

o papel®

REVISTA MENSAL DE TECNOLOGIA EM CELULOSE E PAPEL - ANO LXX Nº 08 AGOSTO 2009
MONTHLY MAGAZINE OF PULP AND PAPER TECHNOLOGIES - YEAR LXX, NO. 08, AUGUST 2009

Emissões atmosféricas

As novas regras e os investimentos
dos fabricantes do setor na
sustentabilidade a longo prazo

Air emissions

New rules and the investments of pulp and paper
manufacturers in long term sustainability

NESTA EDIÇÃO, O ARTIGO DA SÉRIE ESPECIAL "CENÁRIOS E PERSPECTIVAS SETORIAIS" ABORDA A INOVAÇÃO E A NECESSIDADE DE UMA VISÃO ESTRATÉGICA PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NO SETOR

IN THIS ISSUE, THE "INDUSTRY SCENARIOS AND PERSPECTIVES" SPECIAL SERIES ARTICLE FOCUSES ON INNOVATION AND THE NEED OF STRATEGIC VISION FOR THE SECTOR'S TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT



Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



Acesse o site, reserve sua área e esteja mais próximo do seu cliente e das melhores oportunidades.

www.abtcp-pi2009congressoexpo.org.br

Acesse o site, reserve sua área e esteja no cliente e das melhores oportunidades.

www.abtcp-pi2009congressoexpo.org.br

ALBANY
INTERMEDICAL

RIO PERINI

BRASIL
INDUSTRIAS
SISTEMAS

BASF
The Chemical Company

CARBINOX

ipe
Instituto de Pesquisas em Energia Nuclear

CEMEX

CEBRATON

CECTI
CENTRO DE ESTUDOS E TREINAMENTO INDUSTRIAL

Kemira

POYRY

APIO

ABRAPORM

abre
Associação Brasileira de Engenharia

PATROCÍNIO

DEVMAD

ATA





Patrícia Capo - Coordenadora de Comunicação da ABTCP e Editora responsável de Publicações
Tel.: (11) 3874-2725
E-mail: patriciacapo@abtcp.org.br

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

Quando menos é mais?

O mundo mudou, mas pouca ainda é a mudança no modelo mental do ser humano. Nossas limitações distorcem o entendimento de muitas teorias, de acordo com a forma com que fomos educados, formados ou influenciados pelas lideranças em nossas escolhas.

Há outros fatores, obviamente, a interferir em nossa limitação ou liberdade de pensamento. Contudo, uma das verdades resultantes das resistências interiores à mudança é que se torna muito difícil compreender que muitas vezes “menos” pode significar “mais” durante a tomada de decisões importantes em nossas empresas, como a indicação sobre quais custos serão reduzidos e quais áreas deverão receber investimentos. No Brasil, os

gestores ainda concentram suas atenções na redução de custos, em uma visão parcial que renega necessidades essenciais de investir em capacitação técnica e inovação: é quando o “mais” da verba economizada se torna “menos” na produtividade e na competitividade da empresa.

O desenvolvimento sustentável custa caro, diga-se de passagem, mas gera maior rentabilidade no longo prazo, por exemplo. Acontece que, para praticar isso, é necessário aprender a entender quando “menos” significa “mais”. A resposta pode ser encontrada na *Entrevista* do mês, com o professor doutor **Fernando Arbach**, diretor da Arbach Tecnologia, consultor para o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e pesquisa-

dor do CNPq, entre outras atividades profissionais.

Nas grandes empresas de celulose, por exemplo, nas quais os investimentos em processos já são muito altos, Arbach indica que as atenções devem se concentrar em investir em treinamento e em evolução da cultura organizacional. Já nas pequenas e nas médias organizações do setor, a história é outra: “Os investimentos em processos e em gestão da qualidade ainda são os mais importantes perante a concorrência das grandes empresas. É preciso redefinir a estrutura de investimento e acabar com aquela mentalidade que diz: ‘Se eu faço isso há 30 anos e sempre deu certo, por que preciso mudar agora?’. Precisa mudar porque o mundo mudou; é simples”, conclui nosso entrevistado.

A conclusão é de que o simples não é fácil; portanto, é preciso repensar a si mesmo, e não somente a redução de custos, que acaba sendo muito mais eficaz quando se dá na direção e no lugar certos! Senão, em nossa realidade de trabalho com menos recursos humanos, não seremos capazes de realizar mais, de forma mais eficiente, motivada, com sinergia, que faz com que 1 + 1 seja mais que 2 na geração de resultados. Pense nisso! 

When less is more?

The world has changed, but little has changed in man's mental model. Our limits distort the understanding of many theories, pursuant to the way we were educated, trained or influenced by leaders in our choices.

Obviously, there are other factors interfering in our limitation or freedom of thought. However, one of the truths resulting from internal resistances to change is that it becomes very difficult to understand that many times “less” can mean “more” when making important decisions in our companies.

Such as the indication of which costs will be reduced and which areas will receive investments. In Brazil, managers still focus their attention on reducing costs. A partial vision that abandons essential needs of investing in technical training and innovation. This is when the “more” saved in the budget becomes “less” in terms of company productivity and competitiveness.

*By the way, sustainable development is expensive, but generates greater long term profitability, for example. But to practice this it is necessary to learn when “less” means “more”. The answer can be found in this month's Interview with PhD Professor **Fernando Arbach**, a director at Arbach Tecnologia, consultant for the United Nations Development Programme*

(UNDP) and researcher at CNPq (National Council of Technological and Scientific Development), among other professional activities.

At large pulp companies, for example, where investments in processes are very high, Arbach points out that attention should be placed investing in training and evolution of the organizational culture. In turn, at small and medium sized companies in the sector, it's an entirely different story.

“Investments in quality processes and management are still the most important regarding competition among large-sized companies. It is necessary to redefine the investment structure and get rid of that mentality that says: If I have been doing this for 30 years and it has always worked, why should I change things now? You need to change because the world has changed, it's that simple”, concludes our interviewee.

The conclusion is that the simple is not easy, therefore, one must rethink things and not only focus on reducing costs. It ends up being much more efficient, when it occurs in the right direction and right place! Otherwise, in our work reality of less human resources, we will be unable to do more, in a more efficient, motivated and synergetic way, to make 1 + 1 be more than 2 in producing results. Think about it! 

Foco no resultado. Do cliente.

A Golden Fix e seus parceiros, **Mário Cotta e Svecom**, apresentam linhas de produtos de alto padrão para **Fixação, Movimentação e Corte** de bobinas.

Qualidade que se traduz em ótimos resultados operacionais, como menor desperdício e redução de tempo de setup.

Conheça nossos produtos. Temos a solução ideal para sua indústria!

GOLDEN FIX
SISTEMAS DE FIXAÇÃO

+55 41 3332.0033
www.goldenfix.com.br

Distribuidor exclusivo no Brasil das marcas:

SVECOM P.E.
Alta tecnologia em movimentação e fixação de bobinas

mário cotta
A melhor performance em sistemas de cortes.

06 ENTREVISTA

Interview

DIVULGAÇÃO ARBACHE



Fernando Arbache

**As empresas
estão prontas
para a retomada
pós-crise?**

CADERNO ABPO *ABPO Section*

12 | COLUNA ABPO *ABPO Column*
A sustentabilidade e a embalagem
por Paulo Sérgio Peres

13 | ARTIGO ABPO *ABPO Article*
Fatores que influenciam o projeto da embalagem (2)
por Juarez Pereira

CADERNO BRACELPA *BRACELPA Section*

15 | COLUNA BRACELPA *Bracelpa Column*
O caminho da recuperação
por Elizabeth de Carvalhaes

16 | REPORTAGEM BRACELPA *Bracelpa Report*
Leis e nova norma deverão aquecer o mercado
de reciclagem

20 | ATIVIDADES BRACELPA *Bracelpa Activities*



Capa: Criação Fmais

Ano LXX Nº08 Agosto/2009 - Órgão oficial de divulgação da ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel, registrada no 4º Cartório de Registro de Títulos e Documentos, com a matrícula número 270.158/93, Livro A.

Year LXX # 08 August/2009 - ABTCP - Brazilian Technical Association of Pulp and Paper - official divulge organ, registered in the 4th Registry of Registration of Titles and Documents, with the registration number 270.158/93, I liberate A.

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

Redação e endereço para correspondência / *Address for contact*
Rua Zequinha de Abreu, 27
Pacaembu, São Paulo/SP – CEP 01250-050
Telefone (11) 3874-2725 – email: patricia capo@abtcp.org.br

Conselho Editorial Executivo / Executive Editorial Council:

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

Comitê Editorial da Qualidade / Editorial Quality Committee:

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

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

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

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

Jornalista e Editora Responsável - Journalist and Responsible

Editor: Patrícia Capo - MTb 26.351-SP

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

Redação - Report: Marina Faleiros - MTb 50.849-SP

Revisão - Revision: Adriana Pepe e Luigi Pepe

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

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

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

Editor de Arte - Art Editor: Fernando Emilio Lenci

Produção - Production: Fmais Comunicação e Marketing

Impressão - Printing: Pancrom

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

Email: relacionamento@abtcp.org.br

Representante na Europa - Representatives in Europe:

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

Fax: +33 238 42 2910

E-mail: nicolas.pelletier@groupe-np.com

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

Os artigos assinados e os conceitos emitidos por entrevistados são de responsabilidade exclusiva dos signatários ou dos emitentes. É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos sem a devida autorização. *Signed articles and concepts emitted by interviewees are exclusively responsibility of the signatories or people who have emitted the opinions. It is prohibited the total or partial reproduction of the articles without the due authorization.*

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

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



DIVULGAÇÃO CENIBRA

22 Novas regras para as emissões atmosféricas

Desde 2006, o Conama já tem uma resolução específica que limita as emissões de fontes fixas novas. Agora, um grupo de trabalho estuda como ficarão os parâmetros para as fontes já existentes, que deverão ser aprovados nos próximos meses e podem exigir que muitas empresas do setor invistam em novas caldeiras e equipamentos

SÉRIE ESPECIAL

“Cenários e Perspectivas Setoriais” - Artigo 4

Special Series “Industry Scenarios and Perspectives” - Article 4

33 Inovação e a necessidade de uma visão estratégica para o desenvolvimento tecnológico no setor

Por Marcos Avó e Ricardo Altmann

ARTIGOS

Articles

ARTIGO TÉCNICO Peer-reviewed article

39

O DESTINO DE ESPÉCIES DE CLORO DURANTE O BRANQUEAMENTO COM DIÓXIDO DE CLORO A ALTAS TEMPERATURAS

ARTIGO INTERNACIONAL International article

51

INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE — OPORTUNIDADES E DESAFIOS NA RÚSSIA

INFORME TÉCNICO Technical Report

66

BENCHMARKING DE PROCESSOS EM FÁBRICAS DE CELULOSE

Por Dorian L. Bachmann

71

INDICADORES DE PREÇOS

Data of the industry - prices

74

DIRETORIA

Board of Directors

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

ASHLAND HERCULES	09
BIDITUP	26
GOLDEN FIX	03
METSO	21
NSK	4ª capa
TECHNOCOAT	08
TECNOSAN	12
TIDLAND	13
VOITH	27

O PAPEL IN ENGLISH

10 – Interview

Are companies ready for the recovery after the crisis?

18 – Bracelpa Report

Laws and the new normative standard are bound to make the recycling market take off

28 – Cover Story — New rules for air emissions

Since 2006, Conama has had a specific resolution that limits emissions by new fixed sources. Now, a work group is studying what will happen to the parameters for already existing sources, which should be approved within the next few months and may require many companies in the sector to invest in new boilers and equipment

PEER-REVIEWED ARTICLE

39

The fate of chlorine species during high-temperature chlorine dioxide bleaching

INTERNATIONAL ARTICLE

51

Pulp and paper industry - opportunities and challenges in Russia

TECHNICAL REPORT

66

Benchmarking of pulp mill processes

As empresas estão prontas para a retomada pós-crise?

Por Luciana Perecin

No fim de julho, o presidente da maior potência econômica mundial, os Estados Unidos, declarou que “podemos estar vendo o início do fim da recessão”. De acordo com Barack Obama, a queda livre vivida nos últimos meses foi interrompida, já que o mercado está em alta, o sistema financeiro não se encontra mais à beira do colapso e a taxa de perda de empregos no país já caiu quase pela metade em comparação há seis meses.

Mas será que as empresas brasileiras estão prontas para aproveitar este momento pós-crise? Quem responde é o professor-doutor **Fernando Arbache**, diretor da Arbache Tecnologia, consultor para o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e pesquisador do CNPq: “Em sua grande maioria, não, o que está associado diretamente ao baixo investimento em treinamento e inovação. A consciência acerca da necessidade de se investir nessas áreas ainda é extremamente incipiente no Brasil, pois a grande maioria das empresas ainda pensa no resultado financeiro imediato e se foca no curto prazo”.

Arbache, que também é professor da Fundação Getúlio Vargas, do IBMEC, do Alto Comando da Marinha de Guerra Brasileira e do Instituto Militar de Engenharia (IME), faz um balanço das perspectivas de crescimento para o Brasil e fala sobre a importância para a indústria de se investir em inovação. “Com ou sem crise, nada pode mudar quando o assunto é o investimento no processo produtivo. Cortar esse tipo de investimento é um suicídio para qualquer empresa”, ressalta.



DIVULGAÇÃO ARBACHE

Arbache: “A grande maioria das empresas ainda pensa no resultado financeiro imediato e se foca no curto prazo”

O Papel – Podemos dizer que a crise já chegou ao fim?

Fernando Arbache – As previsões de crescimento divulgadas pelo FMI, de acordo com o estudo “World Economical Outlook Update”, mostram que as principais economias mundiais devem crescer 0,6% em 2010, enquanto economias emergentes ficarão na média de 4,7%. Só a China e a Índia devem crescer,

respectivamente, 8,5% e 6,5%. O Brasil tem projeção de crescimento de 2,5%, que é também a média prevista para o PIB mundial. De acordo com o Ministério da Fazenda brasileiro, o País deve crescer 4,5% em 2010 e 5% em 2011.

O Papel – E atualmente a situação já está melhorando no Brasil?

Arbache – Sim. No varejo, o

volume de vendas e a receita nominal cresceram respectivamente 4% e 8,9% em maio de 2009 em relação ao mesmo mês de 2008. É fato que hoje o crescimento é sustentado por medidas como a redução de IPI, mas o País deve crescer mesmo após cessadas essas ações. O que podemos observar é que hoje a variabilidade da economia brasileira está muito mais próxima da variabilidade mundial, o

que significa um maior amadurecimento da economia.

O Papel – *As empresas brasileiras, em geral, estão prontas para a retomada pós-crise?*

Arbache – Em sua grande maioria, não, o que está associado diretamente ao baixo investimento em treinamento e inovação. A consciência acerca da necessidade de se investir nessas áreas ainda é extremamente incipiente no Brasil, pois a grande maioria das empresas ainda pensa no resultado financeiro imediato e se foca no curto prazo. Esse tipo de atitude é ainda reflexo da época de grande inflação.

O que podemos perceber de comum após a finalização de cada crise é que a inovação em processos produtivos, o “fazer mais com menos”, está sempre presente nesses períodos – e precisamos estar prontos para isso.

O Papel – *Então é possível dizer que historicamente esses períodos foram propícios para a inovação?*

Arbache – Sim, após cada crise se tem um crescimento intensivo das economias mundiais. Se levarmos em consideração a história, podemos demonstrar um padrão recorrente em relação à inovação nesses períodos. Em 1910, nas crises monetárias, Henry Ford desenvolveu a linha de produção em série. Em 1920, após a 1ª Guerra Mundial, Alfred Sloan, da General Motors, criou as submarcas, dando origem à segmentação, hoje utilizada intensivamente. Em 1931, após a quebra da bolsa de Nova York, em 1929, a Procter&Gamble criou marcas de sabonetes para atender públicos distintos, iniciando o conceito de gerenciamento de marcas. Na 2ª Guerra Mundial, em 1943, a Lockheed Martin criou uma divisão para construir um avião de combate

em 143 dias, num processo denominado Skunk Works, que usa grupos de funcionários com grande autonomia de decisão, como o Google faz hoje. Depois, em 1950, a Toyota utilizou o conceito de Henry Ford de produção em série como base para uma produção mais enxuta, criando os conceitos Just-in-Time, Kanban e Kaizen. Em 1973, na crise econômica provocada pela disparada de preços dos combustíveis, a DuPont adotou ferramentas de gestão que buscam ideias em todas as partes envolvidas no processo de produção, do operário ao cliente, o que ficou conhecido como visão 360 graus. A recessão americana ocorrida no início de 1990 levou a novos modelos de gestão, como, por exemplo, o Seis Sigmas (Motorola), o de Terceirização (desenvolvido pela IBM para a Kodak) e o de Reengenharia (elaborado por Michael Hammer e James Champy).

O Papel – *Cortar investimentos em inovação em tempos de crise, então, não é uma boa ideia...*

Arbache – De maneira alguma. Com ou sem crise, nada pode mudar quando o assunto é o investimento no processo produtivo. Cortar esse tipo de investimento é um suicídio para qualquer empresa. Aquelas que cortaram seus investimentos em inovação e processos no momento mais forte da crise vão encontrar uma grande barreira quando o País voltar a crescer. Portanto, é preciso antecipar-se e investir intensivamente em inovação e em treinamento, pois, ao proceder dessa forma, obtém-se redução dos custos produtivos, com preços menores para o público, mesmo se tratando de itens inovadores. A consequência é imediata, pois produtos mais baratos tornam-se mais acessíveis ao público, aumentando o consumo, proporcionando crescimento da produção, gerando mais contratações e, por fim, criando

um círculo virtuoso de crescimento do mercado.

O Papel – *Não é possível investir em treinamento e contratações durante o período de recuperação?*

Arbache – Para alcançar uma boa capacidade inovadora, uma empresa que não tem profissionais capacitados demoraria, no mínimo, dois anos para prepará-los. Também poderiam ser contratados profissionais já qualificados, é verdade, mas nesse caso seria necessário ainda adequá-los à cultura da empresa, o que é complexo para um profissional crítico como um pesquisador.

O Papel – *Se cortar investimentos em processo e treinamento não é uma opção cabível, quais áreas poderiam sofrer cortes para adequar o orçamento?*

Arbache – Com a crise, é preciso repensar todos os processos e fazer um balanceamento da empresa. Isso pode levar, por exemplo, ao corte de alguns produtos que não têm aderência no mercado. Outra ideia é cortar os investimentos na manutenção da marca, algo que não vai dar rentabilidade imediata nem gerar impactos negativos – até porque hoje as pessoas querem produtos e serviços que deem retorno real, sustentável.

O Papel – *A propaganda veiculada nas mídias não é mais importante?*

Arbache – Com o grande fluxo de informações ao qual somos submetidos diariamente, a propaganda tem perdido cada vez mais força. A tomada de decisão no ponto de venda, assim como o famoso boca-a-boca, vem ganhando espaço e obtendo melhores retornos. Por isso também é tão importante investir na melhoria dos processos para garantir

a credibilidade da empresa e de seus produtos e serviços – ou seja, hoje, a forma de vender é outra: o marketing deve se focar na credibilidade real do ponto de venda; distribuição, processo e marketing devem caminhar juntos, compondo o que chamamos de *trade marketing*.

O Papel – Existe uma porcentagem ideal do faturamento que uma empresa, por exemplo, do setor de celulose e papel deva destinar a investimento em processos?

Arbache – Não existe uma porcentagem ideal; depende de cada empresa. Nas fabricantes de celulose, o investimento em processos já é muito grande. O que falta para essas empresas é investir em treinamento e trabalhar a cultura organizacional. Tal tipo de investimento ainda é muito baixo perante o valor destinado à melhoria de processos. Investindo em

treinamento, tem-se como resultado certo o aumento da produtividade e a redução de custos.

O Papel – E quanto às empresas de pequeno porte? Elas também devem concentrar seus investimentos em processos e gestão da qualidade?

Arbache – Para as empresas de pequeno porte este investimento em processos e gestão da qualidade é ainda mais importante, já que sofrem diretamente com a concorrência das grandes companhias. É preciso redefinir a estrutura de investimento e acabar com aquela mentalidade do tipo: “Se eu faço isso há 30 anos e sempre deu certo, por que preciso mudar?”. Precisa mudar porque o mundo mudou; é simples.

A eficiência das pequenas empresas depende muito dessa mudança de cultura organizacional e de seus processos internos, que podem ser

melhorados independentemente da tecnologia empregada, por exemplo, reduzindo a burocracia.

O Papel – O sistema de open innovation, que é a inovação colaborativa entre empresas e outras instituições, é uma boa alternativa?

Arbache – Depende. Para as inovações de produtos, esta é, sim, uma boa opção. Afinal, produto todo mundo copia, não adianta tentar deter essa prática. Já quando o assunto é processo e serviços, o sistema de open innovation não seria tão adequado. A inovação pelo processo é o que sustenta, o que garante o diferencial da empresa. A grande sacada é associar um produto a um processo inovador, algo que a marca Apple consegue fazer muito bem. O produto iPhone todo mundo copia (basta olhar os similares chineses), mas o sistema que só ele acessa, o iTunes, ninguém pode oferecer também. ▲

Precisando renovar a forma de cortar papel?

A Technocoat, líder brasileira em cortes de papéis, tem a solução para o seu produto, com a confiança que você precisa.



Nova unidade em
Guarulhos - SP

Extrusão Coating de Polietileno (PE)
e Cortes de Papéis.

Experiência e credibilidade
em embalagens e papéis.

Outros Serviços

- Embalagens industriais
- Revestimentos termoplásticos
- Impressão flexográfica
- Tubetes

TECHNOCOAT
LTD.A

Adora futebol,
automóveis antigos e
ouvir uma boa música.

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

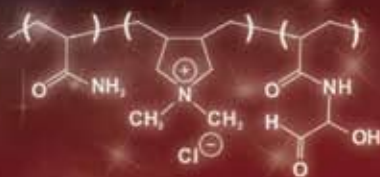
Ashland Hercules Water Technologies fornece um extenso portfólio de produtos inovadores para a indústria de celulose e papel. Mas nada do que oferecemos é mais importante que o conhecimento e a experiência da nossa equipe. Nossos representantes de vendas trabalham ativamente em parceria com a equipe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

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

www.ashland.com

HERCULES

FAZEMOS COM QUE A QUÍMICA ACONTEÇA



Responsible Care®
*Trademark owned by a third party.
**Registered trademark, Ashland or its subsidiaries.
©2009, Ashland. AD-0615

ASHLAND

Are companies ready for the recovery after the crisis?

By **Luciana Perecin**

At the end of July, the president of the world's largest economic superpower – the United States – declared; “the end of the recession might be looming ahead”. According to Barack Obama, the free fall the world was going through was interrupted, since the market is doing well – the financial system is no longer about to collapse, and the unemployment rate in the country has dropped when compared to six months ago.

But are companies ready to take advantage of this post-crisis moment? This question is answered by Professor **Fernando Arbache** - Arbache Tecnologia director, PNUD consultant (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) [United Nations Program for Development] and CNPq researcher (National Counsel of Technological and Scientific Development): “For the most part they are not, which is directly associated with low investment in training and innovation. Raising awareness on the necessity of investing in these areas is just starting in Brazil, because most companies still think about financial results and focus on short term.”

Arbache, who is also a professor at Fundação Getulio Vargas, IBMEC, Alto Comando da Marinha de Guerra Brasileira and IME (Instituto Militar de Engenharia), assesses growth perspectives for Brazil, and talks about the importance of the investment in innovation by industries. “With or without crisis, nothing can be changed when it comes to investment in the productive process. Cutting this sort of investment is suicide to any company”, he highlights.



Arbache: “Most companies still think about financial results and focus on short term”

O Papel – Can we assume the crisis has come to an end?

Fernando Arbache – The growth forecast issued by IMF, according to the World Economical Outlook Update, shows that the major world economies must grow 0.6% in 2010, while most developing economies will grow 4.7%. Only China and India must grow 8.5% and 6.5% respectively. Brazil has a growth forecast of 2.5%, which is also the average growth forecast for the world GDP. According the Brazilian Ministério da Fazenda, the Country is expected to grow 4.5% in 2010 and 5% in 2011.

O Papel – And presently, is the situation improving in Brazil?

Arbache – Yes. In retailing, the sales volume and the nominal income grew 4% and 8.9% in May 2009 when compared to May 2008. It's a fact that today the growth is sustained by measures such as the reduction of the IPI, but the country must grow even after these actions are ceased. What we can notice is that today the variability of the Brazilian economy is much closer to the world variability, which means a bigger maturity of the economy.

O Papel – Are Brazilian companies ready for the post-crisis economic recovery?

Arbache – For the most part they are not, which is directly associated with low investment in training and innovation. Raising awareness on the necessity of investing in these areas is just starting in Brazil, because most companies still think about financial results and focus on the short term. This sort of attitude still reflects the times of high inflation.

But what we can notice in common after the end of each crisis is that

innovation in productive processes - “do more with less” - is always present in these periods and we need to be ready for that.

O Papel – So it’s possible to say that historically these periods are good for innovation?

Arbache – Yes, after each crisis there’s an intensive growth of the world economies. If we take history into consideration we can show a recurrent pattern in relation to innovation in these periods. In 1910, in monetary crisis, Henry Ford developed the assembly line. In 1920, after World War I, Alfred Sloan, with General Motors, created sub-brands creating the segmentation used intensively today. In 1931, after the crash of the stock market in New York in 1929, Procter&Gamble created soap brands to cater for distinct groups, creating the brand management concept. In World War II, in 1943, Lockheed Martin created a department to build a bomber in 143 days in a process called Skunk Works that makes use of a group of workers empowered to make decisions just like Google does today. After that, in 1950, Toyota applied the Henry Ford’s assembly line concept aiming to provide lean manufacturing, creating Just-in-Time concepts - Kanban and Kaizen. In 1973, in the economic crisis triggered by high fuel prices, DuPont adopted a management tool that sought for ideas from all the parts engaged in the production process – from the worker to the client – which has become famous as the 360-degree vision. The American recession that happened in the early 90’s led to new management models creating, for example, Motorola’s Six Sigma, Outsourcing that IBM developed to Kodak, and the Reengineering by Michael Hammer and James Champy.

O Papel – Cutting innovation investments in times of crisis is not a good idea then...

Arbache – Not at all. With or without crisis, nothing can be changed when it comes to investment in the productive process. Cutting this sort of investment means suicide to any company whatsoever. The companies that have cut innovation and process investments in the peak of the crisis will face a great barrier the moment the country restarts growing. Therefore, it’s necessary to anticipate and invest intensively in innovation and in training because by doing so productive costs will be reduced, causing products to be less expensive to the public even if they are innovative. The consequence is immediate, because with cheaper prices products become more affordable to the public, increasing consumption, providing more production growth, more employment and, therefore, creating a virtuous circle of market growth.

O Papel – Isn’t it possible to invest in training and employment during the recovery period?

Arbache – To achieve good innovative capacity, it would take a company that does not have resourceful professionals at least two years to prepare these collaborators. Skilled professionals could always be hired, but, in this case, they should adapt to the culture of the company, which is complex for a critical professional such as a researcher.

O Papel – If cutting investments in the process and training is not a suitable alternative, which areas could have cuts in order to fit the budget?

Arbache – With the crisis, it’s necessary to think over all the processes and do the company balance.

This can lead, for instance, to cuts of some products that do not adhere to the market. Another idea is cutting investments of the brand maintenance, which is something that will neither provide immediate rentability nor generate negative impacts in case investments are cut. This happens because today what people really want are products and services which are rewarding, sustainable.

O Papel – Isn’t the advertising on the media more important?

Arbache – With the great flow of information we are exposed to on a daily basis, advertising has weakened. Decision making at the point of sale as well as the famous word-of-mouth advertising have been growing and becoming more rewarding. That’s why it’s important to invest in the improvement of the processes so as to ensure the company’s reliability – its products and services. In other words, the way products are sold today is different: marketing should focus on the reliability of the point of sale. Distribution, process and marketing should walk side by side, making up what we call Trade Marketing.

O Papel – Is there an ideal percentage of net sales that a company, for example in the pulp and paper sector, should invest in processes?

Arbache – There’s no such thing as ideal percentage, it depends very much on each company. In the case of pulp manufacturers, the investment in processes is already very big. Actually, these companies lack investment in training and some work on the organizational culture. This sort of investment is still very low if compared to what is invested in process improvement. Investing in training yields an increase in productivity and cost reduction. 

