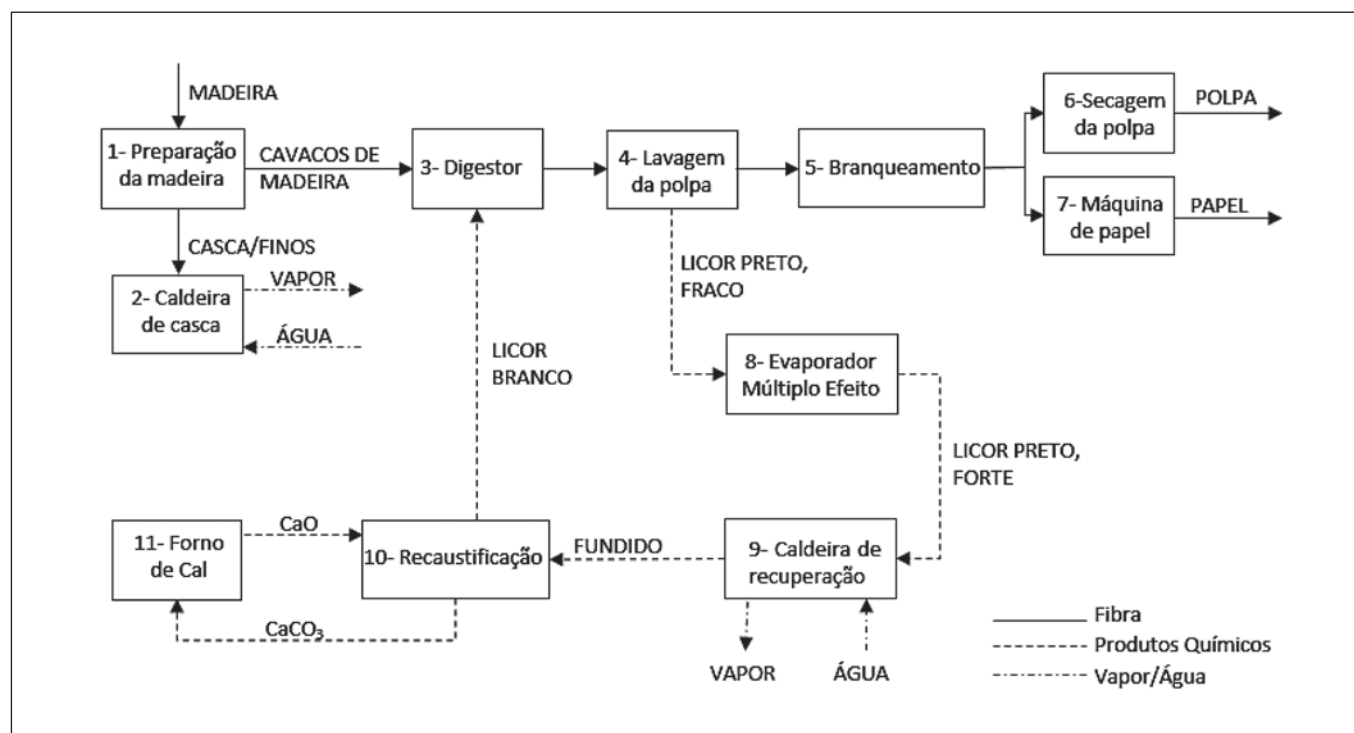


Figura 1. Fluxograma simplificado do processo Kraft de produção de celulose e papel
Fonte: Adaptado de MESFUN e TOFFOLO (2013)

pressível simples é aquele em que somente os trabalhos mecânicos de expansão e compressão da fronteira são significativos, podendo ainda haver um trabalho de cisalhamento na mesma (MALINOWSKI & LEWANDOWSKA, 2013). No ambiente de referência, os valores das propriedades intensivas não variam no processo e o ambiente é livre de irreversibilidades. Já o estado morto é quando o sistema está a uma dada temperatura (T_o) e pressão (P_o) e em equilíbrio em relação ao ambiente, não havendo interação entre o sistema e o ambiente, não havendo potencial para desenvolver trabalho (MORAN e SHAPIRO, 2006; BOROUMANDJAZI *et al.*, 2013).

A equação de balanço para a exergia de um sistema em certo estado, em relação ao ambiente de referência especificado, é descrita pela Equação 1. Para a obtenção da Equação 1, parte-se da aplicação dos balanços de energia e de entropia para o mesmo sistema. A dedução da Equação 1 é apresentada no Anexo.

$$Ex = U - U_o - T_o(S - S_o) + P_o(V - V_o) + EC + EP \quad (1)$$

Sendo Ex a exergia (J), U a energia interna (J), EC a energia cinética (J), EP a energia potencial (J), V o volume (m^3) e S a entropia do sistema ($J K^{-1}$), enquanto U_o , V_o e S_o são os valores das mesmas propriedades se o sistema atingisse o estado morto como estado final. Então, o subscrito o refere-se à propriedade no estado morto.

Para análise da variação de exergia entre dois estados (1 e 2), (J), é possível escrever a Equação 2.

$$\Delta Ex = U_2 - U_1 - T_o(S_2 - S_1) + P_o(V_2 - V_1) + EC_2 - EC_1 + EP_2 - EP_1 \quad (2)$$

Sendo que o subscrito 1 refere-se à propriedade no estado 1 e subscrito 2 refere-se à propriedade no estado 2.

Partindo-se também dos balanços de energia e entropia, pode-se chegar a outras relações para a exergia, como a variação de exergia para sistema fechado, mostrada na Equação 3.

$$\Delta Ex = \int_1^2 (1 - T_o/T_b) \delta Q + P_o(V_2 - V_1) - W - T_o\sigma \quad (3)$$

Sendo T a temperatura, a produção de entropia do sistema devido a irreversibilidades ($J K^{-1}$), e W o trabalho do sistema fechado (J). δQ é a variação infinitesimal de calor na fronteira do sistema (J). O subscrito b indica que a grandeza está sendo avaliada na fronteira do sistema.

A Equação 3 pode ser ainda escrita de uma maneira diferente como mostrado na Equação 4.

$$\Delta Ex = Ex_t - Ex_w - Ex_d \quad (4)$$

Sendo o termo $\int_1^2 (1 - T_o/T_b) \delta Q$ a transferência de exergia associada ao calor de ou para o sistema durante o processo, também chamada exergia térmica, Ex_t (J); o termo $W - P_o(V_2 - V_1)$ a transferência de exergia associada ao trabalho de ou para o sistema durante o processo, Ex_w (J); e o termo $T_o\sigma$ que está associado a destruição de exergia devido às irreversibilidades, Ex_d (J).

É possível escrever também o balanço de exergia para um sistema fechado na forma de taxa, como apresentado na Equação 5.

$$dEx/dt = \sum_j (1 - T_o/T_j) \dot{Q}_j - (\dot{W} - P_o(dV/dt)) - \dot{Ex}_d \quad (5)$$

Sendo \dot{Q} e \dot{W} as taxas de calor e trabalho transferidas para/ou do sistema aberto ($J s^{-1}$) respectivamente, por meio das j correntes, e t é o tempo (s).

Já o balanço da taxa de exergia para um sistema aberto, considerando um volume de controle (indicado pelo subscrito vc), pode ser definido como apresentado na Equação 6. A Equação 6 é obtida a partir da Equação 5, considerando porém as transferências de exergia por meio das entradas (indicada pelo subscrito e) e saídas (indicada pelo subscrito s).

$$(dEx/dt)_{vc} = \sum_j (1 - T_o/T_j) \dot{Q}_j - (\dot{W} - P_o(dV/dt)_{vc}) + \sum_j \dot{m}_{e_j} ex_{f_{e_j}} - \sum_j \dot{m}_{s_j} ex_{f_{s_j}} - \dot{Ex}_d \quad (6)$$

Sendo a vazão \dot{m} mássica que atravessa o sistema ($kg s^{-1}$) e Ex_f a exergia específica do fluxo ($J kg^{-1}$).

A equação para a exergia específica do fluxo, dada pela Equação 5, é também obtida por meio dos balanços de energia e entropia.

$$ex_f = h - h_o - T_o(s - s_o) + v^2/2 + gz \quad (7)$$

Sendo a entalpia específica ($J kg^{-1}$), s a entropia específica ($J kg^{-1}$), v a velocidade do sistema ($m s^{-1}$), g a aceleração da gravidade ($m^2 s^{-2}$) e z a altura do corpo em relação ao sistema de referência (m).

A variação de exergia específica de fluxo entre os estados 1 e 2 pode ser obtida de forma semelhante à da Equação 2, chegando-se à Equação 8.

$$ex_{f_1} - ex_{f_2} = (h_1 - h_2) - T_o(s_1 - s_2) + (v_1^2 - v_2^2)/2 + g(z_1 - z_2) \quad (8)$$

Eficiência exergética

O cálculo da exergia envolvida em um dado processo é empregado usualmente no diagnóstico das eficiências exergéticas (ϵ). Há muitas formas disponíveis na literatura para calcular a eficiência

Tabela 1. Formas e respectivas definições de eficiência exergética encontradas na literatura (UTLU e KINCAI *et al.*, 2013)

Equações	Definição
$\varepsilon = \dot{Ex}_s / \dot{Ex}_e$ (9)	Saída de exergia ($J s^{-1}$) do sistema dividida pela entrada de exergia no sistema ($J s^{-1}$).
$\varepsilon = Ex_{saída\ real} / Ex_{necessária}$ (10)	Saída real de exergia (exergia total menos aquela desperdiçada para ambiente) ($J s^{-1}$) dividida pela exergia necessária para que o processo seja realizado ($J s^{-1}$).
$\varepsilon = Ex_{produto} / Ex_{combustível}$ (11)	Razão entre a exergia do produto (J) desejado, dividido pela exergia do combustível/recurso, gasto para gerar o produto (J).
$\varepsilon = 100\% (Ex_{produtos} / Ex_{entrada\ total})$ (12)	Eficiência exergética percentual, definida como a exergia nos produtos, dividida (J) pela exergia de entrada total (J).

exergética. A escolha do formato da equação a ser empregada para a análise da eficiência exergética é determinada em função das especificidades de cada processo (Tabela 1).

Aplicações de análise exergética em processos de obtenção de celulose e papel

A análise de exergia se mostra uma ferramenta útil para determinar as perdas de energia no processo, o que despertou o interesse de estudiosos por essa técnica. KOTAS (1985), SZARGUT *et al.* (1988), WALL (1988), BRODYANSKY *et al.* (1994) realizaram estudos extensivos no campo de exergia. KOTAS (1985) examinou a exergia de diferentes processos, como a produção de ácido sulfúrico, turbinas a gás e instalações de refrigeração. SZARGUT *et al.* (1988) estudou o consumo de exergia cumulativa e o grau acumulativo de perfeição para os processos industriais. BRODYANSKY *et al.* (1994) estudou a eficiência de processos industriais, como análise e otimização da exergia. WALL (1988) estudou a exergia em fábricas de papel e celulose e em siderúrgicas. Neste trabalho serão abordados estudos, que utilizam análise exergética no processo de obtenção de papel e celulose.