A sustentabilidade e a embalagem

Por Paulo Sérgio Peres, presidente da Associação Brasileira do Papelão Ondulado (ABPO)
E-mail: abpo@abpo.org.br

A sociedade discute diuturnamente a sustentabilidade, mas quase sempre os objetivos não ficam claros e evidenciados. Luciana Pellegrino, diretora executiva da Associação Brasileira de Embalagem (Abre), aborda com muita propriedade o tema da sustentabilidade e a embalagem. Com sua aquiescência, transcrevo a seguir nesta nossa coluna *Ponto de Vista – Sustentabilidade: Mitos e Fatos*:

Ninguém mais duvida de que a sustentabilidade está em foco em nossa sociedade. A questão é: qual é o objetivo? Econômico? Político? Marketeiro? Quem sabe, até ambiental... Meio ambiente se transformou numa das principais desculpas para se empurrarem problemas para a outra parte. E as indústrias de embalagens e de bens de consumo devem atentar ao fato de que elas são as principais candidatas a arcarem com as consequências. Alguns mitos sobre embalagem e meio ambiente precisam ser esclarecidos. Peguemos a indústria alimentícia como exemplo:

Mito 1. Embalagens poluem o meio ambiente.

Conforme estudo de análise de ciclo de vida, o impacto ambiental da produção de um alimento representa 49%; o transporte, 11%; o armazenamento e o preparo, 30%; e a embalagem, 10%. Sem embalagens adequadas, muito será perdido – como efetivamente acontece: 50% dos produtos agrícolas se perdem, assim como 40% dos hortifrutícolas, que, ao se decomporem, produzem o gás metano, causador do aquecimento global.

Mito 2. Embalagens de bens de consumo estão lotando aterros.

Infelizmente, no que se refere ao Brasil, ainda temos de falar em lixões, visto que recebem 54,7% do lixo das cidades. Ainda assim, das 149.094 toneladas de resíduos produzidas por dia no Brasil, 55% são matéria orgânica, ou seja, 82 mil toneladas. Do restante, embalagens podem representar até 35%, conforme caracterização social da região.

Mito 3. Os bens de consumo são superembalados.

A guerra por preços, tão declarada entre supermercados, tem um único motivo: o preço impacta, sim, a decisão do consumidor. Num mercado de bens de consumo tão concorrido, categorias de produtos comoditizadas já levaram as embalagens para sua estrutura mais enxuta. É importante, porém, lembrar que a ineficiência da embalagem é dez vezes pior para o meio ambiente do que o excesso, dado que se gasta 50 vezes mais com energia e recursos na produção de alimentos e 40 vezes mais com distribuição e preparo.

Mito 4. Não estamos reciclando o suficiente.

Os índices de reciclagem não param de crescer e a indústria continua investindo em novas tecnologias. Ainda assim, de fato, podem ser muito maiores. Em 2008, 405 municípios do Brasil já

havam se organizado para oferecer coleta seletiva à população. Sabe-se que o lixo rico está na casa das pessoas e que, por maior que seja o esforço da indústria, sem educação ambiental e gerenciamento dos resíduos municipais, os resultados são limitados. Não se pode culpar a embalagem porque um cidadão jogou sua sacolinha pela janela do ônibus e ela se juntou a outras advindas de regiões sem varrição ou coleta de lixo.

Quando falamos em sustentabilidade, não podemos buscar culpados, mas sim mostrar o que cada um pode fazer em sua área de atuação. Para selar a agenda ambiental do setor, a Abre lançou a cartilha Diretrizes de Sustentabilidade para a Indústria de Embalagens e Bens de Consumo*, com o objetivo de formalizar, perante a sociedade, tudo o que este setor já investiu em prol do meio ambiente e continuará investindo de forma orientada, sustentada e computada, inclusive com base neste documento. ▲

* A cartilha está disponível para download no endereço http://www.abre.org.br/meio_ambiente.php.



**"Equipamentos e Soluções
para o Tratamento de
Água e Efluentes"**

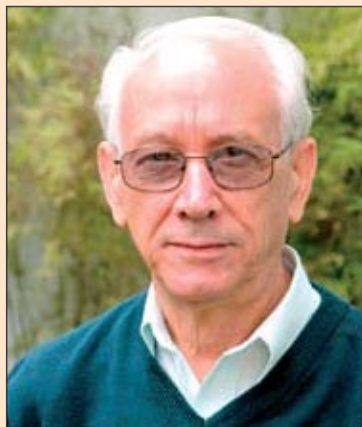


- Estação de tratamento de Água
- Estação de Tratamento de Efluentes
- Flotador de Ar Dissolvido
- Secador de Lodo
- Entre outros equipamentos

TECNOSAN TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL LTDA.
 RUA RAIMUNDO CORREIA, 85 - SALTO WEISSBACH - 89032-030 - BLUMENAU - SC - BRASIL
 TEL.: (+55) 47 3327-2108 - FAX: (+55) 47 3327-0829
WWW.TECNOSAN.COM.BR - TECNOSAN@TECNOSAN.COM.BR

Fatores que influenciam o projeto da embalagem (2)

Com o mesmo título, comentários, no artigo anterior, a influência das dimensões da caixa visando a um projeto mais econômico. Vamos agora verificar outro aspecto, ainda relacionado às dimensões, que tem também influência nesse sentido: o arranjo de um conteúdo composto por várias unidades dentro da caixa. O posicionamento de várias unidades dentro de uma caixa costuma ser indicado como arranjo. Por exemplo: 12 unidades (vidros, cartuchos, etc.) de um produto qualquer podem ser colocadas dentro da caixa em diferentes arranjos: 6x2x1, 4x3x1, 2x6x1, 3x4x1, etc. O arranjo é sempre indicado considerando-se primeiramente o número de unidades que vai no sentido do comprimento; depois o número de unidades que vai no sentido da largura e, por último, o número de unidades que vai no sentido da altura. Dependendo das dimensões das peças (ou características de seu formato), um ou outro arranjo pode apresentar um dimensionamento mais adequado, que tanto pode estar direcionado para o lado econômico – que, na maioria das vezes, é o que vai definir –, quanto para as facilidades de produção que oferece para determinado fornecedor em virtude das dimensões



BANCO DE IMAGENS ABTCP

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

de suas máquinas ou das larguras de bobinas de papel que mantém em seu estoque. No exemplo abaixo, vamos nos ater somente ao aspecto econômico.

– Caixa para 12 peças com dimensões (CxLxA) 120x40x200.

Examinemos duas possibilidades:

- a) 240 x 240 x 200 – Arranjo 2x6x1
- b) 480 x 120 x 200 – Arranjo 4x3x1

Se o modelo é de uma caixa normal (código 0201 da classificação padronizada pela ABNT), as dimensões corres-

pondentes da chapa de papelão ondulado para a fabricação das caixas serão de 440 x 960 e 320 x 1.200, respectivamente, para as dimensões “a” e “b”, e as áreas das chapas serão de 0,4224 e 0,3840, respectivamente, em metros quadrados. A caixa com dimensões 480x120x200 utilizará uma chapa com área menor, o que representará uma economia que pode ser bastante significativa no caso de uma grande quantidade de caixas a serem fabricadas. A razão (0,3840/0,4224) dessas duas áreas mostra que a caixa “b” exigiria uma chapa com área 9% menor. Fizemos no cálculo algumas concessões, pois simplificamos um pouco, já que há acréscimos correspondentes às compensações que se aplicam em virtude da espessura do material. Como esses acréscimos atuam, igualmente, em ambas as caixas, não há praticamente diferença quanto ao percentual calculado. Os projetistas de embalagens de papelão ondulado dominam bem o assunto relacionado às compensações; o que, porém, podem não observar é justamente essa possibilidade que os diferentes arranjos das peças dentro da caixa oferecem quanto ao aspecto econômico. ▲



Fone: 11 - 3856.0990
www.tidland.com.br



SEJA UM ASSOCIADO ABTCP

e descubra as vantagens de pertencer a uma das mais importantes entidades do segmento de papel e celulose em todo o mundo.

Entre em contato com a ABTCP,
por email: relacionamento@abtcp.org.br
ou telefone (11) 3874-2720.



Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

XI FIMAI

XI Feira e Seminário Internacional de Meio Ambiente Industrial e Sustentabilidade



Participe do maior evento da América Latina no setor de meio ambiente industrial



Áreas Temáticas - XI SIMAI:

- Gestão de Resíduos Industriais;
- Mercado Internacional de Meio Ambiente
- Indicadores de Sustentabilidade;
- Atendimento Emergencial;
- Energias Renováveis;
- Ecoeficiência e Produção mais Limpa;
- Educação Ambiental;
- Gerenciamento de Riscos;
- Licenciamento Ambiental;
- Mercado de Carbono e MDL's;
- Remediação de Locais Contaminados;
- Responsabilidade Social Corporativa;
- Tratamento de Efluentes e Reuso de Água;
- Tecnologias Ambientais;
- Sistemas de Gestão Integrados;
(ISO 14001 – OSHAS 18001 – SA 8000)

Realização:



Eventos Paralelos:



XI Seminário Internacional
de Meio Ambiente Industrial
e Sustentabilidade

Organização:



Revista
Meio Ambiente Industrial

Patrocínio:



Afiliação:



Local:



Apoio:



Dias 04, 05 e 06 de novembro de 2009

Expo Center Norte - Pavilhão Azul - São Paulo - SP

Rua José Bernardo Pinto, 333 Vila Guilherme - 14 às 21 horas

Reservas, Inscrições e Informações:

Tel.: 55 11 3917-2878 / 0800 77 01 449

Site: www.fimai.com.br - E-mail: rmai2@rmai.com.br

O caminho da recuperação

Com os resultados do primeiro semestre de 2009, o setor de celulose e papel já consegue fazer um diagnóstico dos efeitos da crise financeira internacional e voltar a planejar o futuro. De janeiro a junho de 2009, a produção de celulose teve queda de 0,3%, em relação ao mesmo período do ano passado, enquanto o volume das exportações cresceu 18%. No segmento de papel foi registrada retração da produção de 3,9%, e as exportações recuaram 7,4% nos primeiros seis meses de 2009 ante o primeiro semestre de 2008.

Esses números refletem alguns dos efeitos da crise financeira internacional. Por exemplo, as paradas e o fechamento de empresas na Escandinávia e, também, a demanda chinesa de celulose de melhor qualidade influenciaram as exportações da fibra curta brasileira. Já a retração do consumo mundial, incluindo o Brasil, teve impacto nos diversos produtos do segmento de papel. Porém, os resultados do segundo trimestre de 2009, em relação ao primeiro trimestre, já dão sinais de melhoria do mercado e a expectativa, a partir de agora, é que essa tendência se mantenha.

Porém, outro importante índice que deve ser considerado é a queda da receita de exportação das empresas, principal impacto da conjuntura mundial: retração de 17,1% no segmento de celulose – reflexo do baixo preço da *commodity* – e de redução de 18,4% no segmento de papel. Esses números orientarão as estratégias das empresas para o segundo semestre, visando à recuperação de perdas, uma vez que, historicamente, a economia mundial é mais ativa a partir de julho. O mercado deve – e precisa – crescer, e as empresas estão preparadas para atender às demandas.

Em termos mundiais, o setor estabeleceu uma meta a ser seguida no segundo semestre: manter a quarta posição como produtor mundial de celulose e a 12ª colocação como produtor mundial de papel. Para isso, o objetivo é alcançar a mesma produção de 2008: 12,7 milhões de toneladas de celulose e 9,4 milhões de toneladas de papel. Há vários fatores

a favor dessas metas, entre eles, como já assinalado acima, muitas empresas obsoletas em todo o mundo, com alto custo de produção, fecharam ou fecharão definitivamente suas portas, gerando novas oportunidades de fornecimento dos produtos brasileiros. Além disso, os investimentos do setor em tecnologia, nos últimos anos, garantiram a produtividade e a qualidade dos produtos brasileiros, diferenciais de mercado já reconhecidos internacionalmente.

Sem dúvida, esses fatores criam condições para o Brasil disputar mercado com seus principais concorrentes. Mas, no pós-crise, esses atributos não serão suficientes: cada dólar envolvido na negociação fará a diferença na base de custos e no fechamento de um contrato. Por isso, será preciso ir além dos atuais diferenciais, o que significa que o esforço para a conquista de mercados não deverá ser apenas das empresas: o governo federal terá papel decisivo para que a competitividade do setor não só se mantenha, mas cresça nos próximos anos.

A oportunidade do Brasil nesse cenário envolverá questões nacionais como modernização das políticas industriais e das relações trabalhistas, medidas para regulamentação fundiária e expressivos investimentos em infraestrutura e logística, entre outros importantes temas. Para que as empresas também tenham isonomia em relação à concorrência, será fundamental a desoneração dos investimentos e das exportações, hoje da ordem de 17%, e mudanças de ordem fiscal. Isso não significa que o Brasil tenha de adotar medidas protecionistas. No entanto, será fundamental estabelecer medidas para que a indústria nacional – e não apenas o setor de celulose e papel – possa conquistar novos mercados, gerando renda para o País, o setor produtivo e a população.

Desde o início da crise, a Bracelpa e as empresas associadas negociam com o governo federal as principais demandas para manter suas atividades. São nove meses de reuniões e apresentações de propostas e prioridades, inclusive com a participação da Bracelpa no Grupo de Acompanhamento da Crise, criado pelo



DIVULGAÇÃO BRACELPA

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

Ministério da Fazenda, com representantes dos principais setores produtivos.

Porém, por mais que as autoridades demonstrem interesse em promover o setor, há poucos resultados efetivos. Isso levou as empresas a enfrentarem todo esse período de turbulência sem apoio do setor público. As pautas do setor continuam em negociação. No caso da celulose, as empresas ainda esperam a ampliação das linhas de crédito para as operações de pré-embarque da celulose e oferta de seguro de crédito às exportações, uma vez que os financiamentos internacionais para essa operação continuam escassos. Em relação ao papel, encabeçam a lista de prioridades a ampliação dos programas governamentais para aquisição de livros didáticos e a inclusão da distribuição de cadernos aos estudantes, além da publicação da instrução normativa que regulamenta a Lei nº 11.945/09, que trata do uso do papel imune.

Sectores do governo têm anunciado que o pior da crise já passou e alguns indicadores mostram sinais de recuperação da economia, mas é preciso ter consciência de que esse movimento terá de ser contínuo e crescente, e com um olhar atento à reordenação dos mercados globais, para que o setor e toda a economia brasileira, de fato, avancem nos próximos anos. ▲

Leis e nova norma deverão aquecer o mercado de reciclagem

Por Marina Faleiros

O mercado brasileiro prepara-se para uma demanda cada vez maior por produtos de papéis reciclados. Com leis federais sendo propostas e um projeto de norma em andamento, a expectativa é de que mais empresas e também o poder público passem a investir nesse segmento. Na esfera governamental, o principal incentivo deve vir com a aprovação da lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que, entre outros fatores (*veja quadro*), tem como meta incrementar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.

Pedro Vilas Boas, responsável pela área de Estatística da Bracelpa, explica que esse projeto está no Congresso desde 1991, mas só em 2007 o governo federal determinou sua tramitação em regime de urgência. Foi nomeado, então, um comitê, que entregou a redação do projeto de lei somente em julho deste ano. “O projeto agora tem boas chances de ser aprovado, pois muitos fatores antes inaceitáveis para a indústria já foram bem trabalhados e todas as arestas aparadas”, afirma.

Para André Vilhena, diretor-executivo do Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre), com a legislação aprovada as políticas públicas dos governos federal, estaduais e municipais darão mais atenção à questão do lixo. “O setor de tratamento de resíduos terá um impulso muito grande, juntamente com a coleta seletiva”, diz.

Dados da Bracelpa apontam que o Brasil tem uma taxa de recuperação de papéis recicláveis de 45,4%. Vilas Boas explica que essa taxa tende a aumentar depois da aprovação da Política, pois definirá uma série de regras que a indústria terá de seguir em relação aos seus resíduos. “Não se trata de uma política específica para reciclagem, mas que utilizará

essa atividade como ferramenta, pois, em princípio, os setores industriais passarão a ter responsabilidade solidária, ou seja, fabricantes, distribuidores, consumidores e o poder público trabalharão juntos na coleta e na correta destinação dos resíduos. Uma das maneiras de se tratar isso é por meio da reciclagem”, explica.

Vilhena comenta que a lei ainda promete incentivos fiscais para quem trabalhar em prol do meio ambiente e da reciclagem e que se espera uma nova onda de investimentos e empreendedores voltados para esse ramo, com lançamento, no Brasil, de novos equipamentos para gestão de resíduos e fortalecimento das cooperativas dos catadores. “Teremos uma regra geral para canalizar os investimentos e, além disso, as empresas terão responsabilidade no pós-consumo”, diz.

A expectativa, afirma, é de que neste mês de agosto a lei já seja aprovada com todas as suas emendas. Para o diretor do Cempre, a adaptação das indústrias nacionais aos requisitos impostos pelo governo não será difícil. “A indústria brasileira é pró-ativa e já dá muitos exemplos com projetos de coleta seletiva e reciclagem. Por isso, essa lei será percebida como algo positivo pelas empresas com visão de longo prazo”, afirma.

PONTOS IMPORTANTES

Entre os desdobramentos da Política Nacional, existe uma ideia já proposta pelo governo do Estado de São Paulo, de criação de créditos de reciclagem. “Ou seja, uma empresa que gera 200 toneladas de resíduos em embalagens, por exemplo, poderá ser solidariamente responsável por recolher 200 toneladas de papel para reciclagem, o que pode ser feito com a compra de créditos de uma cooperativa”. Isso significa que a lei abrirá novas frentes de negócios e valorizará o produto reciclado, aumentando ainda

mais esse mercado no Brasil.

Vilhena ainda acredita que a Política Nacional de Resíduos Sólidos abre caminho para debater a incidência de impostos no setor reciclagem. Uma das grandes questões do segmento refere-se ao fato de que o papel já é taxado quando produzido pela primeira vez, mas outras taxas também incidem sobre sua reciclagem, o que caracteriza dupla taxação. “Há problemas com o IPI, que é mais fácil para o governo trabalhar, e também com o ICMS, o PIS e a Cofins. O governo não precisa esperar a reforma tributária para tratar disso, pois mudanças ajudariam o setor, que sofreu muito a crise econômica”, diz.

Já está em tramitação, há alguns anos, a Proposta de Emenda Constitucional nº 571/2006, que dá imunidade tributária aos produtos reciclados de matéria-prima nacional, “mas ainda depende de leis complementares à Política Nacional de Resíduos Sólidos, a serem definidas”, diz Elizabeth de Carvalhaes, presidente executiva da Bracelpa.

De acordo com ela, diversos projetos de lei abordam a reciclagem. O nº 112/2008, do Senado, por exemplo, que obriga o poder público a priorizar a compra de papel reciclado, já foi aprovado pela Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle (CMA) e agora se encontra na Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania. Segundo outra proposta, todo livro escolar brasileiro deveria ser impresso em papel reciclado. “As iniciativas de normalização da reciclagem são bem-vindas e necessárias para a consolidação desse segmento, porém projetos governamentais não podem interferir no livre mercado com propostas que estabeleçam o consumo compulsório de um produto em detrimento de outro”, argumenta Elizabeth. “Nesse sentido, um dos grandes

esforços da Bracelpa é esclarecer que o papel de fibra virgem certificado também é importante na cadeia”.

MERCADO NORMALIZADO

A aprovação final de um documento que defina exatamente o que é um papel reciclado também poderá acontecer em breve. A importância desse trabalho é deixar claro para o consumidor o tipo de produto que está comprando. Atualmente, é possível que um papel seja vendido como reciclado, mesmo que contenha uma pequena porcentagem de aparas ou até mesmo somente aparas de pré-consumo, como refis de gráficas. “Sem uma norma, qualquer um pode colocar 1% de aparas de pré-consumo e estampar na embalagem que seu produto é reciclado, pois isso tem um apelo comercial muito forte”, explica Cristina Doria, coordenadora de Normalização da ABTCP.

Além disso, na falta de uma norma nacional, alguns Estados criaram regras próprias para determinar o que seria um papel reciclado no âmbito das compras públicas. O Paraná, por exemplo, considera reciclado o que contém 50% de papel de pós-consumo. Outros Estados, como Ceará, Espírito Santo e Rio de Janeiro, também já têm políticas que determinam a compra de papel reciclado, aumentando ainda mais a necessidade de homogeneização da classificação de produtos.

No projeto da norma brasileira, toda a parte técnica foi detalhada, ficando definido que será considerado produto reciclado aquele que tenha 50% de matéria-prima de material reciclado, com no mínimo de 25% de material e aparas de pós-consumo. Um selo também foi criado para indicar ao consumidor inclusive a porcentagem de aparas de pós-consumo recicladas naquele produto.

A intenção é de que, no futuro, a porcentagem de aparas de pós-consumo na norma seja gradualmente aumentada. Vilas Boas explica que o índice de 25% foi considerado ideal para o atual mercado brasileiro — e possível de ser atendido pela indústria, já que o País ainda não tem um amplo sistema de coleta seletiva. “Agora fica para o governo a missão de estimular a coleta seletiva, para que, futuramente, se possa aumentar esse percentual e esti-

mular mais ainda a reciclagem”, diz. Vale lembrar que as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) são revistas a cada cinco anos, podendo ser alteradas até mesmo antes desse prazo, caso o mercado sofra alterações.

Cristina conta que o projeto de norma tem como referência normativa a ABNT NBR ISO 14021, que faz a definição de aparas de pré e pós-consumo. Ela também ressalta que toda apara consumida precisará ter nota fiscal a comprovar sua origem, evitando, assim, que o próprio refugo da produção possa ser considerado como insumo reciclado. Além disso, é considerado de pós-consumo apenas o papel que chegou às mãos do consumidor final. “Refis de gráficas e excedentes de

publicações serão considerados, portanto, como apara de pré-consumo, o que mostra realmente nosso foco no meio ambiente e no aproveitamento do resíduo que iria para o lixo”, diz.

O tema é tão complexo que mais de 100 participantes fizeram parte da discussão da norma no Comitê Brasileiro de Celulose e Papel (ABNT CB-29). Após essa etapa, o texto final ficou disponível para consulta pública até 31 de julho deste ano. Nesse período, foram apresentadas objeções à proposta, que agora serão analisadas pela comissão envolvida. Se os argumentos forem aceitos, outro projeto será formulado. Caso contrário, a norma será enviada diretamente para publicação. 

Objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos

- I – Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II – Não-geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III – Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV – Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V – Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI – Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII – Gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII – Articulação entre as diferentes esferas do Poder Público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX – Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X – Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007;
- XI – Prioridade, nas aquisições governamentais, para produtos reciclados e recicláveis;
- XII – Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII – Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV – Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados à melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos;
- XV – Estímulo à rotulagem ambiental responsável e ao consumo sustentável.

Fonte: Relatório final do projeto de lei, divulgado pelo deputado Arnaldo Jardim

Laws and the new normative Standard are bound to make the recycling market take off

By Marina Faleiros

The Brazilian market of recycled paper is getting ready for a bigger and bigger demand on products in this category. As new federal laws are being proposed and a new Standard project being settled, it's expected that more private and governmental companies start investing in this segment. Governmental investments should come as the law, which rules the *Política Nacional de Resíduos Sólidos* [Solid Residues National Policy] is passed. Among other factors (see table), it aims to increase the use of raw material and supplies from recyclable and recycled materials.

Pedro Vilas Boas, who is in charge of Bracelpa Statistic Area, explains that this bill has been in the Congress since 1991, but only in 2007 the Federal Government urged that it be conducted. A committee assigned for the task wrote out the bill only in July this year. "The bill is bound to be approved since many of the factors that were considered not acceptable by industry have been successfully worked out", he claims.

To André Vilhena, executive director of the *Compromisso Empresarial para Reciclagem* (Cempre) [Entrepreneurial Commitment for Recycling], with the legislation being approved of, the federal public policy, state and municipal governments will pay more attention to the garbage issue. "The residues treatment sector along with selective collection will indeed take off", he says.

Bracelpa data show that Brazil has a rate of 45.4% on the recovery of recyclable paper. Vilas Boas explains that this rate is likely to increase as soon as the Policy is approved of since it will

define several rules to be followed by industries in terms of their residues.

"It's not specific policy on recycling, but it will make use of this activity as a tool because, at first, the industrial sectors will be co-responsible for the process. In other words, manufacturers, distributors, consumers and the government will be working together toward the collection and correct disposal of such residues. One of the ways to go about the issue is by recycling", he explains.

Vilhena says that the law ensures fiscal incentives for those who work toward the environment and recycling. A new wave of investments and entrepreneurs in the area is expected, with Brazil launching new equipments for the residue management as well as the strengthening of collection cooperatives. "We will have a general rule for giving direction to investments, and besides, companies will be held responsible for post-consumption", he says.

We expect the bill be passed this coming August. To Cempre's director, for the industry to fulfill requirements imposed by the government won't be difficult. "The Brazilian industry is proactive and is already giving examples with projects for selective collection and recycling. That's the reason why, thinking long term, this law will be seen as something positive", he claims.

REMARKABLE ISSUES

As far as the National Policy is concerned, there's an idea already proposed by the government of the State of São Paulo to generate recycling

credits. "In other words, a company that produces 200 tons of packaging residues, for instance, might as well be responsible for collecting 200 tons of paper for recycling, which can be done by purchasing credits from a cooperative". This means that this law will be expanding the horizons for new businesses, and will add value to the recycled product, boosting this market even more in Brazil.

Vilhena believes that the policy for solid residues gets underway a debate over taxation in the recycling sector. One of the major issues in the segment is that paper is already taxed when produced for the first time, but it's also taxed when recycled, which results in double taxation. "There are problems with IPI, which is easier for the government to work on, as well as ICMS, PIS and COFINS. The government doesn't need to wait for the Taxation Reform to tackle the issue, since these changes would help the sector which has suffered a lot during the economic crisis," he says.

The bill - the Constitutional Amendment 571/2006 -, which is in the Congress, exempts recycled national raw-material products from taxation. "But the proposal still depends on complementary laws for the Solid Residues National Policy - yet to be defined", says Elizabeth de Carvalhaes, Bracelpa executive president.

According to the executive, there are many bills addressing recycling. The Senate Bill 112/2008, for example, which obliges the government to give priority to the purchase of recycled paper has already been passed by the Environmen-

tal Committee, Customer Defense and Inspection and Control (CMA), and is now at care of the Constitution, Justice and Citizenship Committee. Another proposal is demanding all schoolbooks be printed in recycled paper. "Initiatives on recycling normalization are welcome for the consolidation of this segment. However, governmental projects cannot intervene in the free market with proposals that establish compulsory consumption of a product at the expenses of some other," Elizabeth argues. "In order to do so, one of Bracelpa's big efforts is to make clear that the role of the certificated virgin fibers paper is also important in the chain".

NORMALIZED MARKET

The final approval of a document, which will exactly define what a recycled paper is, is also about to happen. The importance of this work is to make clear to the consumer the type of product he is buying. Currently, it's possible for a paper to be sold as recycled even when making use of a small percentage of waste, or even containing pre-consumption waste, such as printing plants paper remnants. "Without a ruling Standard, anyone can add 1% of pre-consumer waste and print on the packaging of the product that it's a recycled product, since this holds a very strong commercial appeal", explains Cristina Doria, ABCTP normalization coordinator.

Furthermore, without a nationwide Standard, some States have created their own rules to determine what recycled paper would be within public purchases. Paraná, for example, defines that recycled paper is a paper containing 50% of post-consumer paper. Other States, such as Ceará, Espírito Santo and Rio de Janeiro, also have policies that determine the purchase of recycled paper, increasing even more the need of homogeneity in the classification of such products.

In the Brazilian Standard bill, all the technical aspects have been fully detailed, and recycled paper has been defined as paper which contains 50% of recycled paper in its raw material, and at least 25% of post-consumer scrap. A

label for the product has also been created and will show to the user even the percentage of recycled post-consumer scrap the product contains.

The intention is that in the future the percentage of post-consumer scrap in the Standard will be gradually increased. Vilas Boas explains that 25% was considered ideal to the current market, and a feasible rate to be achieved by the industry, since the country still does not have a broad system of selective collection. "Now it's up to the government to stimulate selective collection, so that in the future we can increase the percentage and stimulate recycling even more", he says. It's important to bear in mind that the Standards of the Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [Brazilian Technical Standards Association] are updated every five years, and might even be changed before this period in case of market new conditions.

Cristina tells us that the bill for the Standard has as normative reference the ABNT NBR ISO 14021, which defines the

pre and post-consumer wastes. She also points out that all scrap used will have to have a formal bill of sale proving its origin, preventing the production waste is considered a recycled supply. Besides that, it's considered post-consumer only papers having reached the final user. "Printing companies remnants and publications surplus will be therefore considered pre-consumer scrap, which gives evidence to the concern with the environment, and with the use of residues that would be disposed of", she says.

The matter is so complex that over 100 participants took part in the discussion of the Standard at the Comitê Brasileiro de Celulose e Papel [Brazilian Paper and Pulp Committee] (ABNT CB-29). After this phase, the final text has been made available for public consultation until July 31, 2009. During this period, some objections to the proposal have been forwarded, and will be analyzed by the in charge committee. In case the arguments are accepted, another project will be formulated. Otherwise, the Standard will be sent straight to publication. ▲

Targets of the National Policy of Solid Residues

- I – Protection of the public health and the environmental quality;
- II – Non-generation, reduction, reutilization, recycling and treatment of solid residues, as well as a final environmentally suitable disposal of residues;
- III – Incentive to the adoption of sustainable patterns of production and consumption of products and services;
- IV – Adoption, development and enhancement of clean technologies in order to minimize environmental impacts;
- V – Reduction of volume and danger of hazardous residues;
- VI – Incentive to the recycling industry aiming to increase the use of raw materials and supplies from recyclable and recycled materials;
- VII – Integrated management of solid materials;
- VIII – Articulation among the different areas of the Government, and these with entrepreneurs so as to achieve technical and financial cooperation for the integrated management of solid residues;
- IX – Continuous technical qualification in the solid residues area;
- X – Regularity, continuance, functionality, and universality of the public cleaning services through adoption of management and economic mechanisms able to guarantee costs recovering of the performed services as a way to ensure operational and financial sustainability, according to the Law nº 11.445, of January 5, 2007;
- XI – Priority, in government purchasing, for recyclable and recycled products;
- XII – Integration of collectors of reusable and recyclable materials in all actions concerning the sharing of responsibility on the products life cycle;
- XIII – Incentive to the implementation of the life cycle assessment of the product;
- XIV – Incentive to the development of environment management and entrepreneurial systems focusing on productive processes improvement and recovery of solid residues;
- XV – Stimulus to responsible environmental labeling and sustainable consumption.

Source: Final report for the Project of Law, made public by the Congressman Arnaldo Jardim

Direto de Brasília

A Bracelpa realizou, no dia 8 de julho, uma importante reunião com deputados federais que integram a Frente Parlamentar Ambientalista, presidida pelo deputado Sarney Filho (PV-MA), com o objetivo de debater a sustentabilidade do setor e outros temas de interesse. Foi o primeiro grande encontro promovido por esta gestão da Associação no Congresso Nacional.

Na abertura da reunião, Horacio Lafer Piva, presidente do Conselho Deliberativo da Bracelpa, enfatizou a importância do diálogo entre os diversos setores da sociedade para ampliar a competitividade do Brasil no contexto econômico mundial e, conseqüentemente, do setor de celulose e papel. “Certamente temos de avançar muito, e o trabalho com o Congresso será importante para o setor e o País”, afirmou.

Em seguida, Elizabeth de Carvalhaes apresentou um panorama da indústria de celulose e papel brasileira no mercado mundial. Abordou também as expectativas do setor em relação à atuação do Congresso Nacional, visando ao crescimento do Brasil após a crise financeira internacional. Entre as medidas, destacou a modernização das leis trabalhistas, a redução de impostos pela reforma tributária, a regulamentação fundiária e o monitoramento, para que a agenda do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) seja cumprida. Ressaltou, também, a relevância do Brasil nas negociações da Conferência Mundial do Clima (COP-15), mostrando a importância do reconhecimento dos benefícios de todos os tipos de florestas, incluindo as plantadas, nas disposições da revisão do Protocolo de Kyoto. Para ela, o Congresso Nacional deve assumir seu papel nos debates, valorizando a liderança do País, que produz combustível não fóssil e renovável e possui a base florestal mais produtiva do mundo. Organizado em parceria com a Fundação SOS Mata Atlântica, presidida por Roberto Klabin, o evento reuniu um total de 40 deputados, entre eles Raul Jungmann, Arnaldo Jardim, Jorge Khoury, Luiz Carreira, Odacir Zonta, Rita Camata, Sebastião Bala Rocha, Rodrigo Maia, Rebeca Garcia, Edigar Mão Branca, Arlindo Chinaglia, Paes Landim, Átila Lira, Lobbe Neto, Vanessa Grazziotin e Raul Henry. Entre os associados da Bracelpa, participaram executivos das seguintes empresas: Aracruz, International Paper, Klabin, Norske, Orsa, Rigesa, Suzano e Stora Enso.

Conferência de Mudança do Clima

O governo brasileiro realizou, no dia 24 de julho, em Brasília, a primeira reunião com representantes de instituições públicas e privadas para tratar da Conferência de Mudança do Clima (COP-15), que ocorrerá em Copenhague (Dinamarca) em dezembro. No encontro, que teve a participação da Bracelpa, o ministro Luiz Alberto Figueiredo Machado, negociador do governo brasileiro na Conferência, apresentou uma visão geral do evento, que terá dois focos: “Metas e Ações”, visando à redução de emissões de gases do efeito estufa, e a revisão do Protocolo de Kyoto.

Documento para Copenhague

Entre suas atividades para a Conferência de Mudança do Clima, a Bracelpa promoveu em julho um encontro com associações industriais ligadas ao uso da terra para debater temas comuns, alinhamento de posicionamentos e atividades para o evento. Entre os objetivos está a criação de um documento único para subsidiar os negociadores do governo brasileiro na revisão do Protocolo de Kyoto. Participaram representantes de diversas entidades – Única, Abag, Abiove, Instituto Ares, Citrus, Ícone, Abraf e ABTCP –, além de empresas associadas, como a International Paper, a Suzano e a VCP/Aracruz.

Como desdobramento, foi criado um grupo de trabalho técnico que definirá os interesses convergentes desses setores em relação aos seguintes temas: desmatamento, metas setoriais de redução de emissões, adoção de mecanismos de captação de carbono, reforma do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e unificação de propostas para políticas ambientais nos níveis federal, estadual e municipal. As propostas serão apresentadas no documento conjunto, que terá, também, um posicionamento de cada setor, reunindo suas práticas e contribuições em relação às mudanças do clima.

O principal objetivo da Bracelpa nas negociações da Conferência é a inclusão das florestas plantadas. Mais do que uma posição setorial sobre o tema, a Associação pretende disseminar entre a comunidade empresarial brasileira a importância das florestas plantadas para o Brasil nas negociações do governo federal relacionadas à revisão do Protocolo de Kyoto.

Drawback do arame

Após diversas reuniões da Bracelpa com representantes do governo federal, o Ministério do Desenvolvimento acaba de incluir o arame para enfardamento da celulose destinada à exportação entre os itens contemplados no regime de *drawback*. Isso significa que o produto passa a ser desonerado de tributos em sua aquisição por importação e/ou compra no mercado interno. A medida, que pode contribuir para a redução do custo da celulose, era um pleito antigo do setor e se tornou ainda mais importante com a crise financeira internacional.





Economize tempo de paradas não planejadas com o sistema DNAmachineAssessor

Com uma visão comum para todos os usuários, o DNAmachineAssessor permite que os responsáveis pela operação e manutenção tenham maior capacidade de resolução de problemas mecânicos antes que eles de fato afetem o processo. As ações imediatas podem ser tomadas para reduzir vibrações e evitar falhas, e as atividades de manutenção podem ser planejadas adequadamente.

A tecnologia de condicionamento operacional, análise e monitoração DNAmachineAssessor é parte do sistema metsoDNA CR - uma solução completa de automação e informação que assegura um melhor controle e resultados dos processos. Inclui a monitoração de todos os controles de processo, equipamentos, qualidade, acionamentos, otimizações e condições operacionais em uma mesma plataforma.

Novas regras para as emissões atmosféricas



Desde 2006, o Conama já tem uma resolução específica que limita as emissões de fontes fixas novas. Agora, um grupo de trabalho estuda como ficarão os parâmetros para as fontes já existentes, que deverão ser aprovados nos próximos meses e podem exigir que muitas empresas do setor invistam em novas caldeiras e equipamentos

Por Marina Faleiros



Cuidados com o meio ambiente podem custar caro, exigindo altos investimentos. Quando a área a ser melhorada é a de emissões atmosféricas, a despesa com a mudança de equipamentos pode ser ainda maior. Instalar um novo precipitador eletrostático que garanta redução do material particulado, por exemplo, pode implicar a compra de uma caldeira totalmente nova. Por isso, ao se projetar o aporte de recursos nessa área, é preciso ir muito além da relação custo x benefício. “A maioria das empresas pensa no investimento inicial com retorno muito rápido, mas às vezes a sustentabilidade no longo prazo é que deve ser buscada”, acredita Ali Ayoub, gerente de Engenharia e Serviços Técnicos da fábrica de papel da Rigesa.

A empresa foi uma das que passaram pelo dilema de ter de trocar equipamentos em prol de uma melhoria ambiental. A fábrica em Três Barras (SC) foi inaugurada em 1974 com uma tecnologia da década de 1930, quando a caldeira de biomassa funcionava com uma grelha basculante. “A antiga caldeira não era eficiente, havia uma emissão de material particulado muito alta e a fumaça era escura o suficiente para estar fora da legislação ambiental estadual”, lembra Ayoub. Por conta disso, em 1999 a Rigesa passou a estudar um projeto que pudesse resolver esses problemas, inclusive ajudando a fábrica a se adequar caso os limites de emissões passassem a ser menores no futuro.

A preocupação veio em boa hora, já que no final de 2006 foi aprovada a Resolução nº 382 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que passou a definir limites bem restritivos para as novas fontes fixas de emissões e abriu portas para uma futura lei que controlaria também as emissões das fábricas mais antigas. Nei Lima, coordenador da Comissão de Meio Ambiente da ABTCP e diretor da Ecoágua Consultoria, acredita que, mesmo ainda não havendo uma data definida, não vai demorar muito para



DIVULGAÇÃO RIGESA

Caldeira da Rigesa: empresa investiu pesado para adaptar seus níveis de emissões

que essa nova lei entre em vigor. “Com a busca pela produção mais limpa, o Conama já criou a lei específica para as novas fontes fixas de emissões, estabelecendo parâmetros para cada setor industrial. Agora, é a fase de criação de parâmetros para as fontes já existentes, o que irá afetar todas as fábricas do setor”, diz.

Para discutir o conteúdo da futura lei, foi criado um Grupo de Trabalho (GT) dentro do Conselho focado exclusivamente na área de celulose. Lima, um dos participantes, explica que essa divisão é muito importante, pois garante que cada setor tenha uma legislação de acordo com seu tipo de produção. “No passado, os valores exigidos às vezes não condiziam com a realidade da indústria. O TRS, enxofre total reduzido, por exemplo, era considerado para nosso setor, que, porém, praticamente não tinha esse tipo de emissão”, explica. Ele ainda comenta que o setor de celulose é o mais adiantado nos trabalhos, já tendo, inclusive, apresentado todas as sugestões de novos parâmetros.

Conforme explica Solange Cristina do Nascimento, engenheira química do Sinpapel (Sindicado das Indústrias de Celulose e Papel do Paraná) e também participante do grupo, a ideia é de que se mantenham os limites da

Conama 382 (confira no box os números), deixando apenas a emissão de material particulado menos restritiva. “Percebemos que muitas empresas já investiram e estão adequadas aos limites estaduais, porém a maioria não conseguiria atender aos limites de material particulado se fosse seguida à risca a Conama 382”, diz.

PENSANDO NOS MENORES

Lima explica que a nova resolução pode definir o futuro de muitas empresas, já que, dependendo do que for aprovado, muitas indústrias menores e mais antigas podem ter problemas. “O setor tem fábricas com mais de 40 anos em atividade e tecnologias bem diferentes das empregadas nos novos equipamentos. As menores terão dificuldades em se adequar, pois utilizam ainda equipamentos do tipo *smelter* ou forno *broby*, que não conseguem seguir os limites de emissões”, diz.

Conforme pesquisas do GT, diversas companhias fizeram investimentos nos últimos anos para melhorarem suas emissões de particulados, a exemplo da Klabin no Paraná e da Cenibra em Minas Gerais. Solange explica que, como o material particulado é retirado pelo precipitador eletrostático, as empresas com caldeiras antigas precisam ampliar esse equipamento para atender

às leis atuais ou até mesmo trocar toda essa seção da fábrica. “Mas nós não queremos onerar as empresas de forma excessiva e, por isso, é importante o GT, sem o qual o Conama aprovaria a lei sem contestações. Assim, apenas as grandes empresas estariam aptas a continuar produzindo”, alerta.

Por dentro das decisões da nova lei, Leandro Dalvi, coordenador de Análise de Insumos e Monitoramento Ambiental da Cenibra, é outro integrante do GT que demonstra preocupação na adaptação das plantas antigas a uma nova lei, já que é muito difícil concretizar investimentos que não estejam ligados ao aumento de produção ou a algum retorno financeiro. “Nossa preocupação está em assegurar que, na elaboração da lei, se entendam os diferentes momentos históricos e tecnológicos das fábricas de celulose brasileiras e, com base nisso, se façam exigências específicas para cada uma”, diz.

Essas diferenças, explica, residem no fato de que há três gerações de fábricas no Brasil: das décadas de 1950, de 1970 e da segunda metade dos anos 1990. “São três momentos com tecnologias diferentes e capacidades de produção distintas, o que significa que as emissões também não são as mesmas”, afirma. Para Dalvi, uma futura lei nacional precisaria respeitar essas particularidades, separando caldeiras com produção de até

2 mil TSS (Sólidos Totais em Suspensão) das que são maiores. “As mais antigas são as menores e que teriam requisitos menos restritivos, de modo a tornar esse processo mais justo.”

Ele acredita que o Conama traz uma discussão positiva para dentro do setor, mas alerta para a necessidade de dar tempo para as empresas se adaptem. “As fábricas pequenas que não se adequem provavelmente terão dificuldades, pois não encontrarão caldeiras pequenas disponíveis que permitam alcançar os limites ambientais necessários”, alerta Dalvi. Para ele, seria razoável que as empresas com mais dificuldade tivessem pelo menos 15 anos para se adaptarem à nova lei.

MUDAR PARA MELHOR

A complexidade de se pensar no tema das emissões atmosféricas fez com que o time de engenheiros da Rigesa levasse cerca de cinco anos para decidir o que faria para reduzir suas emissões de particulados. Em 2004, finalmente optaram pela aquisição de uma nova caldeira de leito fluidizado com precipitador eletrostático. “O investimento na época equivale hoje a US\$ 50 milhões, e o *start up* foi dado em 2007”, conta Ayoub.

O executivo explica que o equipamento anterior da Rigesa era muito antigo e, mesmo se fosse reformado,

não teria aumento de produção de vapor. A empresa investigou todas as possibilidades e analisou as tecnologias disponíveis, como a instalação de grelha rotativa e vibratória, até chegar à mais moderna, de leito fluidizado. No Brasil, ressalta, não existiam muitas caldeiras desse tipo; apenas na Klabin e na Aracruz, além de uma instalação na Alunorte do Pará, mas que estava desativada. “Dentro do próprio grupo MeadWestvaco Corporation, do qual a Rigesa faz parte, todas as fábricas nos Estados Unidos ainda utilizavam as tecnologias de precipitador com grelha vibratória ou rotativa, e apenas na Europa a tecnologia de leito fluidizado era mais difundida, por proporcionar maior eficiência de queima e emissão atmosférica muito baixa”, diz. A Rigesa contratou a Pöyry para detalhamento de engenharia e optou pela caldeira com leito fluidizado borbulhante fabricada pela Sermatec e HPB Engenharia, por meio de acordo tecnológico com a B&W.

Como a Rigesa pretendia queimar apenas resíduos florestais, o leito fluidizado borbulhante se mostrou a melhor opção, por mover as partículas na parte de baixo da caldeira. A empresa tinha outras possibilidades, como comprar um precipitador úmido, mas essa tecnologia, além de ser cara, geraria um efluente líquido. “Então, esquecemos da reforma e compramos um equipamento novo, porque isso também resolveria nosso problema de eficiência na caldeira, que antes tinha cinzas com 80%–90% de carbono”, diz Ayoub.

Com a caldeira nova, foi possível agregar um precipitador eletrostático a seco e as emissões de particulados passaram de 200 mg/Nm³ para um valor entre 25 e 30 mg/Nm³. “Foi um projeto de meio ambiente que também deu um retorno na eficiência de geração de vapor, já que passamos a produzir 2,5 toneladas de vapor para cada tonelada de biomassa processada, valor anteriormente de 1,8 tonelada.” As cinzas também apresentaram melhoria: a porcentagem de carbono, agora de



DIVULGAÇÃO RIPASA

Caldeiras modernas são até cinco vezes maiores que as antigas

ENTENDA AS EMISSÕES DE UMA FÁBRICA DE CELULOSE

Caldeira de recuperação: possui uma chaminé com altura dimensionada para garantir adequada dispersão atmosférica dos gases, que previamente passam por um sistema de controle de emissões, denominado precipitador eletrostático, equipamento com a função de coletar o material particulado, principalmente sulfato de sódio. Possui também um eficiente sistema de queima na fornalha para redução dos níveis de NOx e TRS. Sem um precipitador eletrostático, o material particulado é emitido na forma de fumaça branca.

Tanque de dissolução: onde o fundido da fornalha da caldeira de recuperação é dissolvido em licor branco fraco para formar o licor verde. Nessa fase, a temperatura pode chegar a 1.000 C°, motivo pelo qual são gerados gases compostos de enxofre que precisam ser lavados.

Forno de cal: equipamento usado para produzir cal (CaO) pela calcinação da lama de cal ou outra forma de carbonato de cálcio (CaCO₃). A queima do CaO pode atingir uma temperatura entre 600 C° e 800 C°, causando emissões de compostos que também precisam ser lavados ou retidos por meio de precipitador eletrostático.

Caldeira de biomassa: queima resíduos florestais e, por vezes, combustíveis complementares, como tiras de pneus, carvão e *petcoke* para produção de energia. Se a combustão não é bem realizada, a eficiência é baixa e pode gerar material particulado, que é lançado para a atmosfera. A queima em altas temperaturas forma mais NOx e, conforme o modelo da caldeira, também SOx – um grande problema para as empresas que utilizam combustíveis fósseis como o carvão.

Fontes: Rigesa e Sermatec

10% a 20% apenas. “O que sobra são praticamente apenas materiais inertes, como os sais de sódio e potássio.”

Esses sais, aliás, não são jogados fora, conta Ayoub. A cinza antiga não podia ser utilizada como fertilizante, pois o carbono flutuaria no caso de uma enxurrada. Já o pó de sais se agrega facilmente ao solo e pode ser usado como corretivo. “Temos uma parceria com a empresa Vida, que recolhe nossos resíduos, realiza compostagem e depois vende a granel para as fazendas, tudo com acompanhamento de agrônomos e autorização do Ministério da Agricultura”, conta.

Ayoub finaliza lembrando que três fatores foram positivos além do ganho para o meio ambiente com o investimento: aumento da produção de vapor, eliminação da queima de 20 toneladas de óleo por dia para limpeza da grelha e a ausência da necessidade de armazenar cinzas em aterros, agora utilizados na agricultura.

Na Cenibra, os desafios também são grandes. Dalvi explica que a empresa tem uma visão de melhoria contínua de seus dados ambientais porque segue a norma ISO 14000, que prevê um aprimoramento constante de seus aspectos



A Cenibra trocou uma das caldeiras e reformou outra para atender à legislação

DIVULGAÇÃO CENIBRA

RESOLUÇÃO Nº 382 – LIMITES DO CONAMA PARA EQUIPAMENTOS NOVOS NAS FÁBRICAS DE CELULOSE

Equipamento	MP ⁽¹⁾	ERT ⁽¹⁾ (como SO ₂)	SO _x ⁽¹⁾ (como SO ₂)	NO _x ⁽¹⁾ (como NO ₂)
Caldeira de Recuperação	100	15	100	470
Tanque de Dissolução	0,1 kg/tSS ⁽²⁾	0,008 kg/tSS	N.A.	N.A.
Forno de Cal	100	30	N.A.	470

(1) Os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca e corrigidos a 8% de oxigênio, com exceção dos limites estabelecidos para o tanque de dissolução.

(2) tSS – toneladas de sólidos secos.

N.A. – Não aplicável.

Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processos de geração de calor a partir da combustão externa de derivados da madeira:

Potência térmica nominal (MW)	MP ⁽¹⁾	NO _x ⁽¹⁾ (como NO ₂)
Menor que 10	730	N.A.
Entre 10 e 30	520	650
Entre 30 e 70	260	650
Maior que 70	130	650

(1) Os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca e corrigidos a 8% de oxigênio.

N.A. – Não aplicável.

ambientais. Além disso, a Cenibra possui alguns acordos com a Supram (Superintendência Regional de Minas Gerais), órgão estadual mineiro que inspeciona as emissões. “Conversamos sempre com eles e temos acordos de melhoria em relação a possíveis danos, emissão de efluentes e consumo de água. Em outras áreas também temos metas próprias, como a de sempre melhorar o que já alcançamos”, diz.

Ele conta que a maior limitação da fábrica vem da caldeira de biomassa. Antes da Conama 382, a empresa tinha como referência apenas a lei estadual, que previa limites muito maiores que os aprovados na lei nacional. “Atendíamos

muito bem à lei estadual, mas em relação ao Conama ficamos apertados. Por isso, logo pensamos que, se fossem cobrar de fábricas antigas as mesmas coisas, teríamos de fazer mais investimentos”, diz.

De acordo com ele, as grandes mudanças já foram feitas, como adequar níveis de TRS com queima de gases mais eficiente e o SO_x. Já na redução do material particulado, os investimentos são muitos mais difíceis. “A instalação de um precipitador eletrostático pode levar dez anos para se pagar e não necessariamente dará retorno de produção, pois uma nova caldeira também precisa ser instalada”, ressalta.

Dalvi conta que a empresa não pode

pensar pequeno quando a caldeira é o foco do projeto: “Hoje, se uma planta decide trocar uma caldeira da década de 1950, a nova será, no mínimo, cinco vezes maior e irá gerar muito mais produto, o que não adianta se a empresa não tem floresta disponível”, explica.

Com investimentos da ordem de US\$ 10 milhões em 2005, a caldeira de recuperação nº 2 da Cenibra, passou por *retrofit* e recebeu mais uma câmara de precipitador eletrostático, passando de 200 para 120 mg/Nm³. Já a caldeira de biomassa da empresa passou por uma melhoria do sistema de combustão e hoje emite 90 mg/Nm³ de material particulado. 

LEILÃO NO LOCAL E VIA WEB

QUARTA FEIRA, 26 DE AGOSTO, ÀS 10 HORAS - 942, South Stockton Avenue, Ripon, CA 95366
Visita prévia: Terça feira, 25 de Agosto, das 9 às 16 horas ou anteriormente por marcação

Taxas não aplicáveis para operações continuadas com:

N
NEENAH PAPER

Para venda em
US Dollars

FÁBRICA DE PAPEL COMPLETA E EQUIPAMENTO DE TRANSFORMAÇÃO

Circuito de pasta com Refinadores Beloit 26", Crivos Celleco, Desintegradores, crivo Bird S/S

Máquina de Papel Fourdrinier largura 3,10 m (122") para papel de escrita e impressão, obra de livro, sacos de papel de luxo, e outros papéis especiais, com velocidade até 360 m/min (1180 fpm), com todos os componentes necessários

TRANSFORMAÇÃO

Cortadora Pasaban 2,1 m (82") com sistema completo de embalagem de resmas (1999) - Empacotadora Bielomatik FSW 500 (1997) -

Cortadora de formatos reduzidos Lenox com 8 bolsos com sistema de empacotamento e embalagem

MSH Maxson 1,45 m (57"), modificado em 2006 * Desarejador basculante Woodward (2000) * Enfardador Balemaster (1999) * 15 Empilhadores com pinças para rolos

* Rebobinadoras * Guilhotinas com larguras 2,16 e 2,79 m (85" e 110") * Sobressalentes de máquina * Áreas de armazenagem * Tubagem em aço inox * Sobressalentes de electricidade

* Válvulas de instrumentação * Bombas * Material de Laboratório * Motores * Tanques * Estantes para paletes * Sobressalentes de soldadura * Rolamentos * Empilhadores de garfos * Grande quantidade de sucata e muito mais!

BIDITUP™
ACTIONS & APPROPRIATE WORKSHOPS

www.biditup.com - 818.508.7034



Voith Paper. Soluções para redução do consumo de energia em tissue.

Desde a sua fundação, a Voith Paper é comprometida com o desenvolvimento de soluções para a indústria de papel tissue. Com mais de 140 anos de conhecimento e experiência, é reconhecida mundialmente por sua liderança tecnológica e relacionamento duradouro com clientes. Recentemente, a Voith Paper desenvolveu diversas soluções para a redução do consumo de energia no processo de produção de papel tissue.

IntensaPulper - desagregação otimizada devido à nova posição e desenho do rotor, resultando em 30% de economia de energia de desagregação;

Disco de refinação Pluralis - comprimento de corte maximizado, resultando em 20% de economia de energia de refinação;

Feltro Vector 3 + revestimento para rolos SolarSoft - perfeita combinação para economia de 10% de energia de secagem ou 10% de aumento de produção;

Isolamento das tampas do Yankee - redução de mais de 8% no consumo de vapor.

Voith Paper. Comprometida com o futuro.

www.saopaulo.voithpaper.com

Voith Paper

VOITH
Engineered reliability.



New Brazilian law will demand companies to invest in more efficient boilers

New rules for air emissions

Since 2006, Conama has had a specific resolution that limits emissions by new fixed sources. Now, a work group is studying what will happen to the parameters for already existing sources, which should be approved within the next few months and may require many companies in the sector to invest in new boilers and equipments

By Marina Faleiros

Investments in environmental care can be expensive. And when the area to be improved is air emissions, the cost in changing equipment can be even greater. Installing a new electrostatic precipitator that ensures a reduction in particulate matter, for example, can result in having to purchase a brand new boiler. Therefore, when projecting the resources to be invested in this area, it is necessary to analyze much more than cost vs. benefit. "The majority of companies focus on initial investment with a very quick return, but sometimes it is long term sustainability

that should be pursued", believes Ali Ayoub, Rigesa's Engineering and Technical Services Manager.

The company is an example of a business that faced the dilemma of having to substitute equipment in favor of environmental improvement. The mill in Três Barras (SC) was inaugurated in 1974 employing technology from the 1930s, in which the biomass boiler operated with a tilting furnace grate. "The old boiler was not efficient, particulate matter emissions were very high and the smoke was sufficiently dark to not comply with State environmental legis-

lation", recalls Ayoub. On account of this, in 1999 Rigesa began developing a project that could resolve these problems, as well as help the mill adapt in the event emission limits became stricter in the future.

The concern came at a good time because at the end of 2006 Conama, the National Council of the Environment, approved Resolution 382, which established very restrictive limits for new sources of fixed emissions and cleared the path for a future law that would also control emissions on the part of older mills. Nei Lima, Coordinator

of ABTCP's Environment Commission and Director of Ecoágua Consultoria, believes that, even though there isn't a defined date, it won't be long before this law goes into effect. "Given the search for cleaner production, Conama already created this specific law for new fixed sources of emissions, establishing parameters for each industrial sector, and now the phase is on defining parameters for existing sources, which will affect all mills in the sector", he says.

For purposes of discussing the content of the future law a Work Group (GT) was created within the Council focusing exclusively on the pulp area. Lima is one of the participants and explains that this division is very important, since it ensures that each sector has a specific legislation pursuant to its type of production. "In the past, the values established sometimes did not correspond to the industry's reality. Total Reduced Sulphur (TRS), for example, was considered for our sector even though this emission hardly exists", he said. Lima also commented that the pulp sector is the most advanced work group, having already presented all suggestions for new parameters.

As explained by Solange Cristina do Nascimento, a Chemical Engineer at Sinpacel (Trade Union of Pulp and Paper Industries in the State of Paraná) and also a participant of the work group, the idea is to maintain the limits of Conama 382 (see box with figures) and only make the emission of particulate matter less restrictive. "We've noticed that many companies have invested and are in conformity with State limits, however, the majority would be unable to comply with the particulate matter limits if Conama Resolution 382 were to be fully observed", she said.

THINKING ABOUT THE SMALLER MILLS

Lima explains that the new resolution could define the future of many companies, since, depending on what's approved, many smaller-sized and outdated industries may have problems.

"The sector has mills that have been operating for over 40 years and their technologies are quite different from those used in new equipment. Small-sized industries will have difficulties in adapting, since they still utilize equipment of the smelter type or Broby furnaces, which don't comply with the emission limits", he said.

According to research conducted by the Work Group, several companies have made investments in the recent past to improve their particulate emissions, such as Klabin in Paraná and Cenibra in Minas Gerais. Solange explains that since particulate matter is removed by the electrostatic precipitator, companies with old boilers need to improve this equipment in order to comply with current laws, or even substitute this entire section of the mill. "But we

do not want to overburden companies and that's why the Work Group is important, since without it Conama would approve the law without exceptions and only large-sized companies would be apt to continue producing", she warns.

Aware of the decisions behind the new law, Leandro Dalvi, Cenibra's Materials Analysis and Environmental Monitoring Coordinator, is another member in the Work Group who demonstrates concern in adapting old mills to a new law, since it is very difficult to make investments that do not relate to increasing production or provide some financial return. "Our concern is to ensure that the law takes into consideration the different historical and technological moments of Brazilian pulp mills, and based on this it defines specific requirements for each one", he remarks.