Além disso, foram encontrados outros trabalhos que abordam a exergia como parte da análise energética em indústrias de papel e celulose (BROWN *et al.*, 2005; CORTES e RIVERA, 2010; MATEOS-ESPEJEL *et al.*, (2010); MATEOS-ESPEJEL *et al.*, (2011), MESFUN E TOFFOLO, 2013; BONHIVERS *et al.*, 2015). Porém, como o balanço de exergia não é o foco principal desses estudos, e sim outras técnicas (Exergoeconomia, Termoeconomia, Análise Pinch, Rede de Trocadores de Calor, Análise Comparativa, Diagrama de Transferência de Energia, Diagrama de Energia de Sankey e Método HEATSEP), esses trabalhos não serão detalhados neste artigo.

WALL (1988)

Com o objetivo de mostrar o potencial de utilização do conceito de exergia, WALL (1988) fez uma análise exergética de uma indústria de papel e celulose, que produzia 265kt de polpa não branque-

ada Kraft. Empregou em seu estudo dados oriundos da indústria SCA-Nordliner em Munksund, Suécia (FORS e NORD, 1980), que fornecia os fluxos de energia e exergia e as condições do processo.

Por meio de relações termodinâmicas, apresentados em trabalhos anteriores, diferentes maneiras de calcular a exergia foram obtidas, como a exergia do sistema global e a exergia de fluxo, como mostrado nas equações 13 e 14, respectivamente.

$$Ex = [(S(T - T_o) - V(P - P_o))] + \left[\sum_i n_i (\mu_i - \mu_{io}) \right] \quad (13)$$

$$Ex_f = [(H - H_o) - T_o(S - S_o)] + \left[\sum_i \mu_{io} (n_i - n_{io}) \right] \quad (14)$$

Sendo n_i o número de mols (mols) e μ_i o potencial químico ($J mol^{-1}$) de cada substância i envolvida no fluxo.

O autor assumiu mistura perfeita e comportamento ideal para o cálculo de propriedades como entalpia, da entropia e da capacidade térmica. Ou seja, para misturas, a soma da propriedade das substâncias misturadas é a soma da propriedade das substâncias em relação à sua proporção (SZARGUT, 1988).

Os volumes de controle usados para o cálculo da exergia e energia foram a sala de madeira, o digestor contínuo, os lavadores, os misturadores, os evaporadores, a unidade de recuperação de soda, a unidade de produção de vapor, a turbina, o departamento de recaustificação e a máquina de papel. Também foram analisados os fluxos de saída do processo, que são utilizados a fim de verificar a perda de exergia e energia no mesmo. São eles: gases de exaustão, ares úmidos, gases de combustão, gases com fuligem e umidade.

Os estados padrões das substâncias e compostos foram baseados nas definições de SZARGUT *et al.* (1988), as capacidades térmicas

Tabela 2. Composição química de cada fluxo no processo (WALL, 1988)

Substância	H	H ₂ O	C	O	Na ₂ CO ₃	NaOH	Na ₂ S
Licor removido do digestor	0,6	85,8	4,7	3,9	0,9	2,5	1,6
Casca (0,4% N) de madeira	2,4	60,0	20,0	17,2			
Licor misturado (licor removido do digestor + licor preto concentrado)	0,9	76,2	7,4	6,4	1,7	4,5	2,8
Licor verde		80,8			14,0		5,2
Licor separado da polpa	0,7	88,7	6,9	3,3	0,1	0,2	0,1
Polpa	0,8	87,1	6,3	5,8			
Polpa e licor retirados do digestor	1,4	78,0	12,4	7,6	0,1	0,3	0,2
Papel e polpa Kraft	5,8	7,6	45,0	41,6			
Resíduo de papel	4,6	26,4	35,9	33,1			
Licor residual dos evaporadores	0,9	77,2	7,5	6,2	1,5	4,1	2,6
Licor preto fraco		95,6			3,0		1,1
Solução de limpeza	4,7	27,6	46,9	20,9			
Licor preto que sai dos evaporadores	3,3	39,6	18,8	16,3	4,2	11,5	7,2
Madeira e cavacos	3,1	50,0	25,0	21,9			
Licor branco		83,2			3,1	8,4	5,3

dos elementos puros e de certos compostos químicos estão disponíveis em PERRY *et al.* (2008) e as composições químicas para cada fluxo no processo estão mostradas na Tabela 2.

Foi feita uma compilação de cada subprocesso, e as perdas quantitativas e percentuais de energia e exergia em relação a toda a usina foram apresentadas, partindo-se dos dados do processo da indústria SCA-Nordliner. As perdas totais incluem as saídas não utilizadas (aquelas que são perdidas para o meio) e, portanto, as perdas diretas não incluem.

A unidade de recaustificação, produção de vapor, lavagem e evaporadores correspondem à respectivamente 52,5%, 14,9%, 12,7% e 9,8% das perdas diretas de energia da usina. Das perdas totais de energia, a unidade de recaustificação, máquina de papel, produção de vapor e lavagem correspondem, respectivamente, a 36,2%, 34,4%, 17% e 12,7%. Já em relação às perdas diretas de exergia, a unidade de recaustificação, produção de vapor e a máquina de papel, correspondem a cerca de 14,4%, 39,9%, 30,8%, e 14,4%.

Existe uma grande diferença entre a soma das perdas de energia e exergia diretas e totais. No caso da energia, as saídas não utilizadas constituem 57% das perdas totais. No caso de exergia, apenas 7%. Já o grande valor de perda na fábrica de papel pode ser parcialmente justificado pelas exigências consideráveis do produto pronto, que realmente leva a subprocessos com grandes perdas exergéticas.

Foi também observado as perdas de exergia nos fluxos de saída não utilizados. Os resultados apontam que há uma grande perda exergética nos gases de combustão (68,4%) e nos ares úmidos (27,2%), o que está fortemente ligado à unidade de recaustificação e plantas de vapor. De acordo com o autor, as temperaturas do ar úmido são tão baixas que elas só podem ser aplicáveis para fins de aquecimento de espaço ou, possivelmente, como uma fonte de calor num sistema de bomba de calor.

Assim, o trabalho de WALL (1988) sugere que se deve tornar a unidade de recaustificação e a unidade de produção de vapor mais eficientes, o que pode ser possível visto que a eficiência de combustão desses dois são apenas 27% e 31%, respectivamente. Porém, a disparidade entre o preço exergético e os custos de capital indica que um método de cálculo deve ser aprofundado, por exemplo, utilizando métodos termoeconômicos.

GONG (2005)

GONG (2005) também realizou a análise de exergia na indústria sueca de papel e celulose Stora Enso Skoghall, partindo dos dados disponibilizados pela mesma. Esses dados envolvem os fluxos de material e os fluxos de energia e exergia de cada subprocesso. Essa indústria engloba uma fábrica de pasta de sulfato, uma fábrica química-termomecânica (CTMP) de polpa e uma fábrica de papel com duas máquinas de papel produzindo anualmente 600 kt de papel cartão.

Os volumes de controle adotados para a análise da exergia foram o descascador, caldeiras a óleo e de casca, estação de força, digestor, lavadores e filtros, planta de evaporadores, caldeira de recuperação, recaustificação, branqueamento, moagem de polpa termoquímica e máquina de papel.

Nos cálculos dos fluxos de exergia, considerou-se apenas partes térmicas e químicas. A exergia térmica específica de fluxo foi calculada usando a Equação 8, mas desprezando-se a energia potencial e cinética e com referência à temperatura ambiente. E, para a parte química, utilizou-se a metodologia e os dados químicos para as substâncias de trabalho de SZARGUT *et al.* (1988). O estado de referência adotado por esse autor foi de temperatura e pressão de referências iguais a 298,15 K e 101,325 kPa respectivamente (SZARGUT *et al.*, 1988).

A destruição de exergia no sistema com l entradas e n saídas, para j correntes de fluxo, foi definida como apresentado na Equação 15.

$$Ex_e - Ex_s = Ex_d = \sum_{j=1}^l \dot{m}_{e,j} ex_{e,j} - \sum_{j=1}^n \dot{m}_{s,j} ex_{s,j} = T_o \Delta S \quad (15)$$

E a exergia desperdiçada ($Ex_{desperdiçada}$), aquela perdida para o ambiente, foi definida como apresentado na Equação 16.

$$Ex_{desperdiçada} = Ex_s - Ex_{produto} \quad (16)$$

em que $Ex_{produto}$ é a exergia do produto de interesse.

Para o cálculo da eficiência exergética, foram usadas as Equações 9 e 12.

Além disso, empregou-se a exergia em trânsito, que é a exergia que atravessa o sistema e não é afetada.

A maioria dos dados dependia das medições na Skoghall, que têm uma precisão limitada, limitando a precisão dos resultados finais. Ou seja, limitando as precisões para os cálculos das eficiências energéticas e exergéticas dos subprocessos.

Na planta, as caldeiras de recuperação e as caldeiras de casca / óleo combustível foram os subprocessos mais ineficientes, sendo a eficiência exergética total inferior a 35%. Isso pode ser explicado pela irreversibilidade da combustão e da transferência de calor no gerador de vapor (baixa temperatura de saída). Assim, de acordo com o autor, em teoria, é possível adicionar um processo que utiliza essa diferença de temperatura.

Nos fluxos de saída não utilizados (aqueles perdidos para o meio), as maiores perdas de exergia estão nos gases de combustão e nos ares úmidos do processo (30%), que estão fortemente ligados às caldeiras de recuperação e às caldeiras de casca / óleo combustível (GONG, 2005). A alta temperatura dos gases de combustão mostrou que esses gases podem ser muito úteis para gerar energia elétrica. No entanto, o interesse imediato é o preaquecimento de ar e combustível (GONG, 2005). De acordo com o autor, devido à baixa temperatura do ar úmido e da água, esses só podem ser utilizados para fins de aquecimento como fonte de calor num sistema de bomba de calor.

Percebeu ainda que a energia química está praticamente ligada aos produtos, cerca de 40% da entrada total. Assim, a maior parte da energia térmica que entra no processo acaba como o calor residual. Além disso, uma grande quantidade de exergia de entrada atravessa o processo sem alteração, isto é, exergia de trânsito.

As caldeiras de recuperação e as caldeiras de casca / óleo combustível têm perdas de exergia consideravelmente maiores do que no caso da energia devido à produção de vapor. Uma

diferença entre as perdas de energia e exergia também pode ser vista nos resultados (GONG, 2005).

Um fator importante nesta análise exergética é que o calor dos processos a uma temperatura de 45 a 1.108 °C, calor secundário, é usado no sistema de aquecimento de água da própria fábrica e seu excesso usado no sistema de aquecimento de água do município vizinho, o que permitiu a economia de alguma exergia e a redução do impacto ambiental (GONG, 2005).