Reduce the emission of particulate material is the main difficulty for older mills

BY APACRUZ

Such differences, he comments, reside in the fact that there exist three generations of mills in Brazil: those from the 1950s, the 1970s and those as of the mid 1990s. "They are three moments with different technologies and production capacities, which means that their emissions are also not the same", he said. According to Dalvi, a future national law would have to respect these peculiarities, separating boilers that produce up to 2 thousand TSS (Total Suspended Solids) from those that are bigger. "The oldest ones are the smallest and would have the least restrictive requirements, and thus make this process fairer."

He believes that Conama provides for a positive discussion within the sector, but that it is necessary to give companies time to adapt. "Small mills that are unable to adapt will probably have difficulties, since they will not find small boilers that allow satisfying the environmental limits required", said Dalvi. According to him, giving companies with greater difficulty at least 15 years to adapt to the new law would be a reasonable period.

CHANGE FOR THE BETTER

The complexity of thinking about the subject of air emissions took Rigesa's team of engineers roughly 5 years to decide what to do to reduce its particulate emissions. In 2004, they finally opted to purchase a new fluidized bed boiler with an electrostatic precipitator. "The amount invested at the time equals US\$ 50 million today and started up in 2007", says Ayoub.

The executive explains that Rigesa's previous equipment was very old and, even if it were refurbished, it would not have an increase in steam production. The company investigated all possibilities and analyzed the technologies available, such as the installation of a rotating or vibrating grate, until arriving at the latest technology, the fluidized bed. In Brazil, he said, there weren't many boilers of this type, only at Klabin and Aracruz, as well as at an Alunorte facility in Pará, which was deactivated. "Within the MeadWestvaco Corporation group itself, of which Rigesa is part of, all mills in the United States still had in use precipitator technologies with vibratory or rotating grate, whereas only in Europe were fluidized beds more common, since they yield great-

er burning efficiency and very low air emissions", he explains. Rigesa contracted Pöyry for the engineering detailing, whereby the company opted for the bubbling fluidized bed boiler manufactured by Sermatec and HPB Engenharia, through a technological agreement with B&W.

Since Rigesa only intended to burn forest waste, the bubbling fluidized bed proved to be the best option, since it moves the particles in the lower part of the boiler. The company had other options, such as purchasing a wet precipitator, but this technology, in addition to being expensive, would produce liquid waste. "So, we decided to not refurbish and purchased a new equipment, since this would also resolve our boiler efficiency problem, which before had ashes with 80% to 90% of carbon", says Ayoub.

With the new boiler, it was possible to add a dry electrostatic precipitator and particulate emissions went from 200 mg/Nm³ to a value ranging between 25 and 30 mg/Nm³. "it was an environmental project that also provided a return in terms of steam production efficiency, since we began producing 2.5 tons of steam for each ton of processed biomass, which value amounted to 1.8 tons



Nowadays boilers are five times bigger than the old ones

RESOLUTION N. 382 - CONAMA LIMITS FOR NEW EQUIPMENT AT PULP MILLS:

Equipment	MP ⁽¹⁾	ERT ⁽¹⁾ (as SO ₂)	SO _x ⁽¹⁾ (as SO ₂)	NO _x ⁽¹⁾ (as NO ₂)
Recovery Boiler	100	15	100	470
Dissolution Tank	0.1 kg/tSS ⁽²⁾	0.008 kg/tSS	N.A.	N.A.
Lime Kiln	100	30	N.A.	470

(1) Results are to be expressed using the mg/Nm³ concentration unit, on a dry basis and corrected to 8% oxygen, except for the limits established for the dissolution tank.

(2) tSS – tons of dry solids.

N.A. – Not applicable.

Emission limits for air pollutants resulting from heat generation processes using external combustion of wood byproducts:

Nominal thermal power (MW)	MP ⁽¹⁾	NO _x ⁽¹⁾ (like NO ₂)
Less than 10	730	N.A.
Between 10 and 30	520	650
Between 30 and 70	260	650
More than 70	130	650

(1) Results are to be expressed using the mg/Nm³ concentration unit, on a dry basis and corrected to 8% oxygen.

N.A. – Not applicable.

in the past.” The ashes also posted an improvement: the percentage of carbon now ranges between 10% and 20% only. “What’s left over are practically inert materials, such as sodium and potassium salts.”

Said salts, by the way, are not discarded, says Ayoub. The old ashes could not be used as fertilizers, since the carbon would float in the event of a flash flood. In turn, the salts powder aggregates very well to the soil and can be used as a corrective. “We have a partnership with Vida, which picks up our waste, makes the compost and then sells in bulk to farms, all of which is monitored by agronomists and with authorization from the Ministry of Agriculture”, he said.

Ayoub concludes remembering that three factors were positive about the investment, in addition to the environmental improvement achieved: increased steam production, elimination of burning 20 tons of oil per day to clean the grate and no longer the need to send ashes in landfills, since they are now used in agriculture.

The challenges are also significant at Cenibra. Dalvi explains

that the company has a continuous improvement vision regarding its environmental data since it complies with the ISO 14000 standard, which foresees a continuous improvement of environmental aspects. Additionally, Cenibra possesses a few agreements with Supram (Regional Superintendence of Minas Gerais), the State agency that inspects emissions. “We are always in contact with them and have improvement agreements in relation to potential damages, waste emissions and water consumption. In other area we have our own goals, like always improving on what we’ve achieved”, he said.

He says that the mill’s biggest limitation comes from the biomass boiler. Prior to Conama Resolution 382, the company’s only reference was a State law that allowed much higher limits than those approved by the national law. “We complied very well with the State law, but in relation to the Conama resolution, things got difficult, that’s why we came to the conclusion that if the entity were to demand the same limits from old mills, we would have to invest more”, he said.

According to him, the main changes have been made, such as adjusting TRS levels by burning gases more efficiently and SO_x. With regards to reducing particulate material, the investments are much more difficult. “The installation of an electrostatic precipitator can take 10 years to pay off and not necessarily will provide a production return, since a new boiler also needs to be installed”, he stresses.

Dalvi says that the company cannot think small when the boiler is the project focus: “Today, if a mill decides to substitute a boiler from the 1950s, the new one will be at least 5 times bigger and will generate a lot more product, which is of no avail if the company does not have any forest available”, he explains.

With investment amounting to US\$ 10 million in 2005, the recovery boiler #2 was retrofitted and received a new electrostatic precipitator chamber, having gone from 200 mg/Nm³ down to 120 mg/Nm³. In turn, the company’s biomass boiler underwent an improvement in its combustion system and now emits 90 mg/Nm³ of particulate material.

EXPO NORMA

Congresso e exposição

2009

NORMA INOVA

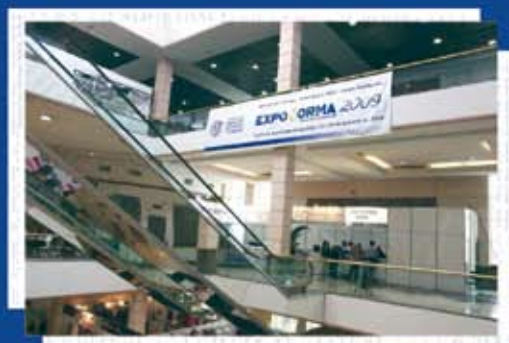
Normalização



Competitividade



Inovação



De 13 a 15 de outubro de 2009
Centro de Exposições Imigrantes
Rod. dos Imigrantes, km.1,5
São Paulo/SP

Apoio Institucional

Patrocínio

Realização



Inovação e a necessidade de uma visão estratégica para o desenvolvimento tecnológico no setor

“Pesquisa básica é uma forma de usar dinheiro e transformá-lo em conhecimento. Já a inovação é uma forma de usar conhecimento e transformá-lo em dinheiro.”

Glauco Arbix, ex-presidente do Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e professor livre docente do Departamento de Sociologia da USP

Autores*: Marcos Avó
Ricardo Altmann

Com admirável poder de síntese, na declaração acima, o professor Glauco Arbix define inovação sob uma perspectiva moderna. Inovação ocorre apenas quando o conhecimento existente, seja de cunho técnico, tecnológico, de gestão ou o que quer que seja, é utilizado para a geração de aplicações úteis para a sociedade, e, por consequência, numa lógica capitalista, com geração de ganhos financeiros para alguém.

Naturalmente, trata-se de uma provocação, mas é algo que nos incita a refletir sobre nosso entendimento e, também, a importância da inovação, da pesquisa e do desenvolvimento para as empresas e como agimos para materializá-los. Normalmente, assumimos posições parciais, voltadas aos nossos interesses mais imediatos no desempenho de nossas funções – se somos pesquisadores, queremos mais recursos e apoio para nossas pesquisas; se somos técnicos, queremos melhorias para nossos processos e equipamentos; se somos gestores, procuramos os melhores resultados financeiros e de mercado para tudo o que é realizado na dimensão técnica e assim por diante. Muitas vezes, isso não é suficiente...

Uma visão sistêmica e estratégica do ciclo de inovação é fundamental

na conjuntura atual de globalização e competitividade crescente, como forma de coordenar e integrar esforços quando estamos envolvidos em alguma das partes de um sistema de inovação, qualquer que seja. A identificação de lacunas; a otimização do uso de recursos disponíveis; o desenvolvimento correto e orientado de recursos humanos para as atividades de P&D; a integração entre pesquisa, desenvolvimento e a lógica de inovação, bem como a construção de uma visão de futuro da tecnologia e seus impactos no setor, são, todos esses, exemplos de tópicos que só podem ser tratados sob uma perspectiva estratégica da inovação e da tecnologia (incluindo, nesse contexto, todas as atividades de P&D).

Num setor industrial bastante calcado nas dimensões tecnológica e técnica, como é o caso do setor de papel e celulose, há muito conhecimento acumulado no transcorrer da história de seu desenvolvimento e também muitos aspectos sobre os quais se deseja gerar e aprimorar conhecimento daqui para a frente, visando ao aumento de competitividade, rentabilidade e, em última análise, importância na sociedade brasileira. Tais fatores, se tomarmos a provocação do professor Arbix como

referência, estão intrinsecamente ligados à inovação.

No setor, é importante reconhecer, de partida, que os mundos da celulose e do papel são bastante diferentes entre si no tocante ao desenvolvimento histórico e, de forma mais específica, à condição tecnológica e à atividade inovadora do Brasil. Enquanto no papel, historicamente, o País se apoia majoritariamente em tecnologia madura proveniente de outras regiões, onde as tecnologias foram desenvolvidas e aperfeiçoadas anteriormente, na celulose o Brasil é, mais e mais, portador de atributos e conhecimento diferenciados, notadamente na tecnologia florestal e na produção de celulose de fibra curta, baseada em florestas de eucalipto, com desempenhos espetaculares em nossas terras. Ciclos tão curtos de plantio (de quatro a sete anos) são incomuns, assim como indicadores de produtividade e custo (relacionados à produção de celulose) como os nacionais não se encontram em outras partes do planeta. Segundo estudo recente produzido pela Unicamp e pela UFRJ (“Sistema produtivo de insumos básicos”, abril/2009), o custo de produção de celulose é de aproximadamente US\$ 215,00 por tonelada no Brasil, contra

*Referências dos Autores:

Lunica Consultoria - e-mails: marcos@lunica.com.br e ricardo@lunica.com.br

valores acima de US\$ 370,00 para países europeus e norte-americanos. Tudo isso se deve a características naturais do País, em conjunto com o conhecimento tecnológico desenvolvido ao longo dos anos, o que permitiu materializar e maximizar essas vantagens naturais em termos mercadológicos. Tal condição de liderança, nos primeiros elos da cadeia produtiva do setor (da floresta à celulose), coloca o País em condição privilegiada no contexto internacional. O alcance, a manutenção e a superação dessas condições faz parte de uma agenda tecnológica que não pode ser desprezada pelo setor.

A pesquisa e o desenvolvimento tecnológico no País ocorrem por diferentes caminhos, que se integram e complementam. Há iniciativas originadas nos domínios empresariais e outras de cunho setorial e governamental, existindo vasto espaço para ampliar as sinergias potenciais e estimular desenvolvimentos conjuntos.

No âmbito das empresas, existem centros e atividades de pesquisa dedicados a produtos, processos e desafios de maior interesse de cada companhia. Os casos se concentram, notadamente, entre os *players* nacionais de maior porte. A VCP, por exemplo, mantém centros de pesquisa em quatro regiões distintas do Brasil – Jacareí (SP), Piracicaba (SP), Três Lagoas (MS) e Pelotas (RS) –, centros esses que dividem suas atuações em três focos: floresta, celulose e papel. A Suzano anuncia dedicar cerca de 1% de seu faturamento às atividades de P&D (algo que já se coloca como volume de recursos significativo em um setor de capital intensivo como o de papel e celulose), tendo, recentemente, constituído uma gerência especialmente dedicada à inovação. Alguns produtos novos já resultaram desse investimento. Além disso, o melhoramento genético e os ganhos de produtividade estão entre os principais alvos da companhia. Esses exemplos dão elementos de dois dos principais *players* do setor.

Entre as empresas de menor porte,

a inovação também ocorre, mesmo que não esteja subsidiada por estruturas especialmente dedicadas a isso. Normalmente, nessas empresas a inovação é incremental e estimulada por pressões para redução de custos de produção e pela busca de melhorias em produto e processo, que podem garantir sua maior relevância no cenário competitivo.

Além das empresas brasileiras, um fato interessante é a presença de multinacionais que também desenvolvem atividades de P&D significativas no País. Nesse sentido, vale citar um caso importante: o Centro de Competência para Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias para Papel Tissue da Voith Paper, localizado em São Paulo. Essa iniciativa é uma conquista relevante do País no que toca à atração para o território nacional de um centro de pesquisa estrangeiro de alcance mundial e de alto nível. Adicionalmente, esse exemplo ilustra um pouco das atividades de P&D ao longo da cadeia, com influência fundamental nos elos de papel e celulose em si (ver destaque, em *box* deste artigo, para melhor compreensão das atividades de P&D da Voith em tecnologia de tissue).

É importante comentar que grande parte das atividades de P&D das empresas conta com apoio pontual ou dedicado de grupos de pesquisa em universidades e institutos de pesquisa presentes em diferentes regiões do País. Exemplos nesse sentido estão na Universidade Federal de Viçosa (UFV), no Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), na Esalq e na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), entre outros. Cabe destacar que a ABTCP, como associação técnica do setor, tem cumprido o papel, ao longo dos anos, de abrir espaços e oportunidades para a troca de experiência entre técnicos e o debate de temas de interesse do setor, seja em suas comissões técnicas, seja por meio do congresso ou de outros eventos e parcerias.

Deve-se observar, todavia, que nem sempre todas as estruturas de

apoio estão muito sintonizadas com os interesses do setor produtivo, assim como, muitas vezes, não estão preparadas para responder com agilidade e recursos adequados aos desafios que o setor enfrenta. Esse tema constitui, de alguma maneira, um ponto de atenção para o setor! Uma vez que o País tem direcionado grande parte dos seus investimentos para a produção de celulose e tem a pretensão de manter seu destaque mundialmente no domínio da tecnologia florestal e da produção da celulose de fibra curta a partir do eucalipto, faz muito sentido ter estruturas de desenvolvimento tecnológico afinadas, bem equipadas e robustas, como apoio às atividades produtivas das empresas.

Adicionalmente, há iniciativas de cunho governamental e de associações de incentivo à inovação que têm envolvido o setor em discussões ora regulares, ora pontuais. Exemplos disso são: a Mobilização Empresarial para a Inovação (MEI), promovida pela CNI (Confederação Nacional da Indústria), que tem procurado realizar reuniões frequentes em torno do tema “inovação” e sua dinamização em diferentes setores; esforços da Protec (Sociedade Brasileira Pró-Inovação Tecnológica), que tem se empenhado em acompanhar o uso e a efetividade dos recursos da Finep (Financiadora de Estudos e Projetos) para o propósito de gerar inovação, e discussões do tema no âmbito do MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior) e do MCT (Ministério da Ciência e da Tecnologia), de frequência flutuante, conforme as prioridades de cada momento. Tais iniciativas não são necessariamente coordenadas entre si, mas formam um conjunto de frentes diversificadas, que têm a virtude de reforçar a presença do tema “inovação” em pautas e fóruns relevantes e abrangentes de discussão, além de ajudar a fazer com que avanços sejam realizados nesse senti-

do. O setor de papel e celulose tem sido tipicamente representado pela ABTCP e pela Bracelpa nesses fóruns.

Ainda que diferentes frentes venham sendo cobertas pelas empresas e por estruturas de apoio ao setor produtivo (incluindo os governos), uma leitura crítica e analítica das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação do setor de papel e celulose no Brasil

permite a identificação de lacunas e oportunidades a serem exploradas de forma mais enfática e sistêmica.

Como ideia geral, pode-se dizer que as principais oportunidades se encontram na dimensão estratégica da tecnologia e da inovação, como já sugerido no início deste texto, seja em âmbito setorial ou de empresa. Melhorias nesse quesito podem tornar

o setor de papel e celulose mais forte e inovador ao longo do tempo. Para algumas das lacunas, existem alternativas de soluções semelhantes já implantadas em outros setores. A seguir, estão relacionadas, em termos mais específicos, cinco lacunas centrais que julgamos existir na dimensão tecnológica e de inovação do setor, junto de propostas de solução:

LACUNA/OPORTUNIDADE:

EXPLORAR O FUTURO DAS TECNOLOGIAS DA CADEIA DE PAPEL E CELULOSE.

O QUE É A LACUNA	O setor de papel e celulose não tem conhecimento estruturado sobre a evolução das principais tecnologias de seu interesse. Existe um risco de o setor realizar investimentos equivocados ou medida errada em função da ausência de visões estruturadas de futuro.
POSSÍVEL SOLUÇÃO	Realização de estudos de futuro robustos e bem sustentados metodologicamente sobre temas centrais para o setor. Exemplos de temas: uso de energia, futuro da água, virtualização e digitalização dos hábitos do cidadão e do consumidor. Há técnicas confiáveis para a realização desse tipo de estudo, como a técnica de cenários – ferramentas de apoio, como a pesquisa Delphi, são comumente utilizadas.
BENEFÍCIOS DA SOLUÇÃO PROPOSTA	• Permite que o setor se ANTECIPE às principais oportunidades e riscos tecnológicos. • Dá subsídios a significativas decisões de investimento, de modo mais f exível. • É capaz de oferecer uma visão sistêmica dos problemas, auxiliando, por exemplo, o setor a enxergar, em maiores detalhes, soluções substitutas ao papel (como o uso de <i>e-books</i> ou o fenômeno do <i>e-government</i> e seus impactos no setor de papel). • Permite uma visão integrada da parte econômica e tecnológica das questões, algo típico de estudos dessa natureza.

LACUNA/OPORTUNIDADE:

ESTAR MAIS PRESENTE NAS POLÍTICAS DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO PAÍS.

O QUE É A LACUNA	O setor de papel e celulose não tem sido alvo de atenção efetiva de muitas das políticas do governo federal voltadas à inovação. Por consequência, o setor não tem auferido benefícios significativos de ações de fomento à inovação. Até hoje, por exemplo, dos quatro editais de Subvenção Econômica a Empresas já lançados pela Finep, nenhum previa temas de direto interesse do setor. Apenas uma empresa do setor (VCP) foi contemplada com recursos dessa linha não reembolsável (e isso ocorreu na categoria “Outros”, ou seja, sem ligação direta do setor com a política do governo).
POSSÍVEIS SOLUÇÕES	Organização do setor para uma maior inserção nas discussões do governo na esfera estratégica da tecnologia. Designação de executivos do setor para essa finalidade é uma saída saudável. A ideia é de que o setor dê sugestões e apresente suas propostas, deixando claras suas demandas.
BENEFÍCIOS DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	• Maior probabilidade de o setor estar presente nas políticas do governo. • Ampliação das oportunidades para aproximação entre empresa e universidades/institutos de pesquisa de modo geral. • Setor passa a ser alvo direto de recursos disponibilizados pelo governo para atividades de inovação no setor produtivo, facilitando a realização dos projetos.

LACUNA/OPORTUNIDADE:**DEFINIR E EXPLORAR PRIORIDADES EFETIVAMENTE COM FOCO NA ESFERA TECNOLÓGICA.**

O QUE É A LACUNA	Trata-se de reflexão e definição de prioridades na área tecnológica em nível setorial, visando gerar resultados mais profundos e robustos para as empresas do próprio setor, proporcionando, por consequência, vantagem competitiva sustentável. Como encarar o foco em celulose? Seria uma diretriz para a definição de prioridades tecnológicas que deve ser aproveitado? Em que segmentos de papel o País pretende ampliar sua produtividade?
POSSÍVEIS SOLUÇÕES	Discussão e definição de prioridades entre as empresas do setor. Para que isso aconteça, é fundamental que fóruns desse tipo sejam estabelecidos. Entende-se que dois níveis de debate e decisão são necessários: de diretores industriais/de tecnologia e de CEOs, que devem validar estrategicamente os focos a serem perseguidos. Debates setoriais em nível nacional, buscando definir prioridades, também podem trazer insumos relevantes para a organização de programas de P&D.
BENEFÍCIOS DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	• Resultados de maior profundidade e robustez em focos selecionados de desenvolvimento tecnológico. • Estabelecimento de diretrizes claras que são capazes de dar norte para múltiplos <i>stakeholders</i> do setor. • Ampliação das possibilidades de financiamento, a partir do estabelecimento de prioridades. Em médio prazo, inclusive, capital internacional pode ser atraído.

LACUNA/OPORTUNIDADE:**DESENVOLVER RECURSOS HUMANOS ORIENTADOS ÀS ATIVIDADES DE P&D E INOVAÇÃO.**

O QUE É A LACUNA	Uma vez que a qualidade dos recursos humanos envolvidos em atividades de P&D e inovação é fundamental para atingirem-se resultados de alto nível, investimentos nesse sentido devem ser realizados de modo robusto. Identifica-se, atualmente, uma lacuna na formação de recursos humanos de diferentes níveis para sustentar o setor em curto, médio e longo prazos.
POSSÍVEIS SOLUÇÕES	A formação de cursos de diferentes níveis (técnico, de graduação e pós-graduação), aproveitando a infraestrutura já existente nas universidades e nas escolas brasileiras, além do conhecimento disperso entre os profissionais das empresas (como professores), parece ser uma solução viável. Em complementação a isso, realizar investimentos direcionados à formação de altíssimo nível (incluindo graduados e, sobretudo, PhDs) no exterior seria uma prática saudável para garantir a qualidade de recursos humanos no Brasil, capazes de sustentar o conhecimento que dá vantagem competitiva ao País e manter diálogo com o contexto internacional.
BENEFÍCIOS DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	• Constituição de uma camada de recursos humanos brasileiros qualificados, capazes de sustentar e conduzir as atividades de P&D e inovação do setor num horizonte de médio prazo. • Aumento da massa crítica e de ganhos potenciais de trocas de conhecimento. • Criação de condições básicas para as atividades de P&D e inovação no País.

LACUNA/OPORTUNIDADE:**ATRAÇÃO PARA O BRASIL DE NOVOS CENTROS DE P&D E INOVAÇÃO LIGADOS À CADEIA DE CELULOSE E PAPEL.**

O QUE É A LACUNA	O fato de o Brasil ter recursos naturais diferenciados, conhecimento de alto nível sobre a produção de celulose de fibra curta e investimentos na produção de celulose significativos em termos mundiais torna-o um potencial foco de atração de novos centros de P&D e inovação. Esse potencial pode ser explorado e ter consequências práticas. Fabricantes de equipamentos e insumos para o processo produtivo de fabricação de celulose e papel a partir de fibra curta podem ter especial interesse em dispor de laboratórios e centros de pesquisa no País.
POSSÍVEIS SOLUÇÕES	A criação de incentivos técnicos e financeiros para empresas que implantem centros de P&D e inovação no País pode ser um caminho razoável. Órgãos ligados ao financiamento à inovação podem ser envolvidos na operacionalização desse tipo de política.
BENEFÍCIOS DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	• Reforço da competência brasileira em tecnologias ligadas à celulose e ao papel. • Potencial geração de riqueza e de empregos de alto nível no País. • Fortalecimento da posição brasileira de referência mundial (por exemplo, na produção de celulose de fibra curta).

LACUNA/OPORTUNIDADE:

FORTALECER O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DE APOIO AO SETOR DE CELULOSE E PAPEL.

O QUE É A LACUNA	Trata-se do fortalecimento de todo o sistema de inovação – que envolve institutos de pesquisa, órgãos de fomento e normalização, entre outros aspectos – de forma direcionada às necessidades do setor de papel e celulose. Na prática, pode significar o investimento ou a revitalização de institutos e grupos de pesquisa, o investimento em grupos de estudo de normas, sob uma ótica competitiva internacional e renovação do parque de equipamentos na esfera pública que apoia a realização de ensaios e análises, entre outras iniciativas.
POSSÍVEL SOLUÇÃO	Definição de investimentos compartilhados entre Estado e setor produtivo para todo o sistema de inovação nacional que pode atender mais diretamente o setor.
BENEFÍCIOS DA SOLUÇÃO PROPOSTA	• Criação de condições básicas para o desenvolvimento de tecnologias e suporte a tecnologias visando à excelência competitiva.

Pelo fato de as lacunas e as propostas acima tratarem de questões estratégicas e terem sinergias entre si, boa parte delas poderia ser tratada em conjunto ou, ainda, por um mesmo grupo integrador. Aproveitando práticas já implementadas por outros setores, é possível entender que existiria espaço no setor para um grupo dedicado a questões de estratégia tecnológica e de inovação de alcance setorial ou, em termos mais técnicos, de um *think tank*. Outros setores nacionais já implementaram soluções semelhantes, visando ao aumento de sua competitividade em âmbito setorial e também com visão global. Exemplo disso é o Ícone (Instituto de Estudos do Comércio e

Negociações Internacionais), *think tank* que apoia o setor sucro-alcooleiro brasileiro em questões de comercialização do açúcar e do álcool no contexto internacional.

Das seis lacunas e soluções apon-tadas, à exceção do tópico ligado à formação de recursos humanos, as cinco demais são questões típicas de grupos ou entidades como essa. Tal iniciativa seria favorável ao setor e não precisaria, necessariamente, formar uma estrutura nova. Entendemos que as associações setoriais existentes, em especial ABTCP e a Bracelpa, possivelmente junto com outras associações da cadeia, poderiam liderar um esforço integrado nesse sentido.

A lista acima evidentemente não é exaustiva nem tem a pretensão de ser a solução plena, tampouco única, para P&D e inovação do setor de papel e celulose. cremos, entretanto, que o conjunto das ideias propostas acima seja relevante para ajudar o setor a transformar conhecimento em dinheiro em longo prazo e de forma sustentável, beneficiando o País e as empresas ligadas a essa cadeia. 

Observação: colaboraram para a elaboração deste artigo Thomas Scherb (Voith Paper), Daniela dos Reis Raimundo (Voith Paper), João Victor Boechat (Voith Paper) e Afonso Moura (ABTCP)

CURSOS ABTCP IN COMPANY



Acerte o foco do seu investimento em capacitação técnica, oferecendo aos profissionais da sua empresa o conteúdo de treinamento sobre celulose e papel na medida certa!

Confira algumas das vantagens:

- Conteúdo customizado do programa do curso
- Menor investimento por profissional formado
- Discussão de cases da própria empresa e aplicação prática dos conceitos aprendidos na fábrica

Para saber mais sobre as possibilidades de treinamento, entre em contato com a ABTCP pelo e-mail incompany@abtcp.org.br ou pelo telefone

(11) 3874-2709

CENTRO DE COMPETÊNCIA PARA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS PARA PAPEL TISSUE DA VOITH PAPER: EXEMPLO DE CENTRO DE P&D MULTINACIONAL NO BRASIL

O Centro de Competência Mundial em Tissue da Voith Paper é um exemplo de atividade de P&D e inovação relevante para toda a cadeia de papel e celulose em termos mundiais e que está alocada no País. Tal iniciativa pode ser fonte de aprendizado para o reforço da atividade de P&D no território nacional, ratificando nossa capacidade de produzir resultados de engenharia, tecnologia e inovação de alta qualidade.