Por fim, GONG (2005) recomenda uma melhoria na eficiência das caldeiras de recuperação, de casca / óleo combustível. Porém, devido à diferença de preço entre a exergia e os custos de energia e capital, há necessidade de uma análise mais aprofundada (termoeconomia).

AL-GHANDOOR *et al.* (2010)

AL-GHANDOOR *et al.* (2010) realizaram uma análise exergética do setor de papel e celulose e de outros setores da manufatura norte-americana, considerando-se os fluxos de energia e exergia para o ano 2002, por meio dos dados dispersos da Pesquisa de Consumo de Energia de Manufatura (MECS). Como os dados utilizados pelos autores apresentam muitas lacunas, dados de outras fontes, uma série de suposições foram usadas para completar a análise.

AL-GHANDOOR *et al.* (2010) consideraram as condições do ambiente como 101,325 kPa de pressão e 25 °C de temperatura. Os volumes de controle – considerados pelos autores para a análise exergética – foram chamados de processos de uso final, que são comuns aos vários processos industriais analisados. Tais volumes de controle foram classificados em: vapor de processo, energia de resíduos, caldeira, cogeração, combustível de entrada, produção de eletricidade convencional, eletricidade comprada, processo de aquecimento e outros processos (transporte e outros).

Os autores empregaram o balanço de exergia global apresentado na Equação 6. O balanço de exergia específica total de uma corrente foi definida pelos autores como evidenciado na Equação 17.

$$ex_f = [ec + ep + (h - h_o) - T_o(s - s_o)] + \left[\sum_j x_j (\mu_{j\text{ amb}} - \mu_{j_o}) \right] \quad (17)$$

sendo ec e ep a energia cinética ($J\ s^{-1}$) e potencial ($J\ s^{-1}$) específica do sistema, respectivamente, e x a fração mássica da substância j .

A exergia de um combustível nas condições do ambiente foi também definida pelos autores e calculada usando a Equação 8. Entretanto, os autores consideraram o primeiro termo zero e assim a exergia específica se reduz a exergia química (Equação 18).

$$ex_c = C_c \gamma_c \quad (18)$$

Sendo C_c o mais alto valor de aquecimento do combustível ($kJ\ kg^{-1}$) e γ_c o grau de função da exergia. Esses valores são tabelados para

Tabela 3. Mais alto valor de aquecimento do combustível, exergia química Ex_q e grau de função da exergia, a 25 °C e 1 atm (AL-GHANDOOR *et al.*, 2010)

Combustível	C_c	Ex_q	γ_c
Óleo combustível	47,405	47,137	0,994
Gás natural	55,448	51,839	0,935
Propano	50,363	48,847	0,970
Butano	49,463	48,272	0,976
Carvão	32,733	34,157	1,044
Coque	28,843	29,912	1,037

os tipos mais comuns de combustíveis industriais e estão mostrados na Tabela 3. O subscrito c indica combustível.

Devido à complexidade da composição de alguns compostos químicos, é feita uma aproximação simples, com base no fato de que o maior valor de aquecimento é aproximado pela exergia química (AL-GHANDOOR *et al.*, 2010).

Para combustível sólido (BRODYANSKY *et al.*, 1994):

$$ex_c = C_c (1 - x_c) \quad (19)$$

Para combustível líquido (BRODYANSKY *et al.*, 1994):

$$ex_c = 0,975 C_c \quad (20)$$

Para combustível gasoso (BRODYANSKY *et al.*, 1994):

$$ex_c = 0,95 C_c \quad (21)$$

Já a eficiência exérgica foi avaliada usando a Equação 12.

Obtiveram os respectivos valores de eficiência exérgica locais 37,6%, 40,9% e 42,9%, para a máquina de papel cartão, de celulose e de papel. Essas indústrias têm eficiências relativamente baixas, e os autores afirmam que tal fato é porque uma grande parcela de seu consumo de combustível é usada para produzir o vapor. Ainda de acordo com os autores, a energia química da alta qualidade no combustível é convertida em energia interna de qualidade relativamente alta na chama, que, por sua vez, é convertida em vapor de qualidade baixa.

UTLU e KINCAY (2013)

UTLU e KINCAY (2013) analisaram a planta industrial PPM-SEKA, localizada em Izmit, Turquia, que produz papel branco, papel de jornal e papelão. De acordo com os autores, as duas últimas linhas podem utilizar papéis reciclados ou resíduos da fabricação. A capacidade de produção é de 90 t por dia de papelão cinza, partindo de 100 t de resíduos de papel.

O processo produtivo usando papéis reciclados ocorre da seguinte forma: a água e os resíduos de papel são alimentados e misturados em um digestor contínuo (DI). A polpa e o licor removido do DI são estocados num tanque (SC). A polpa estocada é lavada em separado-

res hidrociclone (HY), refinadas em um refinador (RE) e bombeadas para a unidade de preparação de massa (SPU). O estoque é seco ao longo da máquina de papel por desidratação (WP), por meio de pressão de três rolos (RO) e tem a água removida por meio de evaporação, devido a quarenta cilindros aquecidos a vapor (CY). O papelão seco é passado entre os rolos (DR) de um aparelho de agendamento (CA). E, finalmente, o papelão, com notável melhora na suavidade e brilho, é classificado para a entrega.

A análise de exergia foi feita nos seguintes equipamentos: DI, SC, HY, RE, SPU, WP, RO, CY, DR e CA. Para definir um ambiente de referência usou-se o modelo de GAGGIOLI & PETIT (1977), no qual a temperatura de referência é de 10 °C e a pressão de 1 atm. Os autores consideraram as condições de saturação do vapor de água e as seguintes fases condensadas são usadas a 25 °C e 1 atm: água (H₂O), gesso (CaSO₄ · 2H₂O) e calcário (CaCO₃).

A exergia foi calculada usando a Equação 6, em estado estacionário, e a Equação 8, desprezando a energia cinética e potencial. Já a exergia de fluxo é dada pela Equação 17.

A exergia de fluidos incompressíveis (indicado pelo subscrito ic) foi definida na Equação 22.

$$Ex_{ic} = Ca_{ic} (T - T_o - T_o (Ln(T/T_o))) \quad (22)$$

Sendo a capacidade calorífica do fluido incompressível (J K⁻¹).

As eficiências energéticas para cada unidade principal no sistema foram calculadas a partir das equações 9 à 12.

Um termo de potencial de melhoria de eficiência exérgica (IP) para um processo ou do sistema foi também determinado usando a Equação 23.

$$IP = (1 - \varepsilon)(\dot{Ex}_e - \dot{Ex}_s) \quad (23)$$

Sendo Ex a exergia por unidade de tempo (J s⁻¹).

A análise exérgica mostrou que o estrangulando que ocorre a uma entalpia constante sem desperdício de energia provoca uma perda de exergia de 22%. Os autores recomendam que essa perda seja utilizada para produzir vapor a uma pressão normal. Em todos os subprocessos da planta, as eficiências de exergia variam entre 30,2% (cilindros a vapor) a 94,2% (refinador). O maior potencial de melhoria possível apontada pelos autores foi de 4216 kW para o DI.

Tabela 4. Resumo dos trabalhos da literatura abordados, sistemas analisados e principais conclusões

Trabalhos	Sistemas analisados	Principais conclusões
Wall (1988)	Sala de madeira, digestor contínuo, filtros, misturadores, evaporadores, unidade de recuperação de soda, unidade de produção de vapor, planta de turbina, caustificação e fábrica de papel.	<ul style="list-style-type: none"> - Processos com maior perda de exergia direta: unidade de recaustificação (39,8%), produção de vapor (30,6%), máquina de papel (15,6 %) e evaporação (3,9%), digestor contínuo (1%). - Grande perda exérgica nos gases de combustão (68,4%) e nos ares úmidos (27.2%); - Os gases de exaustão se mostram úteis para produção de eletricidade, mas há interesse imediato no pré-aquecimento de ar e do combustível. O ar úmido, devido à baixa temperatura pode ser aplicável para aquecimento de espaço ou fonte de calor num sistema de bomba de calor. - O valor exérgico do calor é muitas vezes muito menor que o valor energético, particularmente a temperaturas próximas da temperatura de referência.
Gong (2005)	Descascador, caldeiras a óleo e de cascas, planta, estação de força, digestor, lavadores e filtros, planta de evaporadores, caldeira de recuperação, caustização, branqueamento, moagem de polpa termoquímica e fábrica de papel.	<ul style="list-style-type: none"> - Processos com maiores perdas de exergia direta: caldeiras de recuperação, caldeiras de casca ou óleo combustível (29%), digestor contínuo (14%) e evaporadores (10%), máquina de papel (7%). - Grande perda exérgica nos gases de combustão e ares úmidos (30%). - Os gases de exaustão se mostram úteis para produção de eletricidade, mas há interesse imediato no pré-aquecimento de ar e do combustível. Os ares úmidos, devido à baixa temperatura podem ser aplicáveis para aquecimento de espaço ou fonte de calor num sistema de bomba de calor. - Quanto mais às temperaturas entre os fluxos de entrada e de saída diminuem, menor a eficiência de exergia, sendo que uma tecnologia para extrair a mudança de temperatura em exergia útil deve ser desenvolvida.
Al-Ghandoor <i>et al.</i> (2010)	Vapor de processo, energia de resíduos, caldeira, cogeração, combustível de entrada, produção de eletricidade convencional, eletricidade comprada, processo de aquecimento e outros processos (transporte, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> - As eficiências exérgicas locais foram de 37,6%, 40,9% e 42,9%, para a máquina de papel cartão, celulose e papel, respectivamente; - As eficiências exérgicas locais são relativamente baixas porque uma grande parcela de seu consumo de combustível é usada para produzir o vapor.
Utlu e Kincay (2013)	Digestor contínuo, hidrociclones, estocador de polpa e o licor, refinador, unidade de preparação de massa, desidratação, cilindros aquecidos a vapor e aparelho de agendamento.	<ul style="list-style-type: none"> - Estrangulando que ocorre a uma entalpia constante sem desperdício de energia provoca uma perda de exergia de 22%. Recomenda-se que esta perda seja utilizada para produzir vapor a uma pressão normal; - As eficiências de exergia variam entre 30,2% (Cilindros a vapor) a 94,2% (refinador).

Síntese dos trabalhos estudados

Na Tabela 4 é possível visualizar e comparar de forma resumida os principais trabalhos estudados neste artigo, com seus respectivos resultados.

Outros trabalhos

O desenvolvimento de trabalhos envolvendo sistemas oriundos de celulose e papel vem se intensificando e observou-se uma tendência nos trabalhos em associar análise exérgica a outras técnicas, a fim de otimizar o gasto com energia e materiais no processo (AVIARA *et al.*, 2014; ASSARI *et al.*, 2013; BENNAMOUN, 2012).

Das técnicas mais aplicadas, a que mais se destaca é a Análise

Pinch, que é um método heurístico que encontra a melhor forma de troca térmica entre correntes quentes e frias, aproveitando a energia do próprio processo para as operações de troca térmica (Mateos-Espejel *et al.*, 2011). Tem-se também uma nova ciência: a Exergoeconomia, que combina a análise de exergia à análise econômica (Mateos-Espejel *et al.*, 2011). Um método frequentemente usado é aquele que relaciona ciências como Termodinâmica e Economia, chamada Termoeconomia (Mateos-Espejel *et al.*, 2011). E, por fim, o Diagrama de Transferência de Energia, que indica o fluxo de calor transferido dos utilitários para o ambiente por intermédio de cada operação do processo e cada trocador de calor em função da temperatura (Mateos-Espejel *et al.*, 2011).

Ainda no contexto das indústrias de papel e celulose, é possível citar alguns estudos que combinam a análise exegética a estas outras técnicas:

- (i) Brown *et al.* (2005) usou a Análise Pinche, técnicas de otimização, para identificar e avaliar as oportunidades de recuperação de energia e exergia para melhorar a integração do sistema de utilidade ao processo.
- (ii) Cortes e Rivera (2010) integrou técnicas como exergia, exergoeconomia, termoeconomia e a análise Pinch para determinar não só as melhores condições de operação da planta, mas, também, estabelecer os componentes ou subsistemas com as maiores irreversibilidades.
- (iii) Mateos-Espejel *et al.* (2010), aplicaram várias técnicas de aumento de energia (recuperação interna de calor, reutilização de água, retorno de condensado, atualização e conversão de energia, eliminação de mistura não isotérmica) em uma sequência que explora as sinergias entre as técnicas e as interações entre os sistemas de utilidades e o processo, de modo a maximizar a economia de vapor e água. Já no trabalho subsequente, Mateos-Espejel *et al.* (2011) concluíram que um programa de computador pode ser utilizado para fornecer informações de-

talhadas sobre a produção, distribuição, utilização e tratamento pós-utilização de vapor e água. Esses autores também identificaram as ineficiências do processo, como a baixa recuperação de condensado ou a presença de pontos de mistura não isotérmicos.

- (iv) Mesfun e Toffolo (2013) utilizaram técnicas de integração de processos e a análise Pinch para avaliar o potencial de economia de energia e estabelecer um ponto de partida para pesquisas futuras em biorrefinarias, introduzindo melhorias nas configurações do evaporador de múltiplo efeito e do ciclo do vapor no sistema.
- (v) Bonhivers *et al.* (2015) apresentou um estudo que considera a conversão de energia e o diagrama de transferência de energia. Os autores consideram uma fábrica inteira, incluindo a rede de trocadores de calor, as operações de processo e o sistema de utilidades.

Evolução temporal do número de publicações

Finalmente, de modo a mensurar o interesse e a importância sobre a aplicação da exergia no campo científico, foi realizada uma avaliação da evolução temporal do número de publicações sobre o tema (Figura 2). Foram coletadas informações a partir de bancos de dados internacionais e brasileiros.

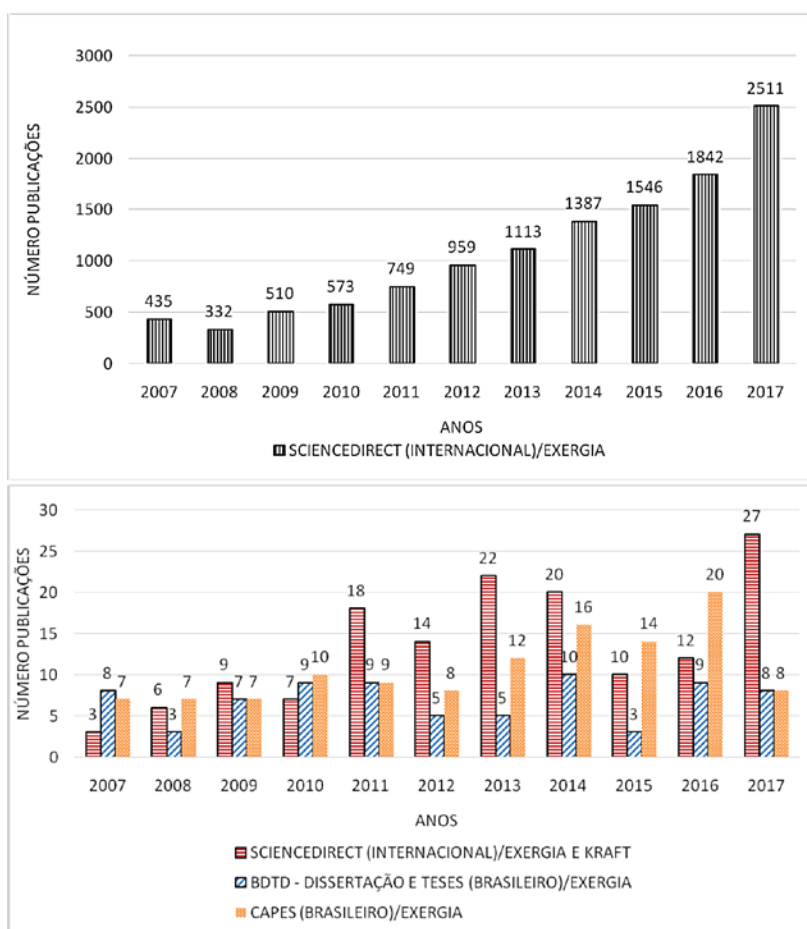


Figura 2. Gráfico de evolução temporal do número de publicações sobre o tema Exergia ou Exergia e Kraft
Fontes: Science Direct (2017), CAPES (2017) e BDTD (2017)

Para a análise de citações internacionais, foi empregado o Science Direct (2017). Esse banco de dados agrupa publicações internacionais de grande impacto. No Science Direct (2017) a busca se deu inicialmente pelo termo exergia e, posteriormente, associando o termo exergia ao Kraft. As informações reportadas na Figura 2 indicam que desde 2007 até 2017(até dezembro de 2017) ocorreu um aumento significativo de publicações internacionais sobre o tema. Mas o número de trabalhos internacionais que possuem associados os termos exergia e Kraft são pequenos comparados ao total de trabalhos sobre exergia. Esse resultado sinaliza o interesse de diferentes setores na busca por alternativas de sistemas mais energeticamente. Mais além, indica que a análise exergética se mostra uma alternativa cada vez mais promissora e que ainda não foi aplicada de forma significativa na análise dos processos oriundos da rota Kraft de obtenção de celulose.

Para os dados nacionais, foram consideradas as informações disponibilizadas no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2017). Outra fonte nacional consultada foi a Biblioteca Brasileira Digital de Teses de Dissertações (BTD, 2017). O mesmo intervalo de tempo foi analisado e a busca se deu por trabalhos que envolviam a temática exergia. Os dados reportados na Figura 2 indicam que no Brasil ainda são desenvolvidos poucos trabalhos empregando a técnica de exergia, diferenciando da realidade verificada no contexto internacional. Ou ainda, os resultados indicam que o emprego da técnica de balanço exergético no Brasil é incipiente, o que indica um potencial para desenvolvimento de novos estudos na área.

CONCLUSÃO

Com as informações reportadas neste estudo é possível concluir que houve um significativo aumento no número de estudos internacionais relacionados à análise exergética nos últimos dez anos. Os autores acreditam que essa tendência deve continuar, visto o anseio

pelo aumento da competitividade do mercado e da otimização dos recursos por parte do setor industrial.

As informações reportadas neste artigo apontam ainda que no Brasil poucos estudos são realizados empregando a metodologia de análise exergética, o que indica a possibilidade da elaboração de estudos que podem resultar em grande impacto para a indústria nacional.

De acordo com o que foi apresentado, a comparação dos resultados obtidos para diferentes estudos não se mostra trivial. Isto porque existe uma diversidade muito grande nas relações usadas nos cálculos de exergia e eficiência exergética. Além disso, a consideração de volumes de controle diferentes por cada autor e a complexidade em encontrar valores de exergia química para substâncias e compostos envolvidos nos subprocessos são fatores que intensificam esta diversidade.

É interessante notar que houve concordâncias entre os trabalhos analisados. De acordo com o que os autores levantaram, há subprocessos altamente ineficientes na produção de papel e celulose, mostrando que talvez seja possível aprimorar tais sistemas. Além disso, diferentes valores foram encontrados para as eficiências exergéticas e energéticas, mostrando-se mais útil à análise exergética pelo fato dessa técnica identificar melhor onde a energia está sendo desperdiçada.

Os autores apontam ainda que a análise da exergia no setor de produção de celulose se concretiza ao longo dos anos e há uma tendência em associar essa a outras técnicas como a análise Pinch, Termoeconomia, Exergoeconomia e o Diagrama de Transferência de Energia, a fim de melhorar a capacidade de localizar onde estão os maiores gastos e as maiores ineficiências no processo produtivo.

Mesmo cálculos simples de exergia demandam uma análise prévia do sistema que fugiria ao escopo deste artigo. Assim, para o melhor entendimento sobre a metodologia de cálculo da exergia de sistemas reais, os autores sugerem algumas referências para o aprofundamento do tema. São elas: Silva (2002), Velázquez (2006), Santos (2007), Carreiro (2009), Reis (2013) e Passini (2017). Tais estudos são de fácil acesso, envolvem sistemas Kraft e podem servir como exemplos de aplicações práticas sobre o tema tratado neste artigo. ■

REFERÊNCIAS

- AL-GHANDOOR A. A.; PHELAN P. E.; VILLALOBOS R.; JABER J. O. Energy and exergy utilizations of the U.S. Manufacturing sector. *Energy*, v. 35, p. 3048-65, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2010.03.046>>. doi:10.1016/j.energy.2010.03.046.
- ASSARI M. R.; BASIRAT T. H.; NAJAFPOUR E. Energy and exergy analysis of fluidized bed dryer based on two-fluid modeling. *International Journal of Thermal Sciences*, v. 64, p. 213-9, 2013.
- ASHRAFI, O.; YERUSHALMI, L.; HAGHIGHAT, F. Wastewater treatment in the pulp-and-paper industry: A review of treatment processes and the associated greenhouse gas emission. *J. Environ. Manage*, v. 158, p. 146-57, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.05.010>>. doi:10.1016/j.jenvman.2015.05.010.
- AVIARA N. A.; ONUOHA L. N.; FALOLA O. E.; IGBEKA J. C. Energy and exergy analyses of native cassava starch drying in a tray dryer. *Energy*, v. 73, p. 809-17, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2014.06.087>>. doi: 10.1016/j.energy.2014.06.087.
- BAJPAL, P. Basic Overview of Pulp and Paper Manufacturing Process, in: Green Chemistry and Sustainability in Pulp and Paper Industry. *Springer International Publishing*, Cham, p. 11-39, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-18744-0_2>. doi: 10.1007/978-3-319-18744-0_2.