A seguir algumas informações interessantes relacionadas ao Centro:

SOBRE O CENTRO:

- O Centro de Competência em Tissue foi inaugurado em 1994 e conta, atualmente, com equipe de 15 pessoas, sendo quatro engenheiros.
- Realiza atividades de P&D, mas também é mecanismo de relacionamento com clientes para a Voith Paper. Aproximadamente 70% do tempo é dedicado a atividades de desenvolvimento e 30% à realização de testes para clientes do mundo todo, utilizando a máquina-piloto ali instalada.
- As atividades de desenvolvimento estão orientadas à busca de maior produtividade e eficiência. Tecnologias que permitam menor uso de insumos (fibras e energia) têm sido os principais *drivers* dos desenvolvimentos mais recentes, dado que fibra e energia são responsáveis por aproximadamente 80% do custo de produção de papel tissue. O desenvolvimento recente mais relevante do Centro, os equipamentos ATMOS, foi realizado sob essa perspectiva.
- Clientes, quando utilizam a máquina-piloto, visam testar novas fórmulas, uso diferenciado de insumos ou novas condições de produção.
- Parcerias e cooperações com fabricantes de celulose existem e são praticadas com vistas a garantir que a celulose produzida seja adequada para a produção de papel tissue. Máquinas de papel têm poder de integração (unem fibras, químicos, elementos mecânicos, ...), o que estimula o relacionamento com diferentes elos da cadeia.
- A seleção de prioridades de pesquisa baseia-se nas necessidades do mercado. Interage-se com o mercado e fala-se com clientes, em busca do entendimento de suas principais necessidades e anseios. P&D e Marketing andam juntos na empresa.
- O processo de seleção avança sob a lógica da metodologia Stage Gate: ideias e projetos são julgados e aprovados por comitê na Alemanha, responsável pelo P&D em termos mundiais. Para projetos específicos, a matriz dá dinheiro até determinado gate.
- O Centro conta com apoio de institutos de pesquisa e universidades nacionais, mas os principais desenvolvimentos têm sido realizados sem o suporte dessas estruturas.
- Recursos humanos especializados no setor são um desafio. A política central da Voith é treinar a pessoa internamente, permitindo que ela evolua na carreira dentro da própria empresa. Tal preparo é complementado por treinamento em cursos externos especializados.

O CENTRO NO BRASIL DENTRO DA LÓGICA DE P&D DA VOITH PAPER:

- A Voith Paper mantém centros de P&D em diferentes partes do mundo, com especialidades distintas, como o localizado na Alemanha (dedicado a papel de imprimir e escrever) e na Áustria (papel marrom). O foco em tissue no Brasil está dentro dessa lógica maior de distribuir as especialidades de P&D em diferentes partes do mundo.
- Entre as razões para a localização do Centro no Brasil, estão o fato de o País ser um *locus* relevante de *expertise* em fibra curta de eucalipto (muito adequada para o tissue) e a ideia de dispersar os centros de tecnologia pelo mundo, permitindo contar com uma multiplicidade de abordagens para enriquecer o P&D da companhia como um todo.
- Essa rede de centros de P&D permite a troca de conhecimento entre especialistas de diferentes tecnologias e subsistemas dos equipamentos de interesse. Duas a três vezes ao ano, por exemplo, são realizados *workshops* na Alemanha que reúnem especialistas em diferentes aspectos relevantes para equipamentos voltados ao tissue, como sistemas de ar quente, caixa de entrada, ... - *Tissue Expert Meeting*.

TECNOLOGIA ATMOS COMO INOVAÇÃO GERADA NO CENTRO:

- O nome ATMOS vem de atmosfera, ar, e dá a ideia de que o volume traz maciez, absorção, ... Na verdade, o ATMOS é um módulo que entra na máquina convencional, trabalha com vácuo, ar quente recuperado da máquina e telas especiais fornecidas pela Voith Fabrics, sendo uma delas estruturada e que permite secar o papel tissue praticamente sem prensar mecanicamente a folha, o que resulta em um papel com o dobro da espessura e absorção e maior maciez.
- Entre as vantagens do ATMOS, estão:
 - Maior produtividade e menor consumo de energia (55% a menos que a tecnologia anterior – TAD);
 - Permite economizar de 20% a 30% de fibras com qualidade ainda superior ao papel convencional;
 - Pode rodar com 100% reciclado (o que o TAD não permite);
 - É fácil trocar de ATMOS para papel convencional na mesma máquina.
- O *status* atual da tecnologia é de desenvolvimento terminado, já tendo sido vendida uma primeira máquina para uma empresa chilena em 2006. Tendo sido comprovado o desempenho comercial do equipamento, a matriz deu luz verde para a comercialização do equipamento a partir de 2008.
- Tal tecnologia é voltada à produção de papel tissue *premium* altamente consumido no mercado norte-americano e a mesma máquina pode produzir papéis *premium*, intermediário e convencional.
- Durante o desenvolvimento do ATMOS, a equipe do Centro trabalhou 80% do tempo de P&D no projeto. No tempo restante, houve dedicação a projetos menores em paralelo.

O destino de espécies de cloro durante o branqueamento com dióxido de cloro a altas temperaturas

The fate of chlorine species during high-temperature chlorine dioxide bleaching

Este artigo foi publicado originalmente no Suplemento Técnico Ciadicyp, anexo à edição da revista O Papel de maio de 2005.

This article was originally published in the Technical Supplement Ciadicyp, attached to the May 2005 edition of O Papel magazine.

Autores/Authors*: Gustavo Ventorim¹
Jorge L. Colodette²
Kátia M. M. Eiras³

Palavras-chave: Alta temperatura, AOX, branqueamento, clorato, cloreto, clorito, dióxido de cloro, formaldeído, OX

Keywords: AOX, bleaching, chlorate, chloride, chlorite, chlorine dioxide, formaldehyde, high temperature, OX

RESUMO

Perdas de dióxido de cloro realmente ocorrem durante o branqueamento ECF em função de reações colaterais que produzem clorito, clorato e outras espécies inativas de cloro. O destino de espécies de cloro sob condições “normais” de branqueamento com dióxido de cloro é bastante bem conhecido, mas não sob o efeito de alta temperatura (>90°C). Este estudo avaliou o destino de espécies de cloro e desempenhos de branqueamento/designificação de estágios de dióxido de cloro “normais” e a altas temperaturas para celuloses kraft-O₂ de eucalipto. Os estágios de branqueamento normais D (30min/60°C) e D_{HT} (120min/95°C) foram comparados sob condições similares, após uma suave extração alcalina da celulose (E). Com pH final 3, a celulose submetida ao tratamento DE apresentou alvura 2,5% mais alta segundo a ISO e número kappa 46% mais alto (1,9 unidade) em comparação com a celulose submetida ao tratamento D_{HT}E. Os desempenhos de branqueamento DE e D_{HT}E mais altos são obtidos com pH final 4 e 3, respectivamente. Para uma dose similar de ClO₂ (fator kappa 0,20 com pH final 3), o branqueamento D_{HT}E produziu 46,3% e 9% menos AOX e OX no filtrado e na celulose, respectivamente, em relação ao DE.

ABSTRACT

Losses of chlorine dioxide do occur during ECF bleaching by side reactions producing chlorite, chlorate, and other inactive chlorine species. The fate of chlorine species under “normal” chlorine dioxide bleaching conditions is quite well-known, but not under the effect of high temperature (>90°C). This study evaluated the fate of chlorine species and bleaching/delignification performances of “normal” and high-temperature chlorine dioxide stages for eucalyptus kraft-O₂ pulps. The normal D (30min/60°C) and D_{HT} (120min/95°C) bleaching stages were compared under similar conditions, after a mild pulp alkali extraction (E). At end pH 3, the DE treated pulp showed a 2.5% ISO higher brightness and a 46% higher kappa number (1.9 units) as compared to D_{HT}E treated pulp. Highest DE and D_{HT}E bleaching performances are achieved at end pH 4 and 3, respectively. For a similar ClO₂ dose (kappa factor 0.20 at end pH 3), D_{HT}E bleaching produced 46.3% and 9% less AOX and OX in the filtrate and pulp, respectively, in relation to the DE. The high-temperature chlorine

*Referências dos Autores / Authors' references:

- 1 Doutorando - Universidade Federal de Viçosa - 36570-000 - Viçosa - MG - Brasil - E-mail: ventorim@ufv.br
Candidate for doctorate - Federal University of Viçosa - 36570-000 - Viçosa - MG - Brazil - E-mail: ventorim@ufv.br
- 2 Professor Titular - Universidade Federal de Viçosa - 36570-000 - Viçosa - MG - Brasil - E-mail: colodett@ufv.br
Full professor at Federal University of Viçosa - 36570-000 - Viçosa - MG - Brazil - E-mail: colodett@ufv.br
- 3 Doutoranda - Universidade Federal de Viçosa - 36570-000 - Viçosa - MG - Brasil - E-mail: katia.eiras@buynet.com.br
Candidate for doctorate - Federal University of Viçosa - 36570-000 - Viçosa - MG - Brazil - E-mail: katia.eiras@buynet.com.br

O tratamento com dióxido de cloro a alta temperatura gera menos orgânicos clorados e clorato e mais íons de cloreto. Com pH final 3, não se forma clorito nem no tratamento DE nem no D_{HT} E. Aumentando-se o pH do estágio D de 3 para 5, reduz-se a formação de orgânicos clorados (OX e AOX) e clorato, mas aumenta a formação de clorito. A extração alcalina (E) reduz o cloro organicamente ligado da celulose (OX) em cerca de 59% após o estágio D e em cerca de 44% após o D_{HT} . A formação de AOX em filtrados de estágios de extração é de aproximadamente 17% e 22% daquela dos filtrados dos estágios D e D_{HT} , respectivamente. A formação de cloreto no estágio de extração é de cerca de 17% da constatada no estágio D e de aproximadamente 10% daquela do estágio D_{HT} . A formação de clorato nos filtrados de extração foi de apenas 8% do formado nos estágios D e D_{HT} . A adição de 1% de formaldeído ao branqueamento com dióxido de cloro melhora tanto o desempenho do estágio DE como do D_{HT} E, mas mais no primeiro caso, particularmente com pH final 4.

INTRODUÇÃO

O branqueamento ECF (livre de cloro elementar) de celuloses químicas é atualmente a tecnologia dominante no segmento de celulose comercial de alta alvura. Cerca de 75% da celulose química branqueada do mundo é produzida com essa tecnologia, com a expectativa de a proporção aumentar ainda mais, dada a tendência em relação à adesão ao processo ECF no Japão e no Brasil. A celulose ECF já responde por mais de 70% da produção brasileira.

Os processos ECF têm se demonstrado eficientes, principalmente para branquear celuloses de coníferas. O branqueamento ECF também é eficiente para celulose kraft de eucalipto deslignificada por oxigênio, mas ainda há espaço para aprimoramento. A diferença fundamental entre as fibras de madeiras de coníferas e de eucalipto reside na base para o número kappa. A base para o número kappa da celulose de madeira de coníferas consiste, principalmente, em lignina, enquanto no caso da celulose kraft- O_2 de eucalipto de fábricas modernas deve-se, em larga medida, aos ácidos hexenurônicos (COSTA, COLODETTE, 2002). As tecnologias de branqueamento com hidrólise de ácido quente (A_{HT}) (VUORINEN *et al.*, 1996) e com dióxido de cloro quente (D_{HT}) (LACHENAL, CHIRAT, 2000), especialmente adequadas para a remoção de ácidos hexenurônicos (HexA), têm contribuído significativamente para aprimorar o branqueamento ECF de fibras de eucalipto.

No entanto, o branqueamento ECF de celuloses kraft- O_2 de eucalipto ainda pode ser melhorado. Por exemplo, uma fração do dióxido de cloro usado no branqueamento é convertida em clorito e clorato. Esses dois subprodutos do dióxido de cloro são ineficientes para branquear a celulose. A adição de cloreto de sódio ao sistema pode

dioxide treatment generates less chlorinated organics and chlorate and more chloride ions. No chlorite is formed at end pH 3 in both DE and D_{HT} E treatments. Increasing D stage pH from 3 to 5 reduces formation of chlorinated organics (OX and AOX) and chlorate, but increases formation of chlorite. Alkaline extraction (E) reduces pulp organically bound chlorine (OX) by about 59% and about 44% after D and D_{HT} stages, respectively. Formation of AOX in extraction stage filtrates is about 17% and 22% of that in D and D_{HT} stage filtrates, respectively. Chloride formation in the extraction stage is about 17% of that found out in D and about 10% of that of D_{HT} stage. Chlorate formation in the extraction filtrates was only 8% of that formed in D and D_{HT} stages. Adding 1% formaldehyde to chlorine dioxide bleaching improves both DE and D_{HT} E performances, but more so in the former case, particularly at end pH 4.

INTRODUCTION

ECF (elemental chlorine free) bleaching of chemical pulps is at present the dominant technology in the segment of commercial high-brightness pulp. About 75% of the world's bleached chemical pulp is produced by this technology, a proportion expected to increase still more, given the tendency towards adherence to the ECF process in both Japan and Brazil. ECF pulp already accounts for over 70% of the Brazilian production.

The ECF processes have shown to be efficient, especially to bleach softwood pulps. ECF bleaching is also efficient for oxygen delignified eucalyptus kraft pulp, but there is still room for improvement. The fundamental difference between softwood and eucalyptus fibers lies in the kappa number base. The kappa number base of softwood pulp consists mainly of lignin, while for eucalyptus kraft- O_2 pulp produced by modern mills it is largely due to the hexenuronic acids (COSTA, COLODETTE, 2002). The bleaching technologies with hot acid hydrolysis (A_{HT}) (VUORINEN *et al.*, 1996) and hot chlorine dioxide (D_{HT}) (LACHENAL, CHIRAT, 2000), particularly suitable to remove hexenuronic acids (HexA), have contributed significantly to improve the ECF bleaching of eucalyptus fibers.

However, ECF bleaching of eucalyptus kraft- O_2 pulps can be still improved. For instance, a fraction of the chlorine dioxide used in the bleaching process is converted into chlorite and chlorate. These two chlorine dioxide subproducts are inefficient for pulp bleaching purposes. By adding sodium chloride to the system, chlorite formation can be suppressed (RAPSON,

suprimir a formação de clorito (RAPSON, ANDERSON, 1978, citado por JIANG *et al.*, 2002), mas este método é sensível à origem da celulose e requer uma concentração de cloreto da ordem de 5.000 ppm (REEVE, WEISHAR, 1992, citado por JIANG *et al.*, 2002), o que pode ser tecnologicamente inaceitável. A reconversão de cloreto em dióxido de cloro mediante o uso de redutores no processo de branqueamento parece ser uma opção viável (JIANG *et al.*, 2002), mas a melhor alternativa é, habitualmente, operar com o pH ideal para uso de dióxido de cloro, a fim de minimizar a formação de clorito e clorato (REEVE, 1992, citado por JIANG *et al.*, 2002.).

A especiação de dióxido de cloro em clorito, clorato, cloreto e cloro organicamente ligado, etc. é objeto de pesquisa bastante ampla para deslignificação/branqueamento e alvejamento com dióxido de cloro “normal” (60-70°C) (CHANG *et al.*, 2001; NI, 1992; RAPSON, STRUMILA, 1979; STRUMILA, RAPSON, 1976). Contudo, essas informações ainda não estão disponíveis para deslignificação/branqueamento com dióxido de cloro quente (>90°C). Portanto, o presente trabalho teve por objetivo comparar o desempenho e a especiação do dióxido de cloro durante o branqueamento sob condições normais (D , 60°C/30 min) e de longa duração/alta temperatura (D_{HT} , 95°C/120 min). Também foi investigada a adição de formaldeído no branqueamento com dióxido de cloro, sob condições normais e a alta temperatura.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram usadas amostras de celulose kraft de eucalipto industrial, deslignificada por oxigênio (celulose kraft- O_2). As características das diferentes amostras de celulose kraft- O_2 são apresentadas nas notas de rodapé das respectivas tabelas de resultados. O estágio com dióxido de cloro (D ou D_{HT}) foi realizado em presença ou ausência de formaldeído, com 300 g de amostras absolutamente secas, num misturador/reator modelo Mark V (Quantum Technologies Inc.). Nesses estágios, o formaldeído e/ou o dióxido de cloro foram adicionados à celulose, juntamente com quantidades apropriadas de NaOH ou H_2SO_4 , a fim de produzir o valor pH desejado no final do tratamento. As doses requeridas de ácido ou base foram determinadas em experimentos anteriores, mediante a aplicação da técnica de tentativa e erro. A extração alcalina convencional foi processada com amostras de 280 g de celulose no mesmo reator. Após cada estágio de branqueamento, processado em duplicata, as amostras foram lavadas com sobra de água destilada. As doses dos reagentes estão expressas em porcentagem, com base no peso da celulose absolutamente seca.

Os valores do número kappa, viscosidade, alvura e estabilidade da alvura da celulose foram medidos de acordo com procedimentos da Tappi. Cloreto, clorito e clorato foram

ANDERSON, 1978, cited by JIANG *et al.*, 2002), but this method is sensitive to pulp origin and requires a concentration of chloride of approximately 5,000 ppm (REEVE, WEISHAR, 1992, cited by JIANG *et al.*, 2002), which might be technologically unacceptable. The reconversion of chloride into chlorine dioxide by using reducers in the bleaching process seems to be a viable option (JIANG *et al.*, 2002), but the best alternative is usually to operate at the optimum pH for using chlorine dioxide, in order to minimize formation of chlorite and chlorate (REEVE, 1992, cited by JIANG *et al.*, 2002.).

Chlorine dioxide speciation into chlorite, chlorate, chloride, and organically bound chlorine, etc. is an object of rather wide research for delignification/bleaching and brightening with “normal” chlorine dioxide (60-70°C) (CHANG *et al.*, 2001; NI, 1992; RAPSON, STRUMILA, 1979; STRUMILA, RAPSON, 1976). However, these pieces of information are not yet available for delignification/bleaching with hot chlorine dioxide (>90°C). Therefore, the purpose of the present work was to compare chlorine dioxide performance and speciation during bleaching under normal conditions (D , 60°C/30 min) to those occurring under long-lasting/high-temperature conditions (D_{HT} , 95°C/120 min). The addition of formaldehyde to chlorine dioxide bleaching both under normal conditions and at high temperature was also investigated.

MATERIALS AND METHODS

Samples of oxygen delignified industrial eucalyptus kraft pulp (kraft- O_2 pulp) were used. The characteristics of the different kraft- O_2 pulp samples are presented in the footnotes of the respective tables of results. The chlorine dioxide stage (D or D_{HT}) was carried out in the presence or absence of formaldehyde, with 300 g of oven dry samples, in a Mark V (Quantum Technologies Inc.) model mixer/reactor. In those stages, formaldehyde and/or chlorine dioxide were added to the pulp along with appropriate amounts of NaOH or H_2SO_4 , in order to produce the desired pH value at the end of the treatment. The required dosages of acid or base were determined at previous experiments, by applying the trial and error technique. The conventional alkaline extraction was processed with samples of 280 g of pulp in the same reactor. After each bleaching stage, processed in duplicate, the samples were washed with leftover distilled water. The dosages of reagents are expressed in percentage, based on the oven dry pulp weight.

The pulp kappa number, viscosity, brightness, and brightness stability values were measured in accordance with Tappi procedures. Chloride, chlorite and

analisados por cromatografia iônica (IC modelo LC-10AD VP – Shimadzu). Os valores de OX da celulose e de AOX do filtrado foram medidos num analisador de halogênio orgânico absorvível (ECS 1600 – Euroglas), de acordo com procedimentos SCAN. Os valores de Carbono Orgânico Total (TOC) do filtrado foram medidos diretamente num analisador Shimadzu modelo 5000A TOC. O rendimento global do branqueamento foi determinado indiretamente, mediante a análise de TOC nos filtrados de branqueamento e a conversão da perda de carbono em perda de rendimento através de equações de calibração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desempenho do branqueamento com dióxido de cloro a altas temperaturas

O primeiro estágio de branqueamento com dióxido de cloro (D) é usualmente realizado a temperaturas entre 50–70°C, por 30–60 min (REEVE, 1996). Mais recentemente, foi proposto um branqueamento com dióxido de cloro quente (D_{HT}) a temperaturas de 85–95°C por 90–150 min (LACHENAL, CHIRAT, 2000; RAGNAR, TÖRNGREN, 2002; RAGNAR, DAHLHÖF, 2002; RAGNAR, 2003; RAGNAR, LINDSTRÖM, 2004; EIRAS, COLODETTE, 2003; RAGNAR, 2004). O efeito do tempo de reação sobre o desempenho e a especiação do dióxido de cloro durante o branqueamento de 60°C a 95°C e com pH 3 está representado nas Figuras de 1 a 5. Resultados médios para as condições fixas de 30min/60°C (D) e 120min/95°C (D_{HT}) são apresentados na Tabela 1. Observe-se que análises de filtrado foram realizadas para cada estágio individual. Para as condições fixas com pH 3 (Tabela 1), o primeiro estágio com dióxido de cloro a alta temperatura (D_{HT}) reduziu a alvura em 2,5% segundo a ISO e o número kappa em 46% (1,9 unidade), medidos após extração suave (E), em comparação com o estágio D convencional, indicando que o tratamento D_{HT} E é mais eficiente do que o DE para reduzir o número kappa da celulose e menos eficiente em termos de alvejamento da celulose, conforme demonstrado anteriormente (EIRAS, COLODETTE, 2003; RAGNAR, LINDSTRÖM, 2004). A maior redução do número kappa no tratamento D_{HT} E em comparação com o DE foi explicada pela maior remoção de HexA no primeiro caso, sob as condições de temperatura mais alta e tempo de reação mais longo (LACHENAL, CHIRAT, 2000). Essa tendência está clara na Figura 1, na qual se observa contínua redução do número kappa após 30 minutos de reação a 95°C. A alvura menor, obtida após o D_{HT} E (Figura 2) é explicada pelas reações de reversão de alvura, causadas pela manutenção da celulose a alta temperatura/longo tempo na ausência completa de dióxido de cloro (EIRAS, COLODETTE, 2003); o tratamento com ácido quente induz à formação de novos grupos fenólicos hidroxila da lignina,

chlorate were analyzed by ionic chromatography (IC model LC-10AD VP – Shimadzu). The pulp OX and filtrate AOX values were measured in an absorbable organic halogen analyzer (ECS 1600 – Euroglas) in accordance with SCAN procedures. The Total Organic Carbon (TOC) values of the filtrate were directly measured in a 5000A TOC model Shimadzu analyzer. The overall bleaching yield was indirectly determined by means of bleaching filtrate TOC analysis and carbon loss conversion into yield loss through calibration equations.

RESULTS AND DISCUSSION

High-temperature chlorine dioxide bleaching performance

The first chlorine dioxide bleaching stage (D) is usually performed at temperatures ranging from 50 to 70°C, for 30 to 60 min (REEVE, 1996). More recently, a hot chlorine dioxide bleaching stage (D_{HT}), processed for 90 to 150 min at temperatures ranging from 85 to 95°C (LACHENAL, CHIRAT, 2000; RAGNAR, TÖRNGREN, 2002; RAGNAR, DAHLHÖF, 2002; RAGNAR, 2003; RAGNAR, LINDSTRÖM, 2004; EIRAS, COLODETTE, 2003; RAGNAR, 2004) was proposed. The effect of the reaction time on chlorine dioxide performance and speciation during bleaching at temperatures ranging from 60°C to 95°C and at pH 3 is represented in Figures 1 to 5. Average results for the fixed conditions of 30min/60°C (D) and 120min/95°C (D_{HT}) are shown in Table 1. It should be observed that filtrate analyses have been conducted for each individual stage. For the fixed conditions at pH 3 (Table 1), the first high-temperature chlorine dioxide stage (D_{HT}) reduced brightness by 2.5% according to ISO and the kappa number by 46% (1.9 units), measured after a mild extraction (E), as compared to the conventional D stage, indicating that D_{HT} E treatment is more efficient than DE to reduce the kappa number of the pulp, and less efficient in terms of pulp brightening, as previously demonstrated (EIRAS, COLODETTE, 2003; RAGNAR, LINDSTRÖM, 2004). The higher reduction in kappa number in D_{HT} E treatment, as compared to DE stage, was explained by the higher HexA removal in the former case, under higher temperature and longer reaction time conditions (LACHENAL, CHIRAT, 2000). This tendency is clearly shown in Figure 1, where continuous reduction in kappa number is observed after 30 minutes of reaction at 95°C. The lower brightness, achieved after D_{HT} E stage (Figure 2), is explained by the brightness reversion reactions, caused by keeping the pulp at high temperature/long time in the complete absence of chlorine dioxide (EIRAS, COLODETTE, 2003); the hot acid treatment induces formation of new phenolic

que podem dar origem a novos cromóforos (UCHIDA *et al.*, 1999). Por outro lado, o tratamento $D_{HT}E$ resultou em uma viscosidade da celulose 11,4% mais baixa após a extração em comparação com o DE; observe-se que a viscosidade continua a diminuir com o tempo, após 30 min de reação a 95°C (Figura 3). Perdas semelhantes de viscosidade foram relatadas para diferentes espécies de madeira por RAGNAR, em 2003. A celulose exposta a uma reação de longa duração/ alta temperatura e pH ácido pode experimentar ligeira hidrólise de carboidratos. As significativas perdas de viscosidade indicadas – causadas mais provavelmente pelas ações do cloro e do ácido hipocloroso derivado do dióxido de cloro – são ampliadas a altas temperaturas.

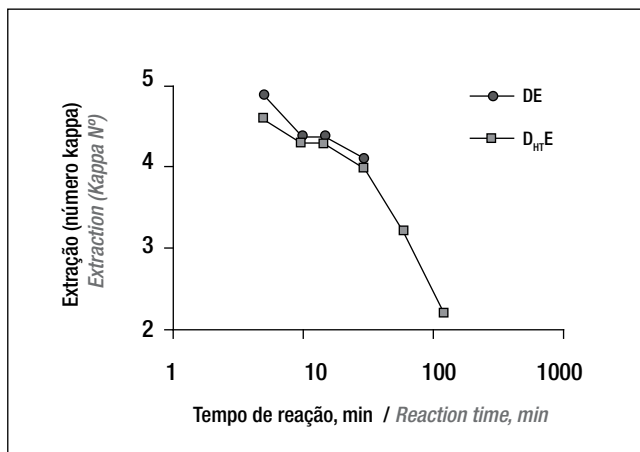


Figura 1. Diagrama semilogarítmico de valores do número kappa da celulose após os branqueamentos DE e $D_{HT}E$, em relação ao tempo de reação (tratamento com ClO_2 , com pH final 3 e fator kappa 0,20)

Figure 1. Semilogarithmic diagram of pulp kappa number values after DE and $D_{HT}E$ bleaching stages, in relation to the reaction time (ClO_2 treatment at end pH 3 and kappa factor 0.20)

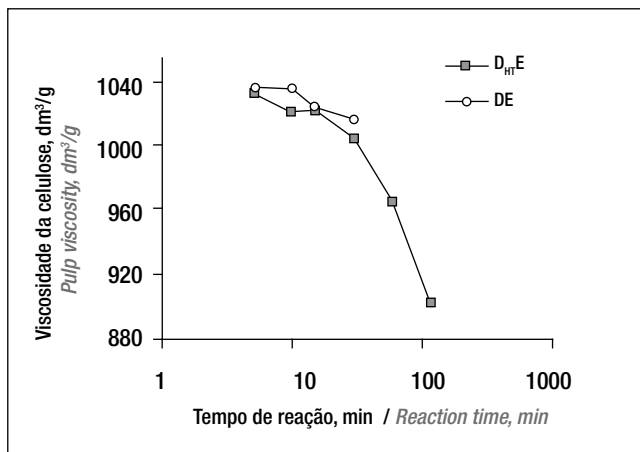


Figura 3. Diagrama semilogarítmico de valores de viscosidade da celulose após os branqueamentos DE e $D_{HT}E$ em relação ao tempo de reação (tratamento com ClO_2 , com pH final 3 e fator kappa 0,20)

Figure 3. Semilogarithmic diagram of pulp viscosity values after DE and $D_{HT}E$ bleaching stages, in relation to the reaction time (ClO_2 treatment at end pH 3 and kappa factor 0.20)

hydroxyl groups of the lignin, which may give rise to new chromophors (UCHIDA *et al.*, 1999). On the other hand, $D_{HT}E$ treatment resulted in 11.4% lower pulp viscosity after extraction, as compared to DE stage; it should be observed that viscosity continues to decrease as a function of time, after 30 minutes of reaction at 95°C (Figure 3). Similar viscosity losses were reported for different species of wood by RAGNAR in 2003. Pulp exposed to long-lasting/ high-temperature reaction and acid pH may experience a slight carbohydrate hydrolysis. The significant viscosity losses indicated – more likely to be caused by the actions of chlorine and hypochlorous acid, a chlorine dioxide derivative – increase at high temperatures.