- BENNAMOUN L. An overview on application of exergy and energy for determination of solar drying efficiency. **International Journal of Energy Engineering**, v. 2(5), p. 184-94, 2012. doi: 10.5923/j.ijee.20120205.01.
- BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES (BDTD), Exergia. Disponível em <<http://bdtd.ibict.br/vufind/>>. Acesso em: 5 jul. 2017.
- BONHIVERS J. C.; SVENSSON E.; SORIN M. V.; BERTSSON T. S.; STUART P. R. Energy transfer diagram for site-wide analysis and application to a kraft pulp Mill. **Applied Thermal Engineering**, v. 75, p. 547-560, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.applthermaleng>>. Acesso em: 9 abr. 2014
- BONILLA, S.; TRAN, H.; ALLEN, D.G. Enhancing pulp and paper mill biosludge dewaterability using enzymes. **Water Research**, v. 68, p. 692-700, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.watres>>. Acesso em: out. 2014.
- BOROUHANDJAZI G.; RISMANCHI B.; SAIDUR R. A review on exergy analysis of industrial sector. **Renew Sustain Energy Reviews**, v.27, p. 198-203, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.06.054>>. doi:10.1016/j.watres.2014.10.057.
- BRODYANSKY, V.M., SORIN, M.V., GOFF L., P. **The Efficiency of Industrial Processes: Exergy Analysis and optimization**. Elsevier, Amsterdam, 1994.
- BROWN, D.; MARECHAL, F.; PARIS, J. A dual representation for targeting process retrofit, application to a pulp and paper process. **Applied Thermal Engineering**, v. 25 (7 spec. iss.), p. 1067-1082, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2004.07.024>>. doi: 10.1016/j.applthermaleng.2004.07.024.
- CAPES, exergia. Disponível em<<http://www-periodicos-capes-gov-br>>. Acesso em 05 de julho de 2017.
- CARREIRO M. R. M. Análise Exergética e Ambiental do Processamento do Licor Negro Gerado em Fábricas de Celulose e Papel. 2009. 141f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Itajubá UNIFEI, Programa de Pós-Graduação em Ciências em Engenharia Mecânica, Itajubá-MG. Disponível em:<<http://saturno.unifei.edu.br/bim/0035811.pdf>> Acesso em: 06 de julho de 2017.
- CORTÉS E.; RIVERA W. Exergetic and exergoeconomic optimization of a cogeneration pulp and paper mill plant including the use of a heat transformer. **Energy**, v. 35, p.1289 -99, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2009.11.011>>. doi:10.1016/j.energy.2009.11.011.
- DAVID C.; BLIGH V.; UGURSAL I. Extended exergy analysis of the economy of Nova Scotia. Canada. **Energy**, v.44(1), p. 878-90, 2012. doi:10.1016/j.energy.2012.04.061.
- EPE (Empresa de Pesquisas Energéticas), BEN(Balanco energético nacional). Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2016.pdf>. Acesso em 31 de outubro de 2016.
- FORNELL, R.; BERTSSON, T. Process integration study of a kraft pulp mill converted to an ethanol production plant - Part A: Potential for heat integration of thermal separation units. **Applied Thermal Engineering**, v.35, p. 81-90, 2012. doi:10.1016/j.applthermaleng.2011.10.010.
- GAGGIOLI R.A.; PETIT P.L. Use the second law first. **Chemtech**, V.7, p. 496-506, 1977.
- GONG, M. Exergy analysis of a pulp and paper mill. **International Journal of Energy Research**, v. 29 (1), p. 79-93, 2005. Disponível em:<www.interscience.wiley.com>. doi: 10.1002/er.1041.
- FORS F.; NORD B. Report n° 209-1981. **National Swedish Board for Technical Development, Stockholm**, 1980.
- KAMALI, M.; KHODAPARAST, Z. Review on recent developments on pulp and paper mill wastewater treatment. Ecotoxicol. **Environ Saf.** 114, p. 326 e 342, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2014.05.005>>. doi: 10.1016/j.ecoenv.2014.05.005.
- KONG L.; PRICE L.; HASANBEIGI A.; LIU H.; LI J. Potential for reducing paper mill energy use and carbon dioxide emissions through plant-wide energy audits: a case study in China. **Applied Energy**, a, v.102, p. 1334-42, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.07.013>>. doi: 10.1016/j.apenergy.2012.07.013.
- KOTAS T.J. **The Exergy Method in Thermal Plant Analysis**. (Reprint edn). Krieger, Malabar, 1995.
- MACEDO, J. C. F.; REIS, H. M.; SILVA, R. J. Análise exergética de uma planta de evaporação de múltiplos efeitos do processo de extração de celulose pelo processo Kraft. In: 44º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL - ABTCP 2011, São Paulo. V. 1, 2011, P. 1-10.

MALINOWSKI L.; LEWANDOWSKA M. Analytical model-based energy and exergy analysis of a gas microturbine at part-load operation. **Applied Thermal Engineering**, v. 57, p. 125-32, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2013.03.057>>. doi: 10.1016/j.applthermaleng.2013.03.057.

MATEOS-ESPEJEL, E.; SAVULESCUB, L.; PARIS J. Base case process development for energy efficiency improvement, application to a Kraft pulping mill. Part I: Definition and characterization. **Journal of Chemical Engineering Research and Design**, v.89, p.742-752, 2011. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cherd.2010.09.012>>. doi:10.1016/j.cherd.2010.09.012.

MATEOS-ESPEJEL E.; SAVULESCU L.; MARÉCHAL F.; PARIS J. Systems interactions analysis for the energy efficiency improvement of a Kraft process. **Energy**, v.35, p. 5132-5142, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2010.08.002>>. doi:10.1016/j.energy.2010.08.002.

MESFUN S.; TOFFOLO A. Optimization of process integration in a Kraft pulp and paper mill – Evaporation train and CHP system. **Applied Energy**, v. 107,p. 98-110, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.02.016>>. doi. 10.1016/j.apenergy.2013.02.016.

MOHAMAD M. S.; MORTAZA A. Application of exergy analysis to the dairy industry: A case study of yogurt drink production plant. **Food and Bioproducts Processing**, v. 101, p. 118-131, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.fbp.2016.10.008>>. doi: 10.1016/j.fbp.2016.10.008.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. Rio de Janeiro, LTC, 2006, p. 681.

PAINEL FLORESTAL, Panorama Mundial do Setor de Celulose, Papel e Papelão. Disponível em: <<http://www.painelflorestal.com.br/noticias/artigos/panorama-mundial-do-setor-de-celulose-papel-e-papelao>>. Acesso em 10 de janeiro de 2017.

PASSINI R. J. Análise exergetica de um sistema de recuperação química de uma fábrica de papel e celulose. 2017. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Itajubá UNIFEI, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Itajubá-MG. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/677/dissertacao_passini_2017.pdf?sequence=1>. Acesso em: 06 de julho de 2017.

PERRY, H. R.; CHILTON C. H.; GREEN D. W. **Perry's Chemical Engineering Handbook**. New York: McGrawHill, 2008.

REIS, H. M. Análise Exergetica e Ambiental do Processo de Obtenção do Licor de Cozimento Kraft para Extração de Celulose. 2013. 140f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Itajubá UNIFEI, Programa de Pós-Graduação em Ciências em Engenharia Mecânica, Itajubá-MG. Disponível em: <<http://saturno.unifei.edu.br/bim/0042617.pdf>>. Acesso em: 06 de julho de 2015.

SANTOS, M. T. Análise exergetica dos sistemas térmicos em um processo de produção de celulose e papel. 2007, P. 190. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo – SP.

SCIENCE DIRECT, exergia e kraft. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em 05 de julho de 2017.

SILVA, J. Análise termoeconômica do processo de geração de vapor e potência do segmento de celulose e papel. 2002, P. 222. Dissertação (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá – MG. Disponível em: <<http://saturno.unifei.edu.br/bim/0031213.pdf>>. Acesso em: 06 de julho de 2015.

SZARGUT, J., MORRIS, D.R., STEWARD, F.R. **Exergy Analysis of Thermal, Chemical, and Metallurgical Processes**. Hemisphere Publishing Corporation, USA, 1988.

UTLU Z.; KINCAI O. An assessment of a pulp and paper mill through energy and exergy analyses. **Energy**, v. 57, p. 565 - 573, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2013.05.054>>. doi. 10.1016/j.energy.2013.05.054.

VELÁZQUEZ, S. M. S. G. Perspectivas para a geração de excedentes de energia elétrica no segmento de papel e celulose com a utilização de sistemas de gaseificação/ turbina a gás. 2006, P. 261. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade de São Paulo, São Paulo – SP. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/producao/2006/Teses/TESE_SilviaVelazquez.pdf>. Acesso em: 06 de julho de 2015.

VUCKOVIC G.D.; STOJILJKOVIC M.M.; VUKIC M.C.; STEFANOVIC G.M.; DEDEIC E.M. Advanced exergy analysis and exergoeconomic performance evaluation of thermal processes in an existing industrial plant. **Energy Conversion and Management**, v. 85, p. 655-62, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2014.03.049>>. doi: 10.1016/j.enconman.2014.03.049.

WALL, G. Exergy flows in industrial processes. **Energy (Oxford)**, v. 13 (2), p.197-208, 1988. doi: 10.1016/0360-5442(88)90046-1.

ANEXO

Dedução do equacionamento para a exergia

Para desenvolver as equações de balanço para a exergia, é necessário considerar um processo no qual o sistema e o ambiente formam o sistema global. A fronteira deste sistema global não permite perda de calor, mas permite a passagem de trabalho. O volume da fronteira do sistema global é constante e independente da variação dos volumes do sistema ou ambiente. O balanço de energia para este sistema é representado pela Equação 1A.

$$\Delta E_g = -W_g \quad (1A)$$

Sendo ΔE_g a variação de energia do sistema global (J) e W_g o trabalho realizado no sistema global (J).

O lado esquerdo da Equação 1A pode ser reescrito como o que é apresentado na Equação 2A. Na Equação 2A, a energia do sistema inicial, E (J), inclui a energia cinética, potencial e interna do sistema. Uma vez que as energias cinética e potencial são avaliadas em relação ao ambiente, a energia do sistema no estado morto (estado final) é simplesmente sua energia interna, U_o (J).

$$\Delta E_g = (U_o - E) + \Delta U_{amb} \quad (2A)$$

Sendo ΔU_{amb} a variação da energia interna do ambiente (J).

Ainda que a temperatura e pressão do estado morto, T_o (K) e P_o (Pa), respectivamente, sejam constantes; as variações de energia interna; da entropia, ΔS_{amb} (J); e do volume do ambiente, ΔV_{amb} (J) estão relacionadas pela Equação 3A.

$$\Delta U_{amb} = T_o \Delta S_{amb} - P_o \Delta V_{amb} \quad (3A)$$

Combinando as Equações 1A a 3A e lembrando que o volume total é constante, ou seja, $\Delta V_{amb} = -(V_o - V)$ é possível escrever a Equação 4A.

$$W_g = E - U_o - T_o \Delta S_{amb} + P_o (V - V_o) \quad (4A)$$

Sendo V é o volume final do ambiente (m^3) e V_o é o volume inicial do ambiente (m^3).

A Equação 4A fornece o trabalho para o sistema global à medida que o sistema passa ao estado morto. O trabalho teórico máximo é determinado utilizando-se o balanço de entropia para o sistema global (Equação 5A).

$$\Delta S_g = \sigma_g \quad (5A)$$

Sendo σ_g é a produção de entropia devido a irreversibilidades ($J K^{-1}$) e ΔS_g é a variação de entropia para o sistema global ($J K^{-1}$).

ΔS_g também é o somatório das variações de entropia do sistema ($S - S_o$) e do ambiente como evidenciado na Equação 6A.

$$\Delta S_g = S - S_o + \Delta S_{amb} \quad (6A)$$

Como E representa a soma da energia cinética, EC (J); energia potencial, EP (J); e da energia interna, U (J), combinando as Equações 4A, 5A e 6A é possível escrever as Equações 7A e 8A.

$$W_g = E - U_o - T_o (S - S_o) + P_o (V - V_o) - T_o \sigma_g \quad (7A)$$

$$W_g = U - U_o - T_o (S - S_o) + P_o (V - V_o) + EC + EP - T_o \sigma_g \quad (8A)$$

Para obter o valor teórico (máximo) para o trabalho é necessário que o termo $T_o \sigma_g$ seja igual a zero. Esse valor teórico máximo é chamado de exergia, Ex (J), e é definida pela Equação 9A.

$$Ex = U - U_o - T_o (S - S_o) + P_o (V - V_o) + EC + EP \quad (9A)$$

Para análise da variação de exergia, (J), entre dois estados, estados 1 e 2, é possível escrever as Equações 10A à 12A.

$$Ex_1 = U_1 - U_o - T_o (S_1 - S_o) + P_o (V_1 - V_o) + EC_1 + EP_1 \quad (10A)$$

$$Ex_2 = U_2 - U_o - T_o (S_2 - S_o) + P_o (V_2 - V_o) + EC_2 + EP_2 \quad (11A)$$

$$Ex_1 - Ex_2 = \Delta E = U_2 - U_1 - T_o (S_2 - S_1) + P_o (V_2 - V_1) + EC_2 - EC_1 + EP_2 - EP_1 \quad (12A)$$

Sendo que o subscrito 1 refere-se a propriedade no estado 1 e o subscrito 2 refere-se a propriedade no estado 2.

Para avaliar a variação de exergia num sistema fechado, parte-se dos balanços de energia e entropia, Equações 13A e 14A, respectivamente.

$$\Delta U + \Delta EC + \Delta EP = \int_1^2 \delta Q - W \quad (13A)$$

$$\Delta S = \int_1^2 (\delta Q/T)_b + \sigma \quad (14A)$$

Sendo σ a produção de entropia do sistema devido a irreversibilidades ($J K^{-1}$) e W é o trabalho do sistema fechado (J). δQ é a variação infinitesimal de calor na fronteira do sistema (J), o subscrito b mostra que aquela variável esta sendo avaliada na fronteira do sistema.

Manipulando-se as equações 12A, 13A e 14A é possível escrever a Equação 15A.

$$\Delta Ex = \int_1^2 (1 - T_o/T_b) \delta Q + P_o (V_2 - V_1) - W - T_o \sigma \quad (15A)$$

PAPER MILL COGENERATION POWER PLANT ASSISTED BY LINEAR FRESNEL SOLAR COLLECTORS

Authors: Eduardo Burin¹, Pedro Lo Giudice², Edson Bazzo³

1. University of Parana (UFPR), Department of Engineering and Exact Sciences (DEE), Brazil
2. TGM Turbines, Brazil.
3. University of Santa Catarina (UFSC), Lab. of Combustion and Thermal Systems Engineering (LabCET). Brazil

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the integration of a linear Fresnel field in a feedwater heating scheme with a paper mill cogeneration plant to provide additional electricity generation. The plant in question is located in Mato Grosso do Sul state and is equipped with a cogeneration cycle that uses a regenerative feedwater heating system. The steam generator has a 600 t/h capacity and provides steam at 91 bar / 490 °C. Main steam is expanded in a backpressure and a condensing steam turbine. Solar integration is evaluated to displace the high-pressure steam extraction (34 bar) by preheating feedwater at 120 bar from 150 to 200°C at design point. The otherwise extracted steam is expanded in the condensing turbine providing power boost. Simulations were performed using EES software for a typical meteorological year. 11,955 MWh additional electricity was observed after hybridization (+1.7% when compared to the base case operation) at LCOE ranging from 160 to 215 US\$/MWh depending on solar field investment. The solar-to-electricity efficiency was equal to 13%. This work demonstrated the gains due to integration of solar concentrators with a paper cogeneration plant, representing an opportunity to increase the capacity of these units to export additional power to the grid.

Keywords: Biomass; paper mill; cogeneration; solar energy; linear Fresnel.

INTRODUCTION

Concentrated Solar Power (CSP) integration into conventional Rankine power plants allows reducing solar energy implementation costs. Furthermore, there's the possibility of base load power supply without the cost intensive thermal storage systems, as the solar energy can be used to displace fuel consumption. In the case of power boost operation mode, the solar energy can also be used to improve electricity production during sunny hours.

A promising integration layout consists of solar feedwater heating. This concept is based on substituting turbine bleed-off steam extractions in regenerative cycles by providing feedwater preheating with solar energy. In this context, [1] has shown that integrating solar energy at the higher temperature feedwater heaters is more efficient than at the low-pressure side ones. This is because of the higher grade thermal input related to higher temperature energy sources.

In Brazil, the installed capacity of biomass power plants reached 14 GW. Of this amount, 2.3 GW is produced in paper mills by cogeneration power plants fueled with black liquor. Also, electricity exporting to the grid by pulp and paper industries has recently improved by burning additional biomass. Considering the sector's importance to Brazil's electricity matrix and considering the relevant DNI incidence in Brazil, the objective of this work is to evaluate the integration of a linear Fresnel solar field in a feedwater heating scheme with a typical state-of-the-art paper mill cogeneration plant located in Mato Grosso do Sul, Brazil. Linear Fresnel technology has the advantage of avoiding the use of an intermediary heat transfer fluid (HTF) and, as a consequence, HTF-water heat exchangers once steam is generated (or water is preheated) directly in the receivers. This work extends a concept previously presented related to the hybridization of sugarcane bagasse power plants, as presented by the authors in previous works [2,3].

METHODS

Power plant description

In this work, a paper mill cogeneration power plant fueled by biomass (Eucalyptus wood chips) was simulated to evaluate its integration with a linear Fresnel solar field in a feedwater heating scheme. The cogeneration plant is integrated into a paper factory that uses saturated steam at 5 bar and 12 bar to supply the heat demand.

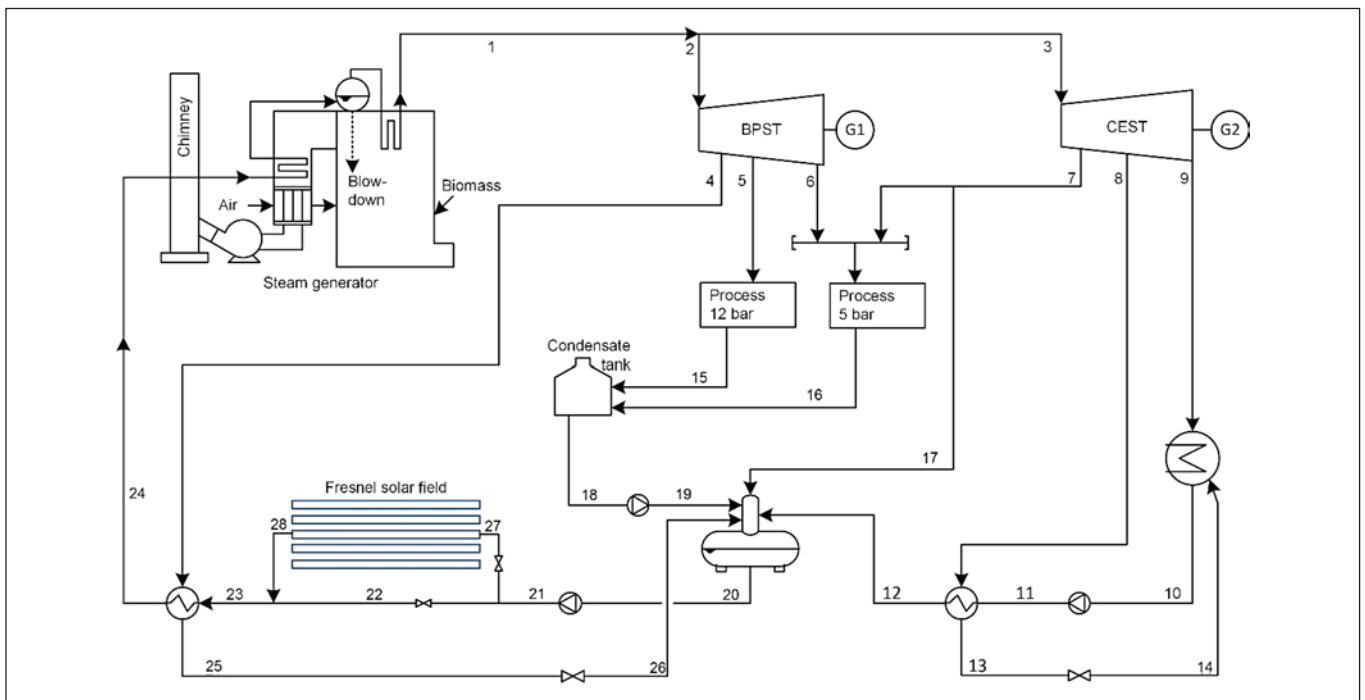


Figure 1. Cogeneration cycle layout and solar integration used to boost power output.

The solar aided plant layout is presented in Figure 1. The steam cycle is equipped with one 600 t/h capacity steam generator that produces superheated steam at 490°C / 91 bar. The back-pressure turbine has one steam extraction at 34 bar (point 4) to feed the high pressure feedwater heater (200°C feedwater final temperature) and two extractions at 12 bar (point 5) and 5 bar (point 6) to feed the process heat load. The remaining steam is expanded in a condensing steam turbine. This turbine presents one extraction at 5 bar to complement the process heat demand and to feed the deaerator, one extraction at 0.9 bar to feed the low pressure feedwater heater and the remaining steam is expanded until point 9 to the condenser.

The solar field is evaluated in this work to provide feedwater heating at point 23. The high-pressure feedwater heater load is then minimized and the otherwise bleed-off steam extraction is expanded in the condensing turbine. As the superheated steam flow at point one is kept constant, the power output is increased during sunny hours reaching the power boost operation at sunny hours.