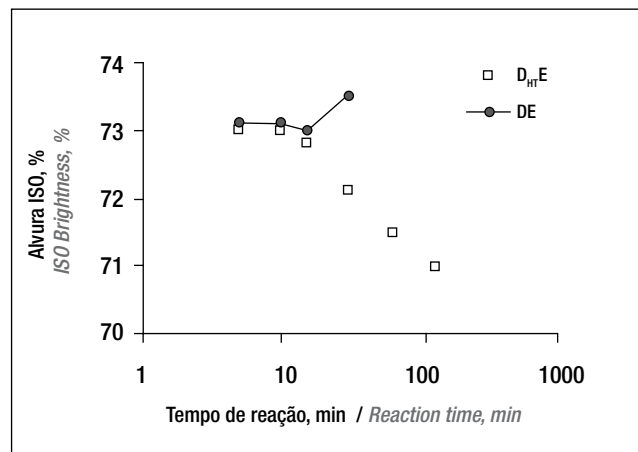


Figura 2. Diagrama semilogarítmico de valores de alvura da celulose após os branqueamentos DE e $D_{HT}E$, em relação ao tempo de reação (tratamento com ClO_2 , com pH final 3 e fator kappa 0,20)

Figure 2. Semilogarithmic diagram of pulp brightness values after DE and $D_{HT}E$ bleaching stages, in relation to the reaction time (ClO_2 treatment at end pH 3 and kappa factor 0.20)

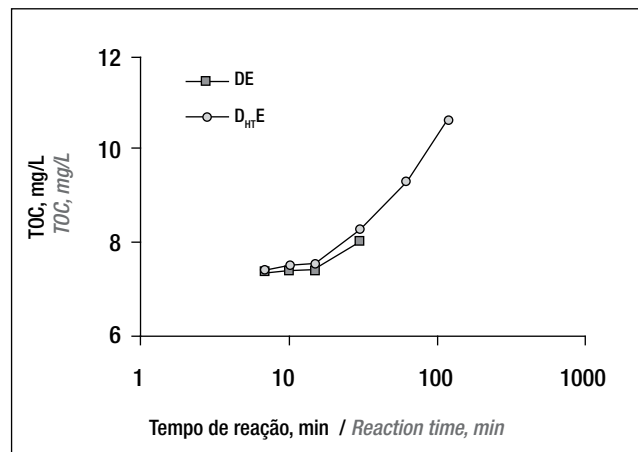


Figura 4. Diagrama semilogarítmico de valores de TOC do filtrado combinado dos estágios DE e $D_{HT}E$, em relação ao tempo de reação (tratamento com ClO_2 , com pH final 3 e fator kappa 0,20)

Figure 4. Semilogarithmic diagram of TOC values of the combined filtrate of DE and $D_{HT}E$ stages, in relation to the reaction time (ClO_2 treatment at end pH 3 and kappa factor 0.20)

Uma perda maior de rendimento ocorreu durante todo o tratamento $D_{HT}E$ na comparação com o DE (Tabela 1). Atribui-se tal tendência, já observada em outro estudo (EIRAS, COLODETTE, 2003), ao número kappa mais baixo da celulose tratada sob condições de duração mais longa/temperatura mais alta. A perda de rendimento está diretamente relacionada à quantidade de carbono orgânico presente em filtrados de branqueamento, que pode ser medida pela técnica de Carbono Orgânico Total (TOC). Cada ~4 kg C/t de TOC representam cerca de 1% de perda de rendimento (nossa experiência). Na Figura 4, os valores de TOC continuam a aumentar após 30 min de reação à temperatura de 95°C, indicando dissolução adicional ou matéria orgânica. Determinou-se que uma unidade de número kappa de celulose de madeira de coníferas equivale a aproximadamente 0,15% de lignina. Contudo, tal relação não é muito apropriada para estimar a perda de rendimento neste estudo, uma vez que o aumento dos valores de TOC durante todo o tratamento $D_{HT}E$ deriva, em grande parte, de HexA hidrolizados sob condições de longa duração/alta temperatura. VUORINEN *et al.* (1996) informaram que uma unidade kappa equivale a aproximadamente 10 mmol/kg de celulose ou 0,16% de HexA. Portanto, é possível fazer boa aproximação em relação às perdas teóricas de rendimento devido à redução adicional do número kappa no tratamento $D_{HT}E$. Os números kappa das celuloses submetidas aos tratamentos DE e $D_{HT}E$ eram de 4,1 e 2,2, respectivamente (Tabela 1), com a diferença de 1,9 unidade kappa equivalente a um rendimento 0,29% menor para a celulose submetida ao tratamento $D_{HT}E$, se a relação acima for válida. Na prática, a diferença de rendimento foi de 0,57% (Tabela 1). Assim, o estágio $D_{HT}E$ removeu 0,28% mais material do que o teórico, a fim de baixar 1,9 unidade kappa. Essa perda pode ser compensada no final, uma vez que a celulose submetida ao tratamento $D_{HT}E$ requererá menos produtos químicos a jusante do processo de branqueamento do que a celulose submetida ao tratamento DE. Todavia, uma quantificação precisa da perda de rendimento só é possível após o branqueamento completo da celulose, o que não foi o caso neste estudo.

Especiação do dióxido de cloro em branqueamento a alta temperatura

A Figura 5 ilustra o efeito do tempo de reação sobre a especiação e o destino do dióxido de cloro. Pode-se ver que a quantidade de AOX presente no filtrado $D_{HT}E$ é cerca de 50% inferior à encontrada no filtrado DE (Tabela 1). A redução nos valores de AOX, causada pelo aumento do tempo de reação/temperatura, deve-se aparentemente a dois fatores: (1) geração ligeiramente inferior de orgânicos clorados e (2) conversão de cloro organicamente ligado em cloreto. A geração ligeiramente inferior de orgânicos clorados, sob condições de tempo mais longo/temperatura

*A higher yield loss occurred throughout $D_{HT}E$ treatment, as compared to DE stage (Table 1). Such a tendency, already observed in another study (EIRAS, COLODETTE, 2003), is ascribed to the lower kappa number of the pulp treated under longer time/higher temperature conditions. The yield loss is directly associated with the amount of organic carbon present in bleaching filtrates, which can be measured by the Total Organic Carbon (TOC) technique. Every ~4 kg C/t of TOC represents about 1% of yield loss (our experience). In Figure 4, TOC values go on increasing after 30 min of reaction at 95°C, indicating additional dissolution or organic matter. It was determined that a unit of kappa number of softwood pulp is equivalent to approximately 0.15% of lignin. However, such a relationship is not very appropriate to estimate the yield loss in the present study, since the increase in TOC values throughout $D_{HT}E$ treatment is due to a great extent to HexA hydrolyzed under long time/high-temperature conditions. VUORINEN *et al.* (1996) informed that a kappa unit is equivalent to approximately 10 mmol/kg of pulp, or 0.16% of HexA. Therefore, it is possible to obtain a good approximation in regard to the theoretical yield losses due to the additional reduction in kappa number in $D_{HT}E$ treatment. The kappa numbers of the pulps undergoing DE and $D_{HT}E$ treatments were 4.1 and 2.2, respectively (Table 1), with the difference of 1.9 kappa units equivalent to a 0.29% lower yield for the pulp undergoing $D_{HT}E$ treatment, if the above-mentioned relationship is valid. In practice, the yield difference amounted to 0.57% (Table 1). Thus, $D_{HT}E$ stage removed 0.28% more material than the theoretical one, in order to lower 1.9 kappa units. Such a loss can be made up for at the end of the process, since the pulp submitted to $D_{HT}E$ treatment will require less chemical products downstream the bleaching process than the pulp undergoing the DE treatment. Nevertheless, precise yield loss quantification is only possible after complete pulp bleaching, which was not the case in the present study.*

Chlorine dioxide speciation in high-temperature bleaching

Figure 5 illustrates the effect of the reaction time on chlorine dioxide speciation and fate. It can be seen that the amount of AOX present in the $D_{HT}E$ filtrate is about 50% smaller than that found out in DE filtrate (Table 1). The reduction in AOX values, caused by the increase in reaction time/temperature, is apparently due to two factors: (1) slightly lower generation of chlorinated organics, and (2) conversion of organically bound chlorine into chloride. The slightly lower generation of chlorinated organics under longer time/higher temperature conditions,

mais alta, é evidente na Figura 5 e se explica pela hidrólise ácida parcial de HexA, importante fonte de AOX (COSTA, COLODETTE, 2002; FREIRE *et al.*, 2004). A prova para a segunda hipótese, a mais significativa, é a redução dos níveis de AOX e o aumento simultâneo dos níveis de cloreto do filtrado, com o aumento do tempo de reação a 95°C (Figura 5). No final da reação, constatou-se nível de cloreto 22,5% mais alto em filtrados do tratamento D_{HT}E (Tabela 1). Esse cloreto adicional provavelmente surgiu a

is evident in Figure 5 and is explained by the partial acid hydrolysis of HexA, an important source of AOX (COSTA, COLODETTE, 2002; FREIRE *et al.*, 2004). The proof of the second hypothesis, the more significant one, is the reduction in AOX levels and the simultaneous increase in the chloride levels of the filtrate, resulting from the increase in reaction time at 95°C (Figure 5). At the end of the reaction, a 22.5% higher chloride level was found out in D_{HT}E filtrates (Table 1). This additional chloride prob-

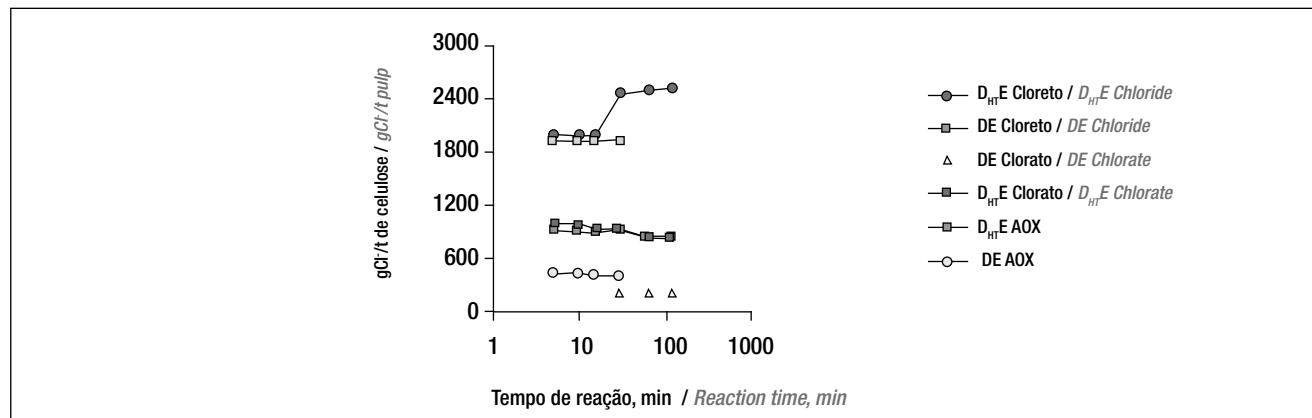


Figura 5. Diagrama semilogarítmico de valores de espécies de cloro do filtrado combinado dos processos DE e D_{HT}E, em relação ao tempo de reação (tratamento com ClO₂, com pH final 3 e fator kappa 0,20) / **Figure 5.** Semilogarithmic diagram of values of species of chlorine of the combined filtrate of DE and D_{HT}E processes, in relation to the reaction time (ClO₂ treatment at end pH 3 and kappa factor 0.20)

Tabela 1. Efeito de tempo/temperatura sobre o desempenho e o destino do dióxido de cloro no branqueamento de celulose kraft-O₂* / **Table 1.** Effect of time/temperature on chlorine dioxide performance and fate in kraft-O₂ pulp bleaching*

Resultados / Results	Tratamento DE / DE Treatment		Tratamento D _{HT} E / D _{HT} E Treatment	
	D	E	D _{HT}	E
ClO ₂ aplicado (kg/t) / ClO ₂ applied (kg/t)	7,6 (3,997 g Cl/t)	-	7,6 (3,997 g Cl/t)	-
Temperatura / Temperature	60	70	95	70
Tempo (min) / Time (min)	30	60	120	60
Número kappa / Kappa number	4,7	4,1	2,8	2,2
Alvura (% ISO) / Brightness (% ISO)	72,0	73,5	66,5	71,0
Viscosidade (dm ³ /kg) / Viscosity (dm ³ /kg)	1.033	1.017	920	901
Perda de rendimento (%) / Yield loss (%)	1,20	0,88	1,70	0,95
OX da celulose (g de Cl/t) / Pulp OX (g of Cl/t)	281**	114	185**	104
TOC do filtrado (kg de C/t) / Filtrate TOC (kg of C/t)	4,8	3,5	6,8	3,8
AOX do filtrado (g de Cl/t) / Filtrate AOX (g of Cl/t)	350	60	180	40
Cloreto do filtrado (g of Cl/t) / Filtrate chloride (g of Cl/t)	1.665	288	2.295	225
Clorato do filtrado (g de Cl/t) / Filtrate chlorate (g of Cl/t)	842	65	780	61
Clorito do filtrado (g de Cl/t) / Filtrate chlorite (g of Cl/t)	não detectado not detected	não detectado not detected	não detectado not detected	não detectado not detected
Total de compostos de cloro (g de Cl/t) Total chlorine compounds (g of Cl/t)	2.857	527	3.255	430

*Celulose kraft-O₂: número kappa 10, alvura 49,8% (método ISO), viscosidade 1.074 dm³/kg.

**Não incluído no cálculo do total de compostos de cloro. D e D_{HT}: 10% cst, pH final 3, fator kappa 0.20; E: 10% cst, pH 11,5–11,8, 12 kg/t de NaOH

*Kraft-O₂ pulp: kappa number 10, brightness 49.8 % (ISO method), viscosity 1,074 dm³/kg.

**Not included in the total chlorine compound calculation. D and D_{HT}: 10% cst, end pH 3, kappa factor 0.20; E: 10% cst, pH 11.5–11.8, 12 kg/t of NaOH.

partir da degradação de compostos orgânicos clorados sob a condição de longa duração/alta temperatura. A conversão de dióxido de cloro em clorato não sofreu significativa influência do tempo de reação/temperatura e foi apenas 7% inferior no processo $D_{HT}E$, enquanto não foi detectado clorito em nenhum dos casos.

A quantidade de OX ligada à celulose após o estágio de extração sofreu ligeira influência da condição de longo tempo de reação/alta temperatura. O valor de OX da celulose após o tratamento $D_{HT}E$ era apenas 9% inferior àquele após o tratamento DE (Tabela 1). Deve-se observar que o teor de OX da celulose era 34% menor após o tratamento D_{HT} do que após o D. Aparentemente, uma fração significativa do OX da celulose, gerado no estágio do dióxido de cloro, é destruída no estágio de extração alcalina. Demonstrou-se que o teor de OX da celulose está diretamente relacionado com o teor residual de lignina (COSTA, COLODETTE, 2002). Portanto, é razoável supor que o teor de lignina nas celulosas após DE e $D_{HT}E$ não diferiu significativamente. A diferença entre os valores do número kappa da celulose nos dois casos deveu-se, provavelmente, a diferenças em seus teores de HexA.

É interessante observar na Tabela 1 que, do total de dióxido de cloro aplicado nos estágios D ou D_{HT} (7,6 kg/t de celulose), o que equivale a 3,997 g de Cl/t de celulose, 92% e 85% foram recuperados na celulose pós-extração e filtrados combinados para os tratamentos $D_{HT}E$ e DE, respectivamente. Atualmente, não há explicação para o nível mais alto de recuperação no processo $D_{HT}E$. A fração não recuperada foi provavelmente perdida na forma de compostos voláteis, tais como cloro elementar, clorofórmio, etc. e, em parte, em função de erros de medição; não é improvável que a temperatura mais alta se formem compostos menos voláteis, dada a rápida reação do dióxido de cloro com lignina e HexA. A fração maior de dióxido de cloro foi convertida em cloreto, independentemente da temperatura. O clorato representou a segunda maior parte, e o cloro organicamente ligado, medido como AOX e OX, a fração menos significativa.

Efeito da extração alcalina

Também se pode ver na Tabela 1 que, independentemente do tempo e da temperatura do estágio do ClO_2 , a etapa da extração alcalina reduz o número kappa (~0,6 unidade) e aumenta a alvura da celulose (1,5%-4,5%, segundo o método ISO). O ganho de alvura devido à extração é extremamente significativo após o estágio D_{HT} (4,5%, ISO). A extração reduz ligeiramente a viscosidade da celulose (20 dm³/kg) e resulta numa perda de rendimento de aproximadamente 0,9%. A extração alcalina reduz o cloro organicamente ligado da celulose em cerca de 60% após o estágio D e em aproximadamente 45% após o estágio D_{HT} . A formação de AOX em filtrados do estágio de extração gira em torno de 17% e 22% da verificada nos filtrados dos estágios D ou D_{HT} ,

ably appeared from the degradation of chlorinated organic compounds under the long time/high temperature conditions. The conversion of chlorine dioxide into chlorate did not endure any significant influence of the reaction time/temperature and was only 7% lower in the $D_{HT}E$ process, while no chlorite was detected in either case.

The amount of pulp bound OX after the extraction stage suffered a slight influence of the long reaction time/high temperature condition. The pulp OX value after $D_{HT}E$ treatment was only 9% lower than that after DE treatment (Table 1). It should be observed that the OX content of the pulp after D_{HT} treatment was 34% lower than after D stage. Apparently, a significant fraction of the pulp OX generated in the chlorine dioxide stage is destroyed in the alkaline extraction stage. It was demonstrated that the OX content of the pulp is directly associated with the residual lignin content (COSTA, COLODETTE, 2002). Therefore, it is reasonable to suppose that the lignin content in the pulps after DE and $D_{HT}E$ did not differ significantly. The difference between pulp kappa number values in both cases was probably due to differences in the respective HexA contents.

It is interesting to observe in Table 1 that from the total chlorine dioxide applied in D or D_{HT} stages (7.6 kg/t of pulp, which is equivalent to 3,997 g of Cl/t of pulp), 92% and 85% were recovered in the post-extraction pulp and combined filtrates for $D_{HT}E$ and DE treatments, respectively. At present, there is no explanation for the higher level of recovery in the $D_{HT}E$ process. The nonrecovered fraction was probably lost in the form of volatile compounds, such as elemental chlorine, chloroform, etc., and partly as a function of measuring errors; it is not improbable that at a higher temperature less volatile compounds are formed, given the quick chlorine dioxide reaction to lignin and HexA. The largest fraction of chlorine dioxide was converted into chloride, regardless of temperature. Chlorate represented the second largest part, and the organically bound chlorine, measured as AOX and OX, the less significant fraction.

Effect of the alkaline extraction

It can be also seen in Table 1 that regardless of time and temperature of the ClO_2 stage, the alkaline extraction stage reduces the kappa number (~0.6 unit) and increases the brightness of the pulp (1.5%-4.5%, according to ISO method). The gain in brightness resulting from the extraction is extremely significant after D_{HT} stage (4.5%, ISO). The extraction slightly reduces the pulp viscosity (20 dm³/kg), resulting in a yield loss of approximately 0.9%. The alkaline extraction reduces the organically bound chlorine of the pulp by about 60% after D and by about 45% after D_{HT} stage. The formation of AOX in extraction stage filtrates ranges from 17% to 22% of that found out in the filtrates of D or D_{HT} stages, respectively. The formation

respectivamente. A formação de cloreto é de cerca de 17% da constatada no estágio D e de cerca de 10% da do estágio D_{HT} . Esses resultados sugerem que reciclar filtrado do estágio de extração é menos difícil após o estágio D_{HT} do que após o D. A formação de cloratos nos filtrados da extração foi de apenas 8% da verificada nos estágios D e D_{HT} .

Efeito do pH

O aumento do pH final dos estágios D ou D_{HT} de 3 para 5 reduz significativamente o efeito do dióxido de cloro sobre o número kappa (Tabela 2). O impacto negativo é mais pronunciado no estágio D_{HT} por causa da taxa mais baixa da hidrólise dos HexA com pH 5. Todavia, a operação do primeiro estágio de dióxido de cloro com pH 5 resulta em alvuras e viscosidades mais elevadas da celulose. A operação com pH 5 reduz ligeiramente a formação de OX da celulose, mas reduz AOX significativamente (~36%), tanto para o tratamento DE como para o $D_{HT}E$. Além disso, a operação com o valor pH mais alto reduz a formação de clorato (22% para DE e 17% para $D_{HT}E$), mas aumenta a formação de cloretos (13% para DE e 8% para $D_{HT}E$) e promove a geração de clorito. A formação de clorito (220 g/t para DE e 210 g/t para $D_{HT}E$) tem impacto negativo sobre o número kappa, uma vez que o dióxido de cloro nessa forma não é eficaz para remover lignina ou HexA, apesar do efeito alvejador da celulose, que se vê pela alvura mais alta da celulose com pH final 5.

O efeito do pH também está indicado na Tabela 3 para uma amostra de celulose kraft- O_2 de eucalipto diferente. A eficiência do estágio D (30 min/60°C), medida pelo número

of chloride corresponds to about 17% of that found out in D stage and to about 10% of that of D_{HT} stage. These results suggest that recycling extraction stage filtrate is less difficult after D_{HT} than after D stage. The formation of chlorates in the extraction filtrates corresponded only to 8% of that found out in D and D_{HT} stages.

Effect of pH

The increase in end pH of D or D_{HT} stages from 3 to 5 reduces significantly the effect of chlorine dioxide on kappa number (Table 2). The negative impact is more pronounced in D_{HT} stage because of the lower HexA hydrolysis rate at pH 5. However, the operation of the first chlorine dioxide stage at pH 5 results in higher pulp brightness and viscosity values. The operation at pH 5 slightly reduces formation of pulp OX, but reduces AOX significantly (~36%), for both DE and $D_{HT}E$ treatments. Furthermore, the operation at the higher pH value reduces formation of chlorate (22% for DE and 17% for $D_{HT}E$), but increases formation of chlorides (13% for DE and 8% for $D_{HT}E$) and furthers generation of chlorite. The formation of chlorite (220 g/t for DE and 210 g/t for $D_{HT}E$) has a negative impact on kappa number, since chlorine dioxide in this form is not effective to remove lignin or HexA, in spite of the pulp brightening effect, which can be observed in the higher pulp brightness at end pH 5.

The effect of pH is also shown in Table 3 for a sample of a different eucalyptus kraft- O_2 pulp. The efficiency of D stage (30 min/60°C), measured by the kappa number of the

Tabela 2. Efeito do pH dos estágios D and D_{HT} sobre o desempenho e o destino do dióxido de cloro no branqueamento de celulose kraft- O_2 de eucalipto* / **Table 2. Effect of pH of D and D_{HT} stages on chlorine dioxide performance and fate in eucalyptus kraft- O_2 pulp bleaching***

Resultados / Results	Tratamento DE / DE Treatment		Tratamento $D_{HT}E$ / $D_{HT}E$ Treatment	
pH final dos estágios D ou D_{HT} / End pH of D or D_{HT} stages	3,0	5,0	3,0	5,0
Número kappa / Kappa number	4,1	5,7	2,2	4,6
Alvura (% ISO) / Brightness (% ISO)	73,5	75,7	71,0	72,1
Viscosidade (dm ³ /kg) / Viscosity (dm ³ /kg)	1.017	1.044	901	958
OX da celulose (g de Cl/t) / Pulp OX (g of Cl/t)	114	110	104	99
AOX do filtrado (g de Cl/t) / Filtrate AOX (g of Cl/t)	410	264	220	139
Cloreto do filtrado (g of Cl/t) / Filtrate chloride (g of Cl/t)	1.953	2.203	2.520	2.719
Clorato do filtrado (g of Cl/t) / Filtrate chlorate (g of Cl/t)	907	706	841	694
Clorito do filtrado (g of Cl/t) / Filtrate chlorite (g of Cl/t)	não detectado not detected	220	não detectado not detected	210
Total de compostos de cloro (g de Cl/t) Total chlorine compounds (g of Cl/t)	3.384	3.503	3.685	3.861

*Celulose Kraft- O_2 ; número kappa 10, alvura 49,8% segundo o padrão ISO, viscosidade 1.074 dm³/kg; D: 10% cst, 60°C, 30 min, fator kappa 0.20; D_{HT} : 10% cst, 95°C, 120 min, fator kappa 0.20; E: 10% cst, pH final 11.5–11.8, 12 kg/t de NaOH

*Kraft- O_2 pulp: kappa number 10, brightness 49.8% according to ISO standard, viscosity 1,074 dm³/kg; D: 10% cst, 60°C, 30 min, kappa factor 0.20; D_{HT} : 10% cst, 95°C, 120 min, kappa factor 0.20; E: 10% cst, end pH 11.5–11.8, 12 kg/t of NaOH

Tabela 3. Resultados dos branqueamentos DE e D_{HT}E de uma celulose kraft-O₂ de eucalipto* com pH final variável, na presença e ausência de 1% de formaldeído (sobre o peso seco da celulose) no tratamento com ClO₂

Table 3. Results of DE and D_{HT}E bleaching stages of a eucalyptus kraft-O₂ pulp* with variable end pH, in the presence and absence of 1% formaldehyde (on the pulp dry weight) in the ClO₂ treatment

Resultados / Results	Após DE / After DE						Após D _{HT} E / After D _{HT} E					
	Sem formaldeído Without formaldehyde			1% de formaldeído 1% formaldehyde			Sem formaldeído Without formaldehyde			1% de formaldeído 1% formaldehyde		
pH final do estágio D End pH of D stage	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0
Número kappa Kappa number	4,8	4,6	6,0	4,3	3,4	5,0	3,7	4,0	4,6	3,1	3,3	4,5
Alvura (% ISO) Brightness (% ISO)	72,1	72,6	75,4	70,2	70,3	74,0	69,1	70,2	72,1	69,0	69,7	71,7
Viscosidade (dm ³ /kg) Viscosity (dm ³ /kg)	1.171	1.142	1.090	1.161	1.148	1.081	1.073	1.107	1.117	1.080	1.100	1.122
OX da celulose (g de Cl/t) Pulp OX (g of Cl/t)	175	154	135	166	147	122	123	122	121	118	114	112

*Celulose kraft-O₂: número kappa 11,2, alvura 48,6% segundo o padrão ISO, viscosidade 1.194 dm³/kg; D: 10% cst; 60°C; 30 min; 9,4 kg/t de ClO₂; 2 kg/t de H₂SO₄ (pH 3); 6 kg/t de H₂SO₄ (pH 4); 10 kg/t de H₂SO₄ (pH 5); D_{HT}: 10% cst, 95°C, 120 min; 9,4 kg/t de ClO₂; 2 kg/t de H₂SO₄ (pH 3); 6 kg/t de H₂SO₄ (pH 4); 10 kg/t de H₂SO₄ (pH 5); E: 10% cst; 70°C; 60 min; 10kg/t de NaOH; pH final 11,2–11,5 / *Kraft-O₂ pulp: kappa number 11.2, brightness 48.6% according to ISO standard, viscosity 1,194 dm³/kg; D: 10% cst; 60°C; 30 min; 9,4 kg/t of ClO₂; 2 kg/t of H₂SO₄ (pH 3); 6 kg/t of H₂SO₄ (pH 4); 10 kg/t of H₂SO₄ (pH 5); D_{HT}: 10% cst, 95°C, 120 min; 9,4 kg/t of ClO₂; 2 kg/t of H₂SO₄ (pH 3); 6 kg/t of H₂SO₄ (pH 4); 10 kg/t of H₂SO₄ (pH 5); E: 10% cst; 70°C; 60 min; 10kg/t of NaOH; end pH 11.2–11.5

kappa da celulose após a extração, é a máxima com pH final 4, em presença ou ausência de formaldeído. O efeito positivo do aumento do pH de 3 para 4 explica-se pela minimização da conversão do dióxido de cloro em clorato e, consequentemente, pela perda desse reagente. Contudo, o aumento de pH 4 para 5 reduz a eficiência desse estágio em função do favorecimento da formação de clorito, que não é eficaz para reduzir o número kappa da celulose. Um pH final ideal para o branqueamento de celulose de madeira de fibra curta, de cerca de 4 foi relatado por CHANDRANUPAP e NGUYEN (2000).

A eficiência do estágio D_{HT}, medida pelo número kappa após o estágio D_{HT}E, é a máxima com pH final 3 por causa da maior eficiência da remoção de HexA sob as condições de baixo pH e alta temperatura/longa duração. Isso indica que o efeito da especiação do dióxido é superado pelo efeito da hidrólise ácida dos HexA. Portanto, o processamento do estágio D_{HT} deveria ser considerado em duas etapas: (1) sem dióxido de cloro, com pH 3, para remover os HexA e (2) com dióxido, com pH 4, para aproveitar ao máximo a forma ativa deste reagente. Esse conceito é facilmente aplicado mediante a utilização da tecnologia A_{HT}/D, proposta e patenteada por HENRICSON (1997). No entanto, na prática industrial para celulose kraft-O₂ de eucalipto, as tecnologias D_{HT} e A_{HT}/D tendem a produzir resultados semelhantes, mesmo quando se levam em conta os aspectos de controle do pH. Essa falta de diferença pode ser explicada supondo-se que a lignina se torna menos reativa em relação a dióxido de cloro quando é tratada por um estágio de ácido quente (A_{HT}), tal como na tecnologia A_{HT}/D, o que ofusca os benefícios potenciais obtidos pelo processamento dos estágios de ácido quente (A_{HT}) e de dióxido de cloro separadamente e com diferentes valores

pulp after extraction, is the maximum one at end pH 4, in the presence or absence of formaldehyde. The positive effect of increasing pH from 3 to 4 is explained by the minimization of the conversion of chlorine dioxide into chlorate and consequently by the loss of this reagent. However, increasing pH from 4 to 5 reduces the efficiency of this stage as a function of favouring formation of chlorite, which is not effective to reduce the kappa number of the pulp. An optimum end pH for hardwood pulp bleaching, of about 4 was reported by CHANDRANUPAP and NGUYEN (2000).