Thermodynamic modeling

The thermodynamic performance of steam cycle was estimated by a component-wise modeling based on first law and mass conservation equations followed by a simulation using the computer software Engineering Equation Solver (EES). The adopted assumptions for steam cycle modeling are presented below:

- Isentropic efficiency of steam turbines was set as 85%;
- The efficiency of electricity generators connected to back-pressure and condensing turbines was set equal to 96%;

- Thermal efficiency of steam generators based on fuel's Lower Heating Value (LHV) was set equal to 85%;
- The biomass Lower Heating Value (LHV) at 45% moisture was considered equal to 2,580 kcal/kg.

The Industrial Solar LF11 [4] linear Fresnel solar collector assembly was considered in this work. The heat absorbed by water in receivers, \dot{Q}_{sf} [W] was simulated according to the steady-state model represented by Equation (1),

$$\dot{Q}_{sf} = A_{sf} (I_{bn} \eta_{opt} - \dot{Q}''_{loss}) \quad (1)$$

where I_{bn} [W/m²] is the direct normal radiation, η_{opt} is the solar field optical efficiency, which is calculated according to Equation (2) and \dot{Q}''_{loss} is the heat loss to ambient [W/m²], which is calculated according to the empirical correlation represented by Equation (3).

$$\eta_o = \eta_{opt,0} K_L K_T \quad (2)$$

$$\dot{Q}''_{loss} = u \Delta T^2 \quad (3)$$

The simulation of LF11 assemblies was performed using the software Matlab. A typical meteorological year data set was considered for the city of Campo Grande, Mato Grosso do Sul (-54.667°, -20.467°) obtained from software Meteonorm. The design point radiation, $I_{bn,ref}$ [W/m²], adopted to size the solar field was set as 950 W/m² at solar noon. The solar field was sized to displace

the back pressure turbine high pressure steam extraction at the design point. In order to achieve this condition, it was proposed the installation of 58,840 m² aperture area LF11 concentrators on a land area of 8.9 ha. The layout of solar field consisted of 170 loops of 16 SCAs each. The integration was simulated considering one-hour time steps.

Annual performance indexes

Some annual performance indexes are presented below. The thermal efficiency of solar field along the year was calculated by Equation (4), where i is the time step of simulation – hour of the year [1:8760].

$$\eta_{sf} = 100 \sum_{i=1}^{8760} \frac{\dot{Q}_{sf}(i)}{A_{sf} I_{bn}(i)} \quad (4)$$

The additional energy generated due to solar power boosting, AE [MWh], was quantified by Equation (5),

$$AE = \sum_{i=1}^{8760} \dot{W}_{net,h} - \dot{W}_{net,b} \quad (5)$$

where $\dot{W}_{net,b}(i)$ and $\dot{W}_{net,h}(i)$ are the net power output at time i for base and hybrid cases in MW.

Taking AE into consideration, the annual solar irradiation to electricity efficiency of the hybrid cycle, η_{se} , was calculated by Equation (6)

$$\eta_{se} = 100 \times \frac{AE}{\sum_{i=1}^{8760} A_{sf} I_{bn}(i)} \quad (6)$$

The Levelized Cost of Electricity (LCOE) [US\$/MWh] was calculated according to the methodology proposed in [5]. The LCOE was calculated for the additional power generated due to hybridization, AE [MWh],

$$LCOE = \frac{\sum_{t=0}^{lt} (CC + LC + O\&M) \cdot (1+r)^{-t}}{\sum_{t=0}^{lt} AE \cdot (1+r)^{-t}} \quad (7)$$

where CC , LC and $O\&M$ [US\$] are the capital, land and annual operation and maintenance costs. The parameter r represents the interest rate and it is the lifetime of plant. The cost parameters used for economic analysis are presented in Table 1.

Table 1. Parameters used for economic analysis.

Parameter	Unit	Adopted assumption
Site improvements	US\$/ha	250,000
Solar field investment [6]	US\$/m ²	230 – 320
Land investment	US\$/ha	20,000
EPC and contingencies	US\$	20 % of DC
Material replacement	US\$/year	1 % of DC
Interest rate, r	-	8 %
Life time of plant, lt	Years	25

RESULTS AND DISCUSSION

The main results related to base case power plant simulation are presented in Table 2. The presented net electricity production consists of the remaining after discounting parasitic consumption of pumps, steam generator, cooling tower and other equipment. As stated before, the paper mill also requires electricity. Thus, the exported electricity consists of the remaining that can be inserted in the national grid after discounting local consumption.

Table 2. Annual performance of base case power plant

Parameter	Hourly basis (average)		Annual operation	
Burned biomass	180.0	t/h	1,576,800	t
Back-pressure turbine gross output	61.0	MW	534,360	MWh
Condensing turbine gross output	36.3	MW	320,616	MWh
Net electricity production	79.6	MW	697,296	MWh
Process heat consumption	316.6	MW	2,773,416	MWh

The solar field was designed to totally displace the turbine high-pressure steam extraction (Figure 1 - point four) at solar field full load operation. As seen in Table 3, the solar field available heat was equal to 34.4 MW. This corresponded to preheating 611 t/h of water at point 21 from 151 to 197°C. For the reference DNI of 950 W/m², the design point solar field thermal efficiency was equal to 57%. The additional amount of produced electricity at the condensing turbine due to steam extraction displacement was equal to 11.6 MW at design point condition, obtaining solar-to-electricity efficiency of 19%.

Table 3. Design point results of hybrid plant.

Point	Temperature [°C]	Pressure [bar]	Enthalpy [kJ/kg]	Mass flow [t/h]
27	150.7	120.0	642.6	611.3
28	197.4	120.0	845.2	611.3

Asf=59,840 m²; land area = 8.9 ha; I_{bn,ref}=950 W/m²; Q_{av,ref}=34.4 MW; AE=11.6 MW; Eta_{sf-ref}=57 %; Eta_{se}=19 %

After the design point analysis, an annual simulation was performed for a typical meteorological year. One example day of operation is presented in Figure 2. The DNI is represented by the blue color. The available heat delivered by solar field per square meter of aperture area is represented by the orange color. The

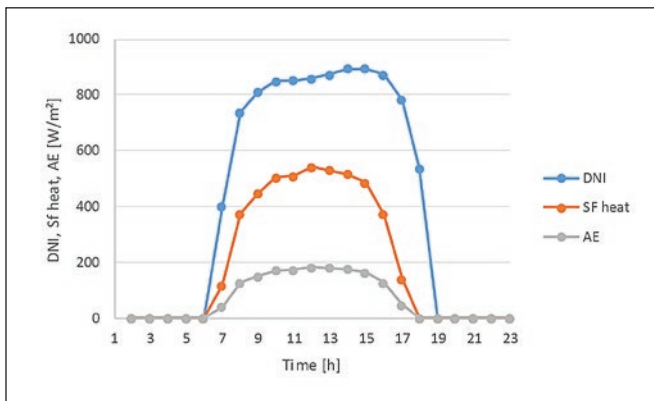


Figure 2. Example day of operation of hybrid plant

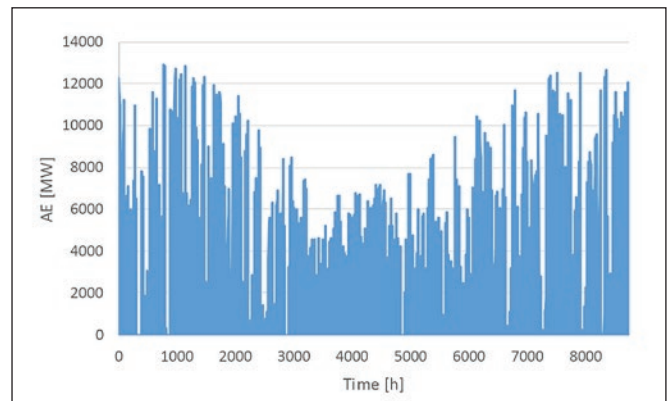


Figure 3. AE output profile along a typical year

Table 4. Annual performance data of hybrid plant

Performance index	Unit	Hybrid case
Accumulated DNI	kWh/m ² ·year	1,517
Additional electricity output, <i>AE</i>	MWh	11,955 (+ 1.7% to the base case)
Solar field thermal efficiency, η_{sf}	%	39.0
Solar to electricity efficiency, η_{se}	%	13.0
Levelized Cost of Electricity, LCOE	US\$/MWh	160 to 215

difference between DNI and the heat delivered by solar field is due to the thermal efficiency of solar field. Lastly, the gray color curve represents the instantaneously additional electricity output of the condensing turbine (transformed to W/m² for comparison), due to bleed-off steam displacement by solar energy.

The main results related to the annual simulation of the hybrid plant are presented in Table 4. The local year-round accumulated DNI was equal to 1,517 kWh/m²·year, which is a low value compared to regions where CSP plants are typically installed. The total additional power produced due to solar integration was equal to 11,955 MWh. This corresponded to increasing energy production by 1.7% when compared to the base case. The year-round mean solar field efficiency was equal to 39%, which is a lower value when compared to the reference condition since there are off-design degradation factors. In the case of solar-to-electricity efficiency of hybrid system, the

13.0% result obtained is similar to that obtained under Fresnel CSP plants under operation where efficiency ranges from 9-13% [7]. Lastly, the LCOE result ranged from 160-215 US\$/MWh as the capital investment of solar field was ranged from 230-320 US\$/m². This can be considered an attractive result despite the reduced local DNI incidence and the main reason for the reduced LCOE results consists of the low-cost Fresnel collector applied to perform de feedwater heating from 151 to 200°C – low temperature requirement.

A visual representation of the hybrid cycle additional power generation along the year is shown in Figure 3. It's possible to observe the lower output of the hybrid system during the winter season, due to higher optical and thermal losses in solar field.

CONCLUSION

The hybrid operation of cogeneration plant assisted by linear Fresnel solar collectors used to preheat feedwater made it possible to increase the electricity output as additional steam was displaced to the condensing turbine. Despite the local low DNI incidence in the selected region, the LCOE ranging from 160-215 US\$/MWh was attractive. This result is due to the reduced linear cost of Fresnel system applied to perform feedwater heating – low temperature requirement. As a next step, this work can be replicated to real cogeneration plants operating in Brazil to assess feasibility of the proposed concept. ■

REFERENCES

- Hou, H. Yang, Y. Hu, E. Song, J. Dong, C. Mao, J. "Evaluation of solar aided biomass power generation systems with parabolic trough field", *Science China Technological Sciences*, vol54, pp1455-61. (2011).
- Burin, E. Buranello, L. Giudice, P. Vogel, T. Goerner, K. Bazzo, E. "Boosting power output of a sugarcane bagasse cogeneration plant using parabolic trough collectors in a feedwater heating scheme", *Applied Energy*, vol154, pp232-41. (2015).
- Burin, E. Vogel, T. Multhaupt S. Thelen, A. Oelkeklous G. Goerner, K. Bazzo, E. "Thermodynamic and economic evaluation of a solar aided sugarcane bagasse cogeneration power plant". *Energy*. pp1-13. (2016).
- Industrial Solar. LF11 technical data. Available at: < <http://www.industrial-solar.de/content/en/maerkte/fresnel-collector/>>.
- Projected costs of generating electricity, Tech. rep., International Energy Agency; Nuclear Energy Agency; Organization for Economic Cooperation and Development (2010).
- Platzer, W. Dinter, F. Cuevas, F. Low-cost Linear Fresnel Collector, Tech. rep., WP6: International Cooperation Activities. Scientific and Technological Alliance for Guaranteeing the European Excellence in Concentrating Solar Thermal Energy (2016).
- Renewable Energy Technologies - cost analysis series - Concentrated Solar Power, Tech. rep., IRENA (2012).