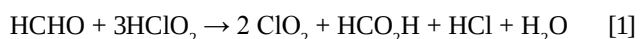
The efficiency of D_{HT} stage, measured by the kappa number after D_{HT}E stage, is the maximum one at end pH 3 due to the higher efficiency in terms of HexA removal under low pH and high temperature/long-lasting process conditions. This indicates that the effect of dioxide speciation is exceeded by the effect of the acid HexA hydrolysis. Therefore, the D_{HT} stage processing should be considered in two steps: (1) without chlorine dioxide, at pH 3, to remove the HexA, and (2) with dioxide, at pH 4, to take maximum advantage of the active form of this reagent. This concept is easily applied by using the A_{HT}/D technology, proposed and patented by HENRICSON (1997). Nevertheless, in the industrial practice for eucalyptus kraft-O₂ pulp, D_{HT} and A_{HT}/D technologies tend to yield similar results, even when pH control aspects are taken into account. This lack of difference can be explained by supposing that lignin becomes less reactive to chlorine dioxide when treated by a hot acid stage (A_{HT}), as in A_{HT}/D technology, which overshadows the potential benefits achieved by processing the hot acid (A_{HT}) and chlorine dioxide stages separately and at different pH values. A recent study (RAGNAR,

de pH. Um estudo recente (RAGNAR, LINDSTRÖM, 2004) mostrou que a tecnologia D_{HT} pode ser realmente mais eficiente do que a tecnologia A_{HT}/D , assunto muito polêmico.

Impacto de formaldeído sobre o branqueamento com dióxido de cloro a altas temperaturas

Sugeriu-se que a utilização de formaldeído como aditivo no estágio do dióxido de cloro pode reconverter alguns subprodutos formados em reações colaterais em dióxido de cloro, aumentando, dessa maneira, a eficiência do reagente (JIANG *et al.*, 2002). A Tabela 3 apresenta resultados de pré-branqueamento de celulose mediante a utilização dos tratamentos DE e $D_{HT}E$, sendo o estágio D realizado com valores finais de pH 3, 4 e 5, com e sem adição de 1% de formaldeído baseado em peso seco da celulose.

A adição de 1% de formaldeído no estágio de dióxido de cloro processado com pH final de 3 a 5 reduz o número kappa após os estágios DE e $D_{HT}E$ (Tabela 3). Contudo, o benefício obtido da adição de formaldeído é muito significativo com pH 4 no processo DE. A razão pela qual o formaldeído é menos efetivo quando se realiza o estágio de dióxido com longa duração/alta temperatura (D_{HT}) não está clara. O efeito positivo do formaldeído tem sido atribuído (JIANG *et al.*, 2002) à sua capacidade de regenerar dióxido de cloro a partir de clorito, de acordo com a reação [1]. Provavelmente menos clorito se forma no tratamento D_{HT} do que no D, uma vez que o dióxido de cloro é consumido bastante rapidamente no primeiro caso. Observe-se que os produtos da reação [1] são naturalmente ácidos e reduzirão o pH da reação se uma quantidade suficiente de NaOH não for previamente adicionada ao sistema. Neste estudo, os resultados foram comparados com valores finais de pH iguais, de maneira a evitar tal problema potencial.



Deve-se observar que as alvuras após os estágios DE e $D_{HT}E$ são ligeiramente superiores nos tratamentos sem formaldeído, mas esse aditivo não exerce influência sobre a viscosidade da celulose. O uso de formaldeído no estágio do dióxido parece reduzir ligeiramente a formação de OX da celulose, independentemente do pH e das condições de tempo/temperatura da reação.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo permitem tirar as seguintes conclusões principais:

- com pH 3, uma celulose kraft- O_2 de eucalipto submetida ao tratamento DE apresentou alvura 2,5% mais alta segundo o padrão ISO e número kappa 46% mais alto (1,9 unidade) em comparação com a celulose submetida ao tratamento $D_{HT}E$;

LINDSTRÖM, 2004) showed that D_{HT} technology can be actually more efficient than the A_{HT}/D one, which is a very polemical matter.

Impact of formaldehyde on high-temperature chlorine dioxide bleaching

It was suggested that using formaldehyde as additive in the chlorine dioxide stage can reconvert some subproducts formed in side reactions into chlorine dioxide, thus increasing the reagent efficiency (JIANG *et al.*, 2002). Table 3 shows pulp prebleaching results yielded by using DE and $D_{HT}E$ treatments, D stage being carried out at end pH values 3, 4, and 5, with and without adding 1% formaldehyde, based on dry weight of the pulp.

Adding 1% formaldehyde in the chlorine dioxide stage processed at end pH ranging from 3 to 5 reduces the kappa number after DE and $D_{HT}E$ stages (Table 3). However, the benefit obtained from adding formaldehyde is very significant at pH 4 in the DE process. The reason for which formaldehyde is less effective when carrying out the high-temperature long-lasting chlorine dioxide stage (D_{HT}) is not clear. The positive effect of formaldehyde has been attributed (JIANG *et al.*, 2002) to its capacity to regenerate chlorine dioxide from chlorite, according to the reaction [1]. Less chlorite is likely to form in the D_{HT} treatment than in the D one, since chlorine dioxide is rather quickly consumed in the former case. It should be observed that the reaction products [1] are naturally acid and will reduce the reaction pH, if a sufficient amount of NaOH is not previously added to the system. In the present study, the results were compared to equal pH end values, so as to obviate such potential problem.



It should be observed that the brightness values after DE and $D_{HT}E$ stages are slightly higher in the treatments without formaldehyde, but this additive does not exert any influence on pulp viscosity. Using formaldehyde in the dioxide stage seems to slightly reduce formation of pulp OX, regardless of pH and reaction time/temperature conditions.

CONCLUSIONS

The results of this study allow us to draw the following main conclusions:

- at pH 3, a eucalyptus kraft- O_2 pulp having undergone the DE treatment showed 2.5% higher brightness according to ISO standard, and a 46% higher kappa number (1.9 units), as compared to pulp submitted to $D_{HT}E$ treatment;

- a reação do estágio D “normal” é mais efetiva com pH 4, ao passo que a reação do estágio D_{HT} é mais efetiva com pH 3;
- com pH 3, o estágio D_{HT} (120 min/95°C) produz cerca de 40% a 50% menos AOX do que o estágio D (30 min/60°C), com carga de ClO_2 constante (fator kappa de 0,20);
- a condição de tempo de reação mais longo/temperatura mais alta no estágio D não somente gera menos orgânicos clorados, mas também decompõe esses compostos, dando origem a cloretos;
- a adição de 10 kg/t de formaldeído a um estágio de dióxido de cloro convencional (30 min/60°C), com pH 4, resulta numa alvura 1,9% menor segundo ISO e num número kappa 26% menor (1,2 unidade) após a extração. Quando a adição é feita a um estágio de dióxido quente (120 min/95°C), o benefício é menos significativo, da ordem de um número kappa 17% mais baixo (0,7 unidade kappa) após a extração. ▲

- *the reaction of “normal” D stage is more effective at pH 4, whereas the reaction of D_{HT} stage is more effective at pH 3;*
- *at pH 3, D_{HT} stage (120 min/95°C) produces about 40% to 50% less AOX than D stage (30 min/60°C), with constant charge of ClO_2 (kappa factor 0.20);*
- *the longer reaction time/higher temperature condition in D stage not only generates less chlorinated organics, but also decomposes these compounds, giving birth to chlorides;*
- *adding 10 kg/t of formaldehyde to a conventional chlorine dioxide stage (30 min/60°C) at pH 4 results in a 1.9% lower ISO brightness, as well as a 26% lower kappa number (1.2 units) after extraction. When adding it to a hot dioxide stage (120 min/95°C), the benefit is less significant, corresponding approximately to a 17% lower kappa number (0.7 kappa unit) after extraction. ▲*

REFERÊNCIAS / REFERENCES

1. CHANDRANUPAP, P.; NGUYEN, K. (2000), Effect of pH on Kinetics and Bleaching Efficiency of Chlorine Dioxide Delignification. *Appita J.* 53 (2), 108.
2. CHANG, H-M; SVENSEN, D.R.; JAMEEL, H.; KADLA, J.F. (2001), Recent Advances in Chemistry of Chlorine Dioxide. In: 7th Brazilian Symposium on the Chemistry of Lignins and Other Wood Components Proceedings. Oral Sessions. Belo Horizonte, Brazil. UFV Press, Viçosa, pp.151-158.
3. COSTA, M.M.; COLODETTE, J.L. (2002), The Effect of Kraft Pulp Composition on its Bleach Ability. In: International Pulp Bleaching Conference Proceedings. Oral Sessions. Portland, OR. Tappi Press, Atlanta, pp. 195-213.
4. EIRAS, K.M.M.; COLODETTE, J.L. (2003), Eucalypt Kraft Pulp Bleaching with Chlorine Dioxide at High Temperature, *JPPS* 29(2), 64.
5. FREIRE, C.S.R.; SILVESTRE, A.J.D.; NETO, C.P.; CAVALEIRO, J.A.S. (2004), Glucuronoxylan-derived Chlorinated Compounds in Filtrates from Chlorine Dioxide Bleaching: A Comparative Study between Eucalypt (*E. globulus*) and Birch (*Betula* spp.) Kraft Pulps. *Appita J.* 57(1), 40.
6. HENRICSON, K. (1997), AHL Stage – A New Bleaching Stage for Kappa Reduction and Metal Profile Control. In: International Emerging Technologies Conference and Exhibition. Orlando, FL, Miller Freeman Press, San Francisco.
7. JIANG, Z.; LIEROP, B.; BERRY, R. (2002), Improving Chlorine Dioxide Bleaching with Aldehydes. In: 2002 International Pulp Bleaching Conference Proceedings. Oral Sessions. Portland, OR. Tappi Press, Atlanta, pp. 225-235.
8. LACHENAL, D.; CHIRAT, C. (2000), High Temperature Chlorine Dioxide Bleaching of Hardwood Kraft Pulp. *Tappi J.* 83 (8), 96.
9. NI, Y. (1992), A Fundamental Study of Chlorine Dioxide Bleaching of Kraft Pulps, Ph.D. Dissertation, McGill Univ., Montreal.
10. RAGNAR, M.; TÖRNGREN, A. (2002), Ways to Reduce the Amount of Organically Bound Chlorine in the Bleached Pulp and the AOX Discharges from ECF Bleaching. *Nordic Pulp and Paper Res. J.* 17(3), 234.
11. RAGNAR, M.; DAHLÖF, H. (2002), ECF Bleaching of Eucalypt Kraft Pulp – Bleaching Chemical Needs and Yellowing Characteristics of Different Sequences. *Nordic Pulp and Paper Res. J.* 17(3), 228.
12. RAGNAR, M. (2003), A Comparative Study of Hot versus Conventional Chlorine Dioxide Bleaching for Different Wood Species. *Appita J.* 56(6), 471.
13. RAGNAR, M.; LINDSTROM, M.E. (2004), A Comparison of eMerging Technologies: Hot Chlorine Dioxide Bleaching versus Hot Acid Treatment. *Paperi Ja Puu - Paper and Timber* 86(1), 39.
14. RAGNAR, M. (2004), On the Theoretical Basis for the Low Bleaching Chemical Requirement of Hot Chlorine Dioxide Bleaching of Hardwood Kraft Pulp. *Nordic Pulp and Paper Res. J.* 19(1), 78.
15. RAPSON, W.H.; STRUMILA, G.B. (1979), In *The Bleaching of Pulp*, Edited R.P. Singh, third edition, Tappi Press, Atlanta, pp. 113-157.
16. REEVE, D.W. (1996), Section IV: The Technology of Chemical Pulp Bleaching. Chapter 8: Chlorine Dioxide in Bleaching Stages. In *Pulp Bleaching – Principles and Practice* Edited C.W. Dence and D.W. Reeve. Tappi Press, Atlanta, pp. 381-393.
17. STRUMILA, G.B.; RASPO, W.H. (1976), Chlorine Dioxide Oxidation of Lignin Model Phenols. In: Canadian Wood Chem. Symposium. CPPA Press, Montreal. pp. 214-219.
18. UCHIDA, Y.; MIURA, T.; IWASAKI, M. (1999), Acid Treatment under Pressurized Oxygen Gas. In: Tappi Pulping Conference Proceedings. Orlando, FL. Tappi Press, Atlanta, pp. 317-322.
19. VUORINEN, T.; BUCHERT, J.; TELEMANN, A.; TENKANEN, M.; FAGERSTROM, P. (1996), Selective Hydrolysis of Hexenuronic Acid Groups and its Application in ECF and TCF Bleaching of Kraft Pulps. In: International Pulp Bleaching Conference Proceedings. Oral Sessions. Washington, DC. Tappi Press, Atlanta, pp. 43-51.

Indústria de papel e celulose - oportunidades e desafios na Rússia

Pulp and paper industry - opportunities and challenges in Russia

Autores/Authors*: Prof. Eduard L. Akim¹

Ph.D. Marina Kovalenko²

O desenvolvimento da indústria de papel e celulose russa tem apresentado diferentes fases nas últimas décadas. Apesar dos percalços de uma economia planejada, a URSS deteve a quarta posição mundial em produção de papel e papelão, respondendo por 5,2% da produção global desses produtos há vinte e cinco anos. Em meados dos anos 90 essa participação se reduziu a 1,1%, e corresponde atualmente a cerca de 2%. Em contraposição, as indústrias chinesa e finlandesa de papel e celulose apresentaram crescimento rápido durante esses mesmos anos (principalmente com base em importações de matérias-primas russas); esse é também o caso da indústria brasileira (a partir de suas florestas de vigoroso crescimento).

Considerado o contexto global, a vocação da indústria russa de papel e celulose excede substancialmente a dimensão desses 2%. A Rússia é o país de maior massa florestal do mundo. Apesar de muitos de seus recursos florestais se situarem a distâncias economicamente inviáveis, as áreas desenvolvidas constituem base confiável de matéria-prima para o progresso da indústria de papel e celulose. Os recursos florestais disponíveis possibilitam suprir madeira, como matéria-prima, tanto para a indústria de papel e celulose quanto para a indústria madeireira, para atender demandas internas de produtos florestais, e capacidade de exportá-los em grandes volumes.

É sabido que disponibilidade e desenvolvimento de plantações de crescimento vigoroso têm resultado em modificação radical da situação nos mercados globais de produtos florestais e de papel e celulose. Cobrindo somente 5% da área mundial de florestas, essas plantações, conforme dados da UN FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação), respondem por mais da metade do con-

There exist a number of stages in the development of the Russian Pulp and Paper Industry in the last decades. Despite all drawbacks of a planned economy, the USSR has held the forth position in the world in paper and paperboard output, and accounted for 5.2% of global output of these products twenty five years ago. In the mid-nineties this share has reduced to 1.1% and now it comprises about 2%. By contrast, the Chinese and Finnish Pulp and Paper Industries have demonstrated rapid growth during the same years (mainly on the basis of raw material imports from Russia); this is also the case for the Brazilian one (on the basis of its healthy growth plantations).

While considering in the global context, the role of the Russian Pulp and Paper Industry is far beyond the scope of these 2%. Russia is the world's largest forest country. Despite the fact that many of its forest ranges are inaccessible economically, the developed ranges are the reliable raw material base for further progressing of the Pulp and Paper Industry. The available forest resources make possible provision of both the Pulp and Paper Industry and the solid wood products industry with wood raw material for meeting internal needs for forest and paper products, as well as for exporting these products in large volumes.

It is known that appearance and development of healthy growth plantations has resulted in a radically changed situation in the global markets of forest and pulp and paper products. Covering only 5% of the world's forest area, these plantations, according to the UN FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) data, account for more than a half of global

***Referências dos Autores / Authors' references:**

1. Universidade Tecnológica Estatal de Polímeros de Plantas - Membro da Comissão Consultiva da FAO UN (Organização para a Alimentação e a Agricultura das Nações Unidas) sobre Produtos Papeleiros e Madeireiros; Chefe de Departamento – E-mail: akim-ed@mail.ru
Saint Petersburg State Technological University of Plant Polymers - Member of the FAO UN - Advisory Committee on Paper and Wood Products; Head of Department – E-mail: Akim-ed@mail.ru
2. Docente Doutorado em Filosofia - Universidade Tecnológica Estatal de Polímeros de Plantas de São Petersburgo – E-mail: Marina_Kov@mail.ru
Ph.D. Docent - Saint Petersburg State Technological University of Plant Polymers – E-mail: Marina_Kov@mail.ru

sumo global de madeira. Em relação a isso, a afirmação de que a sociedade moderna seria incapaz de se manter sem os recursos florestais da Rússia, onde concentram-se 22%-25% dos recursos florestais globais, pode ser problemática à primeira vista. Todavia, uma análise mais detalhada da situação mostrará que a disponibilidade de recursos florestais com fibra de coníferas do norte em combinação com mercados vizinhos em desenvolvimento (russo, chinês, indiano), coloca a importância das florestas russas em alto nível. Enquanto a Europa discute problemas de mobilização da madeira, a questão russa prende-se à instalação de empresas para processamento e conversão integrados da madeira nas regiões imediatamente próximas a sua localização.

A integração do complexo florestal russo, e da indústria de papel e celulose em particular, no sistema econômico global se reflete no crescimento contínuo das exportações e importações de produtos florestais, e no fato de o complexo florestal russo (e a indústria de papel e celulose) ter assumido orientação voltada à exportação, com o aparecimento de empresas globais de primeira grandeza (IP, SCA, Mondi-Neizidler, etc.) no setor florestal russo.

Atualmente, só a indústria de papel e celulose russa está ligada ao setor privado, pois as florestas russas continuam propriedade do estado. O gerenciamento florestal é implementado na base do arrendamento.

O setor florestal da Federação Russa apresenta potencial surpreendente em termos de ulterior desenvolvimento. O volume crescente totaliza 89,3 bilhões de m³, com incremento anual que excede os 900 milhões de m³ (Tabela 1). Esses recursos representam mais de 20% do total global e o maior volume único nacional de recursos florestais. O potencial para aumento do abate no âmbito de uma gestão florestal sus-

wood consumption. In this connection, the statement that the modern society would be unable to do without the Russia's forest resources, where 22%-25% of the global forest resources are concentrated, is problematical at first glance. However, more detailed analysis of the situation shows that the availability of forest resources containing northern reinforcing softwood fiber in combination with neighboring developing markets (Russian, Chinese, Indian) holds the importance of Russian forests at high level. Whereas Europe is discussing the problems of wood mobilization, the Russian problem is constructing of enterprises for integrated in-depth processing of wood in the immediate regions of its growth.

The integration of the Russian Forest Complex, and the Pulp and Paper Industry in particular, into the global economic system is reflected in the continuous growth of forest products exports and imports; and the fact that the Russian Forest Complex (and the Pulp and Paper Industry) has become export-oriented with the appearance of major global companies (IP, SCA, Mondi-Neizidler, etc.) in the Russian forest sector.

Presently, the Russian Pulp and Paper Industry relates to a private sector whereas the Russian forests remain as state property. Forest management is implemented on a rental basis.

The forest sector of the Russian Federation has a staggering potential for further development. The growing stock amounts to 89.3 billion m³ with an annual increment exceeding 900 million m³ (Table 1). These resources represent over 20% of the global total and the single largest national forest resource. The potential for increasing felling in the framework

Tabela 1. Dados gerais dos recursos florestais da Federação Russa / Table 1. General indices of forest resources of the Russian Federation

	Unidade / Unit	Federação Russa, total Russian Federation, total	Parte europeia European part	%	Parte asiática Asian part	%
Área de florestas / Forest land area	milhões de ha million ha	890,8	174,2	19,6	716,6	80,4
Área disponível / Stocked area	milhões de ha million ha	796,2	179,3	22,5	625,9	77,5
Disponível em crescimento, total Growing stock, total	bilhões de m ³ billion m ³	83,3	22,9	27,5	60,4	72,5
madura e excessivamente madura, das quais: Mature and over mature of which:	bilhões de m ³ billion m ³	44,3	12,7	28,7	31,6	71,3
Coníferas / Coniferous	bilhões de m ³ billion m ³	34,2	8,0	23,4	26,2	76,6
Não-coníferas / Non-coniferous	bilhões de m ³ billion m ³	9,5	3,3	34,7	6,2	65,3
Incremento anual médio total Total average annual increment	milhões de m ³ million m ³	993,8	377,2	38,0	616,6	62,0
Corte anual permissível Annual allowable cut	milhões de m ³ million m ³	635,0	313,2	49,3	321,8	50,7

Fontes: OAO «NIPIEILesprom», 2009; «Estudo de perspectivas do setor florestal da Federação Russa». UNECE - FAO UN, ECE/TIM/DP/27, Genebra, 2003.
Sources: OAO «NIPIEILesprom», 2009; «Russian Federation forest sector outlook study». UNECE - FAO UN, ECE/TIM/DP/27, Geneva, 2003.

tentável é evidente. Além disso, a Rússia possui recursos de mão de obra muito capaz e de baixo custo. Ambos os fatores poderiam atrair investimentos para o setor florestal russo.

Os importantes desdobramentos da política florestal do período de 2004-2009 na Rússia foram:

- A ratificação do Protocolo de Kioto pela Rússia (com entrada em vigor na primavera de 2005, marcada por novos esforços no sentido de monitorar as emissões de carbono).
- O ingresso da Rússia na UN FAO.
- A entrada em vigor de nova Legislação Florestal – Código Florestal (todas as florestas são de exclusiva propriedade do Estado).
- Todas as fábricas de papel e celulose são parte de um setor privado.
- Estabelecimento do Conselho do Complexo de Silvicultura, chefiado pelo primeiro Vice-Primeiro-Ministro, V. Zubkov.
- Formação de uma nova associação <<Ilim Group>> entre a International Paper e a Ilim Pulp Enterprise, e o início de suas atividades em outubro de 2007.
- O uso de monitoração espacial por satélite, para prevenir cortes ilegais de madeira.
- Programas de investimento começaram a ser implementados.
- A Agência Federal de Silvicultura, estrutura-chave do gerenciamento florestal, sendo parte integrante do Ministério de Recursos Naturais, foi incorporada ao Ministério da Agricultura em maio de 2008.
- Modificação na dimensão das exportações de produtos florestais e papeleiros causada pela crise econômica global, e alteração da taxa de câmbio do rublo em relação ao euro e US\$.
- A decisão tomada pelo governo da Federação Russa em fins de 2008 sobre a adoção de novo nível de impostos de exportação sobre madeira redonda (novos níveis de impostos de exportação sobre madeira redonda em 2007-2009-2011, implementação do decreto governamental nº 75 de fevereiro de 2007 referente a aumento gradual desse imposto de exportação. Manifestação de reações heterogêneas à medida foram realizadas no mundo, e uma negativa nos países nórdicos).
- Estabelecimento da Plataforma Tecnológica de Silvicultura Russa e sua conexão com a Plataforma Tecnológica de Silvicultura Europeia.
- Fechamento da Baikal's Pulp Mill (2008).

PRODUÇÃO

Tanto a demanda como a produção de produtos de papel e celulose aumentaram na Rússia durante o período de 2004-2007, que se estendeu ao primeiro semestre de 2008. Contudo, na segunda metade de 2008 houve queda brusca na produção de papel e celulose e de papelão (Tabela 2). Esse

of sustainable forest management is clear. Further, Russia possesses rather well educated, low-cost labor resources. Both factors could attract investments into the Russian forest sector.

The important forest sector policy developments in 2004-2009 in Russia were as follows:

- *The Kyoto Protocol ratification by Russia (and its coming into effect in spring of 2005 with new efforts to monitor carbon emissions).*
- *Russia's entry into UN FAO.*
- *Entry into force of a new Forest Legislation – Forest Code (All Forests are only State owns).*
- *All pulp and paper mills are part of a private sector.*
- *Establishment of the Forestry Complex Council headed by the first Vice Premier Minister, V. Zubkov.*
- *A new alliance <<Ilim Group>> formation between "International Paper" and "Ilim Pulp Enterprise", and commencement of its activities in October 2007.*
- *The use of space satellite monitoring for preventing illegal timber cuttings.*
- *Investment programs started to be implemented.*
- *The Federal Agency of Forestry, the key structure of forest management, being a constituent of the Ministry of Natural Resources, has been incorporated into the Ministry of Agriculture in May 2008.*
- *Changing structure of forest and paper exports caused by the global economic crisis, and changed exchange rate of the Ruble as related to Euro and USD;*
- *Decision made by the RF Government in late 2008 in introducing a new level of export duties on round wood (new level of export duty on round wood in 2007-2009-2011, implementation of the Government decree n.75 of February 2007 concerning stage-by-stage increase in export tax on round wood. Dissimilar reaction to this action was demonstrated in the world, and a negative one in Nordic countries).*
- *Establishment of the Russian Forestry Technological Platform and its connection with the European Forestry Technological Platform.*
- *Shutdown of the Baikal's Pulp Mill (2008).*

OUTPUT

Both demand and output of pulp and paper products increased in Russia through 2004-2007 and into the first half of 2008. However, in the second half of 2008 there was a slump in production of both pulp

retrocesso da produção continuou no período de janeiro a março de 2009 (Tabela 3).

Devido à relativa estabilidade econômica e política estabelecida no país desde a principal revalorização da moeda em 1998 e a uma política macroeconômica mais expansionista durante 1999, tem havido contínuo aumento da produção de celulose, papel e papelão na Rússia (Tabela 2) tendo mais do que duplicado desde 1996, embora a produção ainda tenha de voltar aos níveis recorde previamente registrados nos períodos de pré-transição de 1988-1989 (final da era soviética).

No período de 2007-2008, o setor de papel e celulose russo continuou a expandir a produção de celulose, papel e papelão, particularmente a produção de papelão para embalagens. Durante o ano de 2007 a produção total de celulose da Rússia

and paper & paperboard (Table 2). This setback in production has been continued also in January-March 2009 (Table 3).

Owing to relative economic and political stability established in the country since the major currency revaluation in 1998, and more expansionary macroeconomic policy in year 1999, there has been a continuous increase in output of pulp, paper and paperboard in Russia (Table 2), more than doubling since 1996, although output has yet to reach previous record levels of 1988-1989 pre-transition periods (in the late Soviet era).

In 2007-2008, the Russian pulp and paper sector continued to expand production of pulp, paper and paperboard, particularly the output of paperboard for

Tabela 2. Produção de celulose, papel e papelão na Federação Russa em 1988, 1996 – 2008 (em milhares de toneladas)

Table 2. Output of pulp, paper and paperboard in the Russian Federation in 1988, 1996 – 2008 (thousand metric tons)

Produtos Products	1988 (89)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2008/ 2007 (%)
Total de polpa química Chemical pulp, total:	8331	3028	3170	3205	4225	4960	5272	5568	5764	5922	5933	6005	5973	5880	98.4
Celulose de mercado Market pulp	3076	1144	1169	1320	1722	2018	2136	2233	2311	2409	2419	2380	2421	2287	94.5
Papel e papelão Paper and paperboard	8632	3236	3269	3426	4535	5300	5595	5921	6227	6619	6800	7145	7382	7466	101.2
Total de celulose de mercado, papel e papelão Total market pulp, paper and paperboard	11708	4380	4438	4746	6257	7318	7731	8154	8538	9028	9219	9525	9730	9753	100.2
Total de papel, incluindo: Paper total including:	5465	2274	2179	2325	2966	3320	3415	3524	3682	3903	3969	4004	4084	3982	97.5
Papel-jornal Newsprint	1693	1243	1201	1386	1622	1694	1732	1713	1814	1978	2007	1993	1982	1988	100.5
Papel offset Offset paper	396	349	337	399	485	461	465	491	449	469	452	466	455	427	93.7
Total de papelão Paperboard total:	3167	962	1090	1102	1569	1980	2180	2397	2545	2716	2830	3141	3249	3483	105.6
Total de papelão ondulado Corrugated board, total	1639	610	775	760	1080	1356	1530	1711	1882	2090	2102	2332	2499	2699	108.0

Fontes: Comitê Estatístico Estatal da Federação Russa; PPB-express, processamento de dados do autor / Sources: Goscomstat of the Russian Federation; PPB-express, author's data handling

Tabela 3. Produção de celulose, celulose de mercado, papel e papel-jornal na Federação Russa, de outubro de 2008 a março de 2009 (%)

Table 3. Output of pulp, market pulp, paper and newsprint in the Russian Federation from October 2008 to March 2009 (%)

Código produtos Products code	10.2008 10.2007	11.2008 11.2007	12.2008 12.2007	01.2009 01.2008	02.2009 02.2008	03.2009 03.2008
Total de polpa química de mercado Chemical pulp, total	92.0	78.3	76.0	68.6	77.2	91.8
Celulose de mercado Market pulp	94.5	54.3	70.7	67.5	71.0	83.1
Total de papel Paper, total	93.7	94.3	87.0	81.1	88.5	95.6
Papel-jornal Newsprint	103.2	105.4	101.3	102.6	98.3	100.1

(incluindo celulose para papel e papelão e celulose de mercado) diminuiu em 0,9%, a produção de celulose de mercado aumentou em 1,6%, e a de papel e papelão em 2,3%, incluindo um aumento de 4,2% na produção de papelão. O consumo *per capita* de papel e papelão em 2008 foi de 53,0 kg/ano.