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor executivo: Darcio Berni

CONSELHO DIRETOR

ABB/Fernando Barreira Soares de Oliveira; AkzoNobel-EKA/Antônio Carlos Francisco; Albany/Luciano Donato; Andritz/Luís Mário Bordini; Archroma/Fabrizio Cristofano; Basf/Adriana Ferreira Lima; Buckman/Paulo Sergio P. Lemos; Carta Fabril/Victor Leonardo Ferreira de A. Coutinho; Cenibra/Robinson Félix; Contech/Abílio Antônio Franco; Copapa/Antônio Fernando Pinheiro da Silva; Eldorado/Marcelo Martins; Fabio Perini/Oswaldo Cruz Jr.; Fibria/Paulo Ricardo Pereira da Silveira; GL&V/José Pedro Machado; Grupo Tequally/José Clementino; H. Bremer/Marcio Braatz; Hergen/Vilmar Sasse; HPB/Marco Aurélio Zanato; Iguazu Celulose/Elton Luís Constantim; Imerys/João Henrique Scalope; Imetame/Gilson Pereira Junior; Ingredion/Tibério Ferreira; International Paper/Aparecido Cuba Tavares; International Paper/Marcio Bertoldo; Irmãos Passaúra/Dionízio Fernandes; Kadant/Rodrigo Vizotto; Kemira/Paulo Barbosa; Klabin/Francisco Razzolini; Lwarcel/Pedro Wilson Stefanini; MD Papéis/Alberto Mori; Melhoramentos Florestal/Sérgio Sesiki; Melhoramentos Papéis - CMPC/Robson S. S. Rosa; Minerals Technologies/Júlio Costa; Mobil/Elias Rodrigues; Nalco-Ecolab/César Mendes; NSK/Alexandre Froes; Papyrus/Antônio Cláudio Salce; Paraibuna Embalagens/Rita Rodrigues; Peróxidos/Antônio Carlos do Couto; Pöyry/Carlos Alberto Farinha e Silva; Pruftechnik MGS/Leandro H. Sena; Retesp/Daniel Amorim da Silva; Schweitzer/Marcus Aurelius Goldoni Jr.; Senai-Cetcep/Carlos Alberto Jakovacz; SICK/André Lubke Brigatti; Siemens/Walter Gomes Jr.; SKF/Marcus C. Abbud; SNF do Brasil Ltda/ Leandro Mituyama Bezerra; Solenis/Nicolau Ferdinando Cury; Spectris do Brasil/Christian Francisco Giovannoni; Suzano/José Alexandre de Moraes; TGM/Waldemar A. Manfrin Jr; Valmet/Celso Tacla; Vinhedos/Roberto de Vargas; Voith/Guilherme Nogueira; Xerium/Eduardo Fracasso.

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

CONSELHO EXECUTIVO

PRESIDENTE: Ari da Silva Medeiros/Veracel

VICE-PRESIDENTE: Francisco Cesar Razzolini/ Klabin

TITULARES: FABRICANTES: Cenibra / Ronaldo Neves Ribeiro; Carta Goiás / Alberto Carvalho de Oliveira; CMPC Celulose Riograndense / Walter Lídio Nunes; Eldorado Brasil / Murilo Sanches da Silva; Fibria / Marcelo de Oliveira; International Paper / Alcides de Oliveira Júnior; Melhoramentos Papéis - CMPC / Robson S. S. Rosa; Oji Paper / Giovanni Ribeiro Varella; Santher - Fábr. de Papel Santa Therezinha / Celso Ricardo dos Santos; Suzano / Marco Antonio Fuzato;

SUPLENTE FABRICANTE: Melhoramentos Florestal / Jeferson Lunardi de Castro

TITULARES: FORNECEDORES: Andritz / Paulo Eduardo Galatti; Minerals / Júlio Costa; Voith / Guilherme Nogueira; Xerium / Eduardo Fracasso; Buckman Laboratórios / Paulo Sérgio Lemos; Kemira Chemicals Brasil / Luiz Leonardo da Silva Filho; Pöyry Tecnologia / Carlos Alberto Farinha e Silva; Valmet / Rogério Berardi

SUPLENTES FORNECEDORES: Kadant South America / Rodrigo J. E. Vizotto; Spectris do Brasil Instrumentos Elétricos / Christian Giovannoni

PESSOA FÍSICA: Elidio Frias; Nestor de Castro Neto

SUPLENTES: PESSOA FÍSICA: Luiz Antonio Barbante Tavares; Cesar Luiz Moskewen

INSTITUTO DE PESQUISA E

DESENVOLVIMENTO: IPEF/ José Otávio Brito

UNIVERSIDADE: UFV/Jorge Luiz Colodette

CONSELHO FISCAL – GESTÃO 2017-2021

Contech / Jonathas Gonçalves da Costa
Ecolab/Nalco / Daniel Ternes

COMISSÕES TÉCNICAS PERMANENTES

Biorrefinaria – Gabriela Lombardo Maranesi/ Lwarcel Celulose

Celulose – Marcia Almeida Serra/ Nalco/Ecolab

Manutenção – Luiz Marcelo D. Piotto/Fibria

Meio ambiente – Nei Lima/Nei Lima Consultoria

Nanotecnologia – Julio Costa/SMI

Papel – Marcelino Sacchi/MD Papéis

Recuperação e energia – César Anfe/Lwarcel Celulose

Segurança do trabalho – Lucinei Damálio/ER Soluções de Gestão

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: Maria Eduarda Dvorak / Regmed

Madeira para a fabricação de pasta celulósica

INATIVA

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

INATIVA

Papéis para Embalagens

INATIVA

Papéis para fins sanitários

Coord: Silvana Bove Pozzi / Manikraft

Papéis reciclados

Coord: Valdir Premero/ OCA Serviço, Consultoria e Representação Ltda.

ESTRUTURA EXECUTIVA

Administrativo-Financeiro: Carlos Roberto do Prado

Área Técnica: Bruna Gomes Sant’Ana, Joice Francine L. Fujita, Nataly P. de Vasconcellos, Renato M. Freire e Viviane Nunes.

Atendimento/Financeiro: Andreia Vilaça dos Santos

Consultoria Institucional: Francisco Bosco de Souza

Marketing: Claudia D’Amato

Publicações: Patrícia Tadeu Marques Capó

Recursos Humanos: Solange Mininel

Relacionamento e Eventos: Aline L. Marcelino, Daniela L. Cruz e Milena Lima

Zeladoria: Nair Antunes Ramos

EVENTO	MÊS	LOCAL	DATA
5º Seminário de Automação e Manutenção - Indústria 4.0	ABRIL	SUZANO/Suzano	12
23º Seminário de Recuperação e Energia	MAIO	LWARCEL/ Lençóis Paulista	24
2º Workshop de Papelão Ondulado	MAIO	Florianópolis	24
Curso de Ciclo de Recuperação Química de Processo Kraft	MAIO	ABTCP - São Paulo	29 e 30
2ª Semana do Papel de Santa Catarina	JUNHO	Santa Catarina	05 a 07
Curso de Reciclagem de Aparas	JUNHO	Caçador	12 e 13
4º Encontro de Operadores de Linhas de Fibras	JULHO	KLABIN/Ortigueira	25 e 26
Curso de Tecnologia de Celulose	AGOSTO	ABTCP - São Paulo	01 e 02
Curso Básico de Fabricação de Papel Tissue	AGOSTO	Curitiba	02 e 03
Curso de Gestão para Resultados	AGOSTO	ABTCP - São Paulo	15 e 16
6ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas	AGOSTO	ELDORADO BRASIL Três Lagoas	28 a 30
Curso de Automação	SETEMBRO	ABTCP - São Paulo	12 e 13
5º Seminário de Tissue	SETEMBRO	São Paulo	18
Curso de Biorrefinarias	SETEMBRO	ABTCP - São Paulo	25 e 26
Curso Básico da Floresta ao Produto Acabado (C&P)	OUTUBRO	ABTCP - São Paulo	03 e 04
15º Congresso e Exposição Internacional de Celulose e Papel	OUTUBRO	Expo Transamérica São Paulo	23 a 25
2º Workshop de Gestão e Economia de Energia	NOVEMBRO	ABTCP - São Paulo	13
15º Encontro de Operadores de Caldeira de Recuperação e 2º Encontro de Operadores de Caldeira de Força	NOVEMBRO	Bahia	28 e 29

Patrocine os Eventos da ABTCP

Sua marca em comunicação direta com os profissionais mais capacitados do setor



Entre em contato:
11 3874-2715
eventostecnicos@abtcp.org.br
WWW.ABTCP.ORG.BR

siga-nos



Representante Comercial:

go.va

11 2218-0005
selma@gova.com.br



Guia ABTCP de FORNECEDORES & FABRICANTES DE CELULOSE E PAPEL 2018/2019

O MAIS IMPORTANTE E CONSULTADO GUIA DE PRODUTOS E SERVIÇOS DO SETOR!

Divulgação
IMPRESSA E DIGITAL

Apresente e amplie a visibilidade de **SUA MARCA**

Publicado em **PORTUGUÊS E INGLÊS**

Circulação Especial no **51º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL ABTCP 2018**

Mais de **88.000** consultas anuais

Tiragem de **5.000 EXEMPLARES**

Grande alcance **INTERNACIONAL**

Cadastre-se ou atualize suas informações agora!
www.guiacomprascelulosepapel.org.br

A adesão simples é gratuita para empresas expositoras do ABTCP 2018, fabricantes de celulose, papel e aparas.

Valores de Adesão Eletrônica + Impressa	EMPRESA ASSOCIADA ABTCP	EMPRESA NÃO ASSOCIADA ABTCP
Adesão anual (dados comerciais e produtos)	R\$ 355,00	R\$ 522,50
Logotipo	R\$ 752,00	R\$ 940,50

*A adesão anual simples permite o cadastro de até 15 itens de produtos ou serviços (sem logotipo). Para itens adicionais será cobrado o valor de R\$ 37,50 (por item).



Para anunciar solicite nosso **MÍDIA KIT** e consulte as diversas opções disponíveis.

Mais informações:
11 3874-2733
aline@abtcp.org.br

Siga-nos