EXPORTAÇÕES

As exportações de produtos de madeira detêm posição dominante no total das exportações russas de produtos de base florestal, e a estrutura global das exportações desses produtos ainda apresenta caráter pronunciado de matéria-prima.

Durante os últimos 10 a 20 anos as exportações de madeira redonda da Rússia para a Finlândia mais que dobraram, e para a China cresceram muitas vezes. No mesmo período, a produção de papel e papelão dobrou na Finlândia e se multiplicou na China.

Em fevereiro de 2007 o governo russo assinou a Resolução 75, referente a novos níveis de impostos de exportação sobre madeira redonda para o período 2007-2011. Espera-se que a tarifa de exportação sobre toras serradas aumente de €4 (\$6) por m³ em 2006 para o patamar proibitivo de €50 (\$77) por m³ em 2009. Em 2011 espera-se que esse patamar de impostos, isto é, €50 por m³, também seja aplicado a madeira de bétula para polpação. Atualmente, quantidades significativas de

packaging. During 2007, Russia's total output of pulp (both pulp for paper and paperboard and market pulp) decreased by 0.9%, the output of market pulp increased by 1.6%, and the output of paper and paperboard increased by 2.3%, including a 4.2% increase in output of paperboard. Paper and paperboard consumption per capita in 2008 was 53.0 kg/year.

EXPORTS

Exports of solid wood products hold a dominant position in the total Russian exports of forest-based products, and the overall structure of forest product exports still has a pronounced raw material character.

For the last 10–20 years, there was more than a two-fold increase in round wood exports from Russia to Finland, and many times that to China. Output of paper and board within the same period in Finland has doubled, and many times in China.

In February 2007, the Russian Government signed into law Resolution 75 with new levels of export taxes on round wood in 2007-2011. The export tariff on saw logs is expected to increase from €4 (\$6) per m³ in 2006 to the prohibitive level of €50 (\$77) per m³ in 2009. In 2011 this level of

Tabela 4. Estrutura das exportações russas de produtos de base florestal de 1990 a 2008

Table 4. Structure of Russian exports of forest-based products from 1990 to 2008

	1990	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Madeira redonda, milhões de m ³ <i>Round wood, million m³</i>	31.4	20.0	27.6	31.3	31.7	36.5	37.6	41.5	48.0	51.0	49.3	36.8
Madeira serrada, milhões de m ³ <i>Sawn wood, million m³</i>	15.7	4.6	6.4	7.9	7.7	8.9	11.0	13.1	14.8	16.8	17.3	14.2
Equivalente a madeira redonda ¹ , milhões de m ³ / <i>In terms of round wood¹, million m³</i>	25.1	7.36	10.2	12.6	12.3	14.2	17.6	20.96	24.64	26.88	27.68	22.72
Celulose de mercado, milhões de toneladas <i>Market pulp, million tons</i>	0.993	1.056	1.373	1.600	1.758	1.885	1.905	1.866	1.952	1.896	1.900	1.914
Papel e papelão, milhões de toneladas <i>Paper and paperboard, million tons</i>	2.761	1.767	2.048	2.309	2.353	2.500	2.550	2.590	2.700	2.552	2.590	2.642
Celulose, papel e papelão, milhões de toneladas / <i>Pulp, paper and paperboard, million tons</i>	3.74	2.823	3.421	3.909	4.111	4.385	4.455	4.456	4.652	4.448	4.490	4.556
Equivalente a madeira redonda ² , milhões de m ³ / <i>In terms of round wood², million m³</i>	12.7	9.57	11.6	13.3	13.94	14.87	15.10	15.11	15.77	15.08	15.22	15.44
Total de exportações de produtos florestais e papéis equivalentes a madeira redonda, milhões de m ³ / <i>Total exports of forest and paper products in terms of round wood, million m³</i>	69.2	36.9	49.4	57.2	58.0	65.6	70.30	77.57	88.41	92.96	92.20	74.96
Porcentagem de celulose, papel e papelão equivalente a madeira redonda / <i>Percentage of pulp, paper and paperboard in terms of round wood</i>	18.4	25.9	23.5	23.3	24.0	22.7	21.5	19.5	17.8	16.2	16.5	20.6
Porcentagem de exportações de madeira redonda / <i>Percentage of round wood exports</i>	45%	54%	56%	55%	55%	56%	53%	53.5%	54.3%	54.8%	53.5%	49.1%

¹ O fator usado é 1,6 - fonte: UN FAO / Factor used is 1,6 - source: UN FAO

² O fator usado é 3,39 - fonte: UN FAO / Factor used is 3,39 - source: UN FAO

bétula para polpação são exportadas para a Finlândia, e essas futuras tarifas, se aprovadas, irão certamente interromper esse comércio. Impostos sobre exportações de madeira redonda constituíram tema próprio nas conversações sobre o ingresso da Rússia na OMC (Organização Mundial do Comércio) e a preparação de um novo acordo entre UE e Rússia.

No período de 2004-2008 as exportações de produtos de papel e celulose continuaram a crescer (Tabela 5, Figura 1). As exportações de celulose, papel e papelão estavam aumentando progressivamente desde 1990, tendo atingido o pico em 2005. No entanto, as exportações russas, expressas como porcentagem da produção, permaneceram em larga medida inalteradas desde 1996, com as exportações compreendendo cerca de 80% da produção para celulose de mercado, e aproximadamente 40% da produção para papel e papelão. (Tabela 5, Figura 2). Os principais destinos para esses produtos russos são a China (celulose de mercado, kraftliners), Irlanda (celulose de merca-

export taxes, i.e., €50 per m³, is also expected to be applied to birch pulpwood. Significant quantities of birch pulpwood are currently exported to Finland, and these future export tariffs, if enacted, will undoubtedly disrupt the trade. Duties on round wood exports were a focus of the talks on Russia joining WTO and preparation of a new EU – Russia agreement.

In 2004-2008, exports of pulp and paper products continued to increase (Table 5, Figure 1). Exports of pulp, paper and paperboard were progressively increasing since 1990 and reached a peak level in 2005. However, Russian exports as a percentage of production have remained largely unchanged since 1996, with exports comprising to about 80% of output for market pulp, and around 40% for paper and paperboard. (Table 5, Figure 2). Major export destinations for

Tabela 5. Exportações de celulose de mercado, papel e papelão da URSS (1980 – 1990) e da Rússia (1993 – 2008), em milhares de toneladas métricas
Table 5. Exports of market pulp, paper and paperboard from the USSR (1980 – 1990) and from Russia (1993 – 2008), thousand metric tons

Ano Year	Celulose de mercado / Market pulp			Papel e papelão / Paper and paperboard		
	Produção Output	Exportações Exports	Porcentagem das exportações Percentage of exports	Produção Output	Exportações Exports	Porcentagem das exportações Percentage of exports
1980	2457	821	33,5	8688	1018	11,7
1983	2840	1012	35,6	9556	1034	10,8
1986	3233	1105	34,1	10395	1188	11,4
1987	3371	1088	32,3	10566	1252	11,9
1990	3255	600	18,4	8325	900	10,8
1992	2109	856	40,6	5750	1568	27,3
1993	1682	1077	64,0	4462	1418	31,8
1994	1328	1028	77,4	3410	1264	37,1
1995	1736	1362	78,5	4070	1690	41,5
1996	1267	1095	85,7	3220	1380	42,9
1997	1193	1008	82,8	3331	1507	45,2
1998	1311	1056	75,8	3540	1783	50,4
1999	1725	1350	78,3	4467	2019	45,2
2000	2000	1635	81,8	5239	2355	45,0
2001	2136	1753	82,1	5595	2350	42,0
2002	2233	1866	83,6	5921	2453	41,4
2003	2301	1905	82,8	6174	2550	41,3
2004	2404	1866	77,6	6653	2590	38,9
2005	2429	1952	80,4	6948	2700	38,9
2006	2379	1896	79,7	7145	2552	35,7
2007	2421	1900	78,5	7382	2590	35,1
2008	2287	1914	83,7	7466	2642	35,4

Fontes: Comitê Estatístico Estatal da URSS, Comitê Estatístico Estatal da Federação Russa; PPB-express, Moscou, processamento de dados do autor
 Sources: Goscomstat of the USSR, Goscomstat of the Russian Federation; PPB-express, Moscow, author's data handling

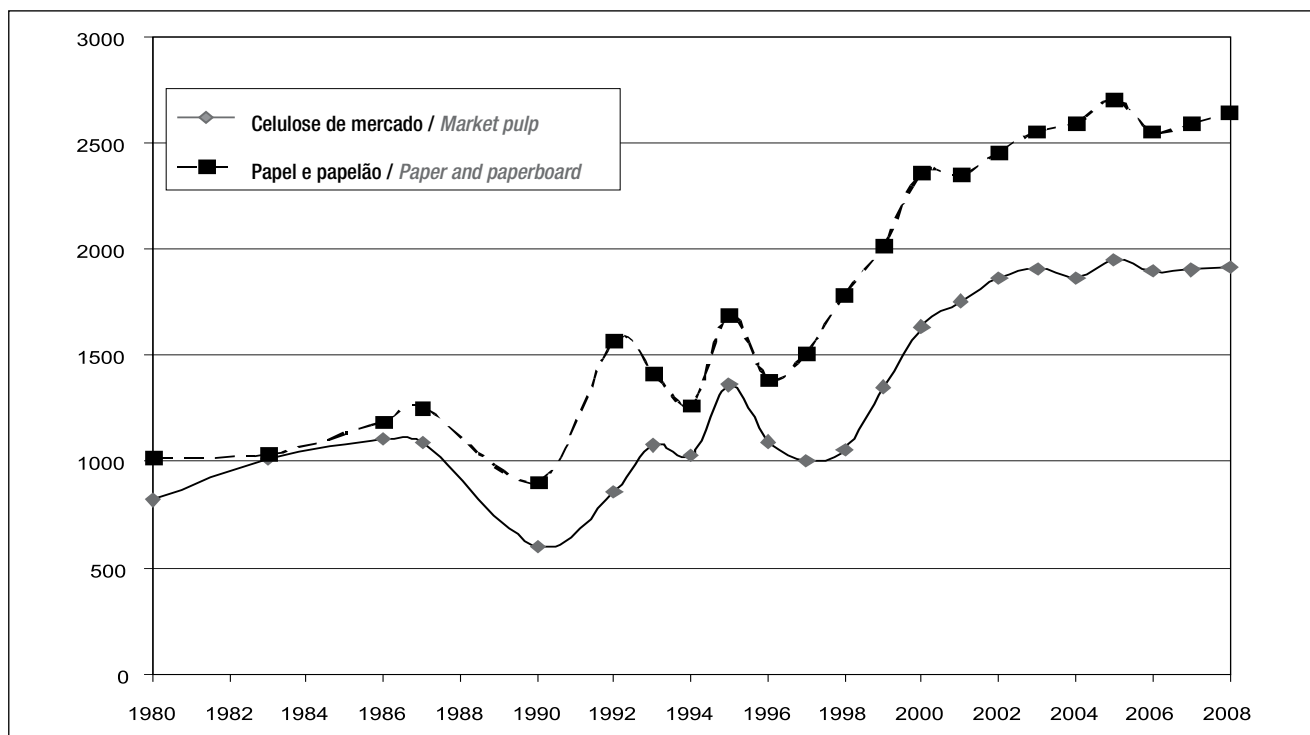


Figura 1. Exportações de celulose de mercado, papel e papelão da URSS e da Rússia, em milhares de toneladas métricas
Figure 1. Exports of market pulp, paper and paperboard from the USSR and Russia, thousand metric tons

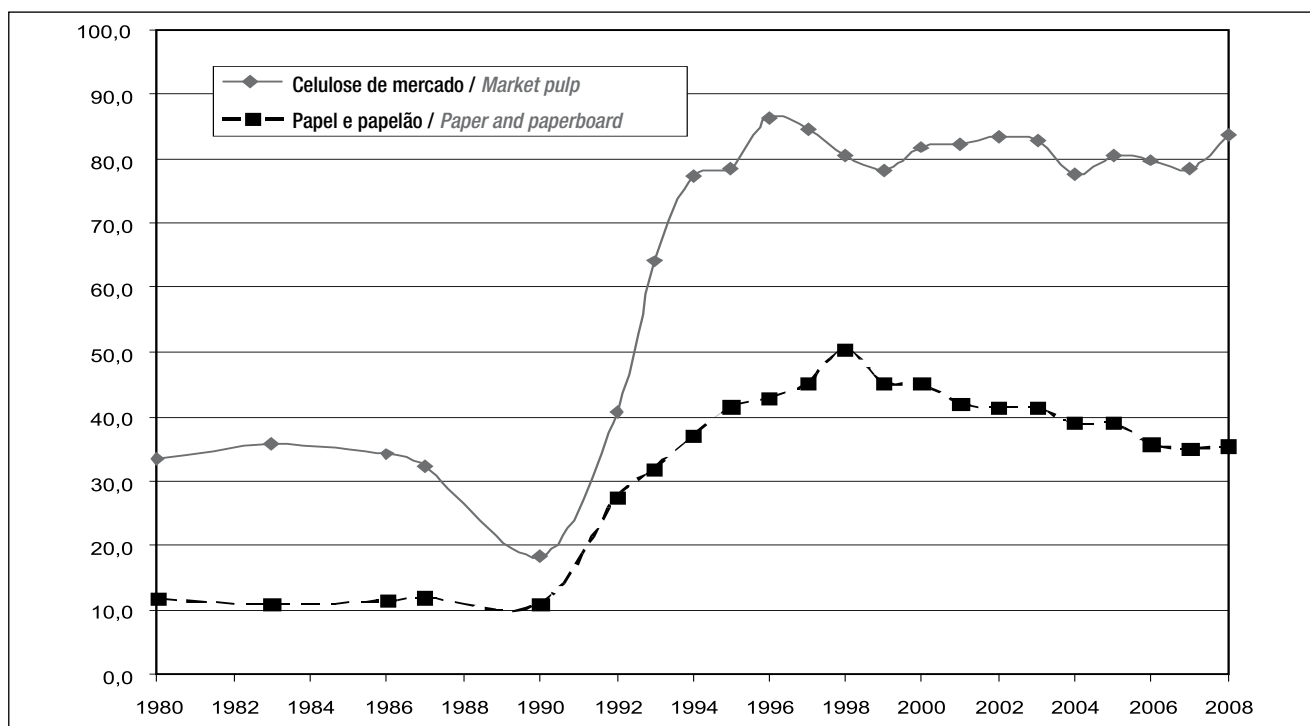


Figura 2. Exportações compartilhadas de celulose de mercado, papel e papelão da URSS e da Rússia, em %
Figure 2. Share exports of market pulp, paper & paperboard from the USSR and from Russia, %

do, kraftliners), Índia (papel-jornal) e Turquia (papel-jornal).

Embora a tonelagem das exportações russas de papel e papelão exceda em larga medida a tonelagem das importações, a balança comercial em valor tem-se mantido em deterioração, pois a Rússia tem expandido importações

these Russian products are China (market pulp, kraft linerboard), Ireland (market pulp, kraft linerboard), India (newsprint), and Turkey (newsprint).

Although the tonnage of Russian paper and paperboard exports greatly exceed the tonnage of imports, the trade

de produtos papéis de maior valor. O déficit comercial anual em termos de papel e papelão tem sido negativo desde 2001, e em 2008 superou os US\$ 2 bilhões (Tabelas 6 e 7, Figura 3). O maior valor das importações de papel e papelão comparado ao valor das exportações correspondentes deve-se principalmente ao fato de a Rússia importar produtos mais caros, tais como materiais de alta qualidade para caixas e embalagens, papéis revestidos e tissue, ao passo que *commodities* menos dispendiosas como papel-jornal e kraftliner são as exportadas.

O setor florestal orientado para exportação da Rússia e a estrutura predominante de exportações de matérias-primas fizeram com que a crise econômica global exercesse grande

balance in value has continued to deteriorate, as Russia has expanded imports of higher value paper products. The annual trade deficit in paper and paperboard has been negative since 2001, and in 2008 it was more than a 2 billion USD (Tables 6, 7, Figure 3). The higher value of imports of paper and paperboard as compared to their exports is mainly due to the fact that Russia is importing rather expensive products, such as high quality materials for container and packaging, coated paper, and tissues, whereas less expensive commodity products, such as newsprint and kraft linerboard, are being exported.

The export-oriented forest sector of Russia and prevailing raw material structure of exports have led to

Tabela 6. Exportações e importações russas de papel e papelão no período de 2000–2008 (em milhões de US\$)

Table 6. Russian exports and imports of paper and paperboard in 2000–2008 (million USD)

	Exportações / Exports	Importações / Imports	Balança comercial / Trade balance
2000	920	731	+189
2001	927	1012	-85
2002	887	1200	-313
2003	967	1465	-498
2004	1184	1774	-590
2005	1331	2107	-876
2006	1428	2547	-1119
2007	1599	3246	-1647
2008	1792	3878	-2086

Fontes: Comitê Estatal Aduaneiro; revista sobre celulose, papel e papelão; PPB-Express, PPB exportações; PPB importações; processamento de dados do autor.

Sources: State Customs Committee; pulp, paper, and board magazine; PPB-express, PPB exports, PPB imports; author's data handling

Tabela 7. Exportações e importações russas de celulose, papel e papelão no período de 2006–2008 (em milhões de US\$)

Table 7. Russian exports and imports of pulp, paper and paperboard in 2006–2008 (million USD)

	Exportações / Exports	Importações / Imports	Balança comercial / Trade balance
2006	2279 (851+1428)	2589 (42+2547)	-310
2007	2658 (1059+1599)	3319 (73+3246)	-661
2008	2972 (1180+1792)	3947 (69+3878)	-975

Fontes: Comitê Estatal Aduaneiro; revista sobre celulose, papel e papelão; PPB-express, PPB exportações; PPB importações; processamento de dados do autor

Sources: State Customs Committee; pulp, paper, and board magazine; PPB-express, PPB exports, PPB imports, author's data handling

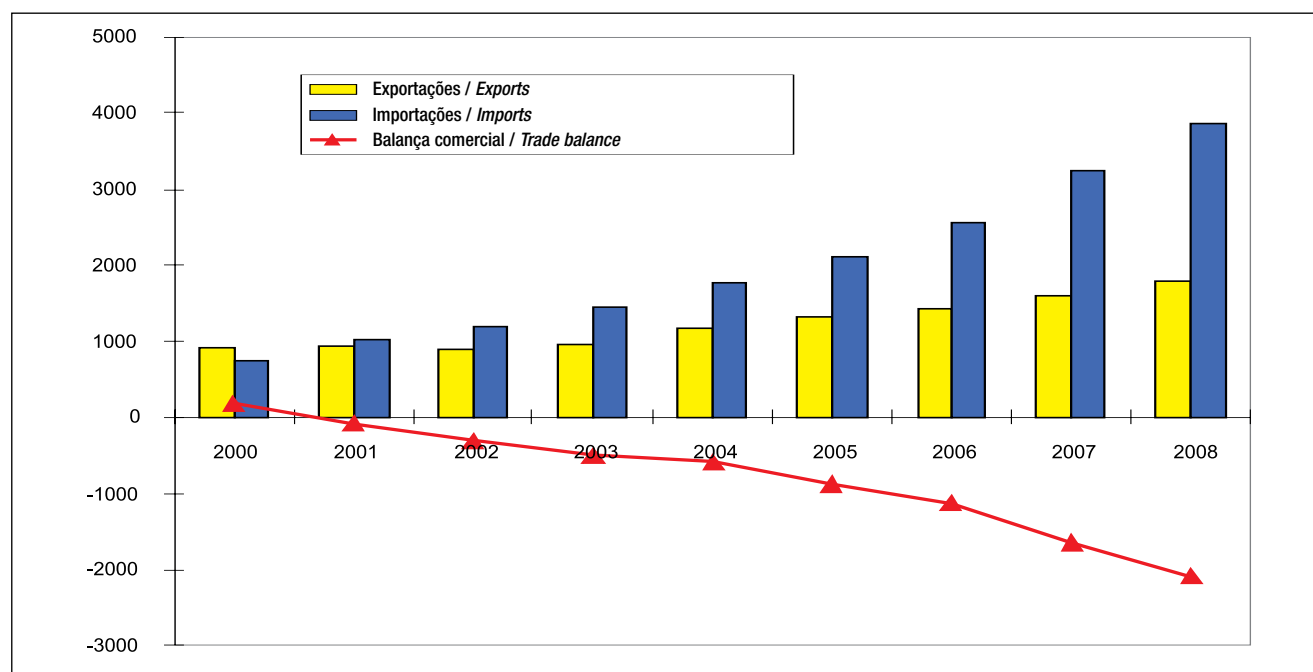


Figura 3. Exportações e importações russas de papel e papelão, de 2000 a 2008 / **Figure 3.** Russia exports and imports of paper and paperboard, 2000-2008

impacto sobre o complexo silvicultural russo como um todo. No final de 2008 e início de 2009 ocorreu mudança drástica, tanto na estrutura das exportações de produtos florestais e papéis quanto no mercado interno. A queda abrupta da produção industrial nos países importadores de madeira redonda russa aliada ao aumento de impostos sobre exportações resultou em redução das exportações de madeira, sobretudo para a Finlândia. A redução do consumo de artigos de conveniência nos EUA e na Europa Ocidental levou à redução de suas produções na China e, conseqüentemente, a uma redução do consumo de papel e papelão para embalagens. O aumento dos estoques de celulose de mercado causado por esses fatos resultou em queda dos preços da celulose no mercado global e em drástica contração simultânea das exportações de celulose de mercado da Rússia para a China. Também ocorreu redução das exportações de kraftliner para a China.

Ao mesmo tempo, devido a mudanças na taxa de câmbio do rublo em relação ao euro e US\$ (Tabela 8), aumentou a competitividade de uma série de produtos (papel de escritório, papel-jornal, etc.), nos mercados interno e também externo.

Nos últimos anos o papel tissue foi responsável por mais de 20% do total das importações russas de papel e papelão. A alteração da taxa de câmbio do rublo tem contribuído para uma produção crescente desse tipo de papel na Rússia. Novas capacidades foram postas em operação na Syassky Pulp and Paper Mill em 2008, em Syktyvkar. Há planos para se pôr em funcionamento uma empresa da SCA Company não longe de Moscou.

A crise econômica atual causou a suspensão de uma série de projetos tidos como prioritários, desenvolvidos nos últimos anos e orientados para o processamento intensivo da madeira em regiões de crescimento de árvores.

Atualmente, a maior empresa russa produziu 75% da celulose de mercado, 80% do papel e 50% do papelão (Tabela 9). Em outubro de 2006 foi anunciada a formação

the fact that the global economic crisis has had a great impact on the Russia's Forestry Complex as a whole. In late 2008 – early 2009, a drastic change took place both in the structure of exports, of forest and paper products, and in the internal market. The slump in industrial production in the countries importing Russian round wood coupled with increased duties on exports has resulted in decrease in round wood exports, mainly to Finland. Decreased consumption of convenience goods in the USA and West Europe led to decrease such productions in China, and, as a result, to a decreased consumption of packaging paper and paperboard. The increase in market pulp inventories caused by this fact has resulted in a drop of global market pulp prices, and in simultaneous drastic shrinkage of market pulp exports from Russia to China. Reduction in kraftliner exports to China has also occurred.

At the same time, because of changes in exchange rate of the Ruble as related to Euro and USD (Table 8), competitiveness of a number of products has increased (office paper, newsprint, etc.) both in the internal and external markets.

In recent years, tissue paper was responsible for more than 20% of the total paper and paperboard imports to Russia. The changed exchange rate of Ruble has contributed to increasing output of this paper grades in Russia. New capacities have been put into operation at the Syassky Pulp and Paper Mill in 2008, in Syktyvkar. It is planned to put into operation an enterprise of the SCA Company not far from Moscow.

The current economic crisis has actually produced a stoppage of a number of so called priority projects developed in the last years, and oriented to in-depth processing of wood in regions of tree growth.

In present time the biggest Russian Enterprise produced 75% market pulp, 80% paper and 50%

Tabela 8. Taxa de câmbio do rublo em relação ao euro e US\$ / **Table 8.** Exchange rate of Ruble as related to Euro and USD

Data / Date	US\$/rublo / US \$/ruble	euro/rublo / euro/ruble
01.08.2008	23,42	36,58
01.09.2008	24,58	35,23
01.10.2008	25,37	35,50
01.11.2008	27,10	34,40
01.12.2008	27,60	35,72
01.01.2009	29,39	41,43
01.02.2009	35,41	45,68
01.03.2009	35,72	45,35
01.04.2009	33,90	44,89
01.05.2009	32,97	43,99

Tabela 9. Principais produtores russos de celulose, papel e papelão (2007) / Table 9. Major Russian pulp, paper & board producers (2007)

	Produção total, x 000 t <i>Total output, x 000 t</i>	Celulose de mercado, x 000 t <i>Market pulp, x 000 t</i>	Papel, x 000 t <i>Paper, x 000 t</i>	Papelão, x 000 t <i>Board, x 000 t</i>
Grupo Ilim / <i>Ilim Group</i>	2647	1590	260	797
Kotlas / <i>Kotlas</i>	945	354	260	331
Bratsk / <i>Bratsk</i>	734	515		219
Ust-Ilimsk / <i>Ust-Ilimsk</i>	721	721		
São Petersburgo / <i>St.Petersburg</i>	247			247
Arkhangelsk / <i>Arkhangelsk</i>	771	211	82	478
Syktyvkar / <i>Syktyvkar</i>	836		622	214
Kondopoga / <i>Kondopoga</i>	733		733	
Volga / <i>Volga</i>	579		579	
Solikamskbumprom / <i>Solikamskbumprom</i>	418		418	
Svetogorsk / <i>Svetogorsk</i>	411		333	78
Segezha / <i>Segezha</i>	283		232	53

Fontes: Comitê Estatal Aduaneiro; revista sobre celulose, papel e papelão; PPB-express / Sources: State Customs Committee; pulp, paper, board magazine; PPB

de uma nova associação entre a International Paper e a Ilim Pulp Enterprise – Grupo Ilim. Em outubro de 2007 o Grupo Ilim deu início a suas atividades e à implementação do grosso do programa de investimentos. O Grupo Ilim tenciona pôr em operação uma planta de polpa semiquímica de sulfito neutro, com 900 toneladas diárias de capacidade, na fábrica Kotlas, em 2009.

PROJETOS DE EXPANSÃO DA INDÚSTRIA

A reconstrução e a reestruturação da indústria russa de papel e celulose continua, sendo de assinalar algum progresso quanto a produtos de maior valor, com um melhor processamento da matéria-prima madeira. A título de exemplo, a International Paper Company efetuou planos para a reforma de uma máquina de papel sem pasta, não revestido, e de adicionar capacidade de 50.000 toneladas anuais na fábrica de Svetogorsk (a cerca de 200 km de São Petersburgo). Segundo se reporta, a fábrica está também instalando um coater numa máquina de cartão para embalagem de líquidos, aumentando a capacidade em 15.000 toneladas/ano. Nos anos recentes, mais de US\$ 500 milhões foram investidos na reconstrução da fábrica. O papel de escritório produzido supre atualmente mais de 60% da demanda do mercado russo. Além disso, uma nova linha de BCTMP (pasta quimitermomecânica) a base de madeira de álamo, com 200.000 toneladas de capacidade anual cujo início de operação ocorreu em 2008, de acordo com a International Paper fornecerá celulose para fábricas de papel da Europa e de outras partes.

Pode-se observar que o desenvolvimento futuro do setor de papel e celulose da Rússia está ligado à expansão da produção de produtos tecnologicamente mais avançados (como papel de escrever e imprimir revestido mais do que papel-jornal, por exemplo), e também à utilização mais integrada de recursos florestais.

paperboard (Table 9). In October 2006 was announced new alliance formation between "International Paper" and "Ilim Pulp Enterprise" – "Ilim Group". In October 2007 the Ilim Group started its activities and implementation of major investment program. The Ilim Group is planning to put into operation a neutral sulfite semi-chemical pulp plant of capacity 900 tons/day at the Kotlas Mill, in 2009.

INDUSTRY EXPANSION PROJECTS

Reconstruction and restructuring of the Russian Pulp and Paper Industry is continuing, with some progress being made towards higher value products with better processing of wood raw material. As an example, International Paper Company realized plans to speed up an uncoated free-sheet machine and add 50,000 tons per year of production capacity at the paper mill in Svetogorsk (about 200 km from St. Petersburg). The mill is also reportedly installing a coater on a liquid packaging machine to add 15,000 tons/year of capacity. More than 500 million USD have been put into reconstruction of the mill in recent years. Office paper produced by the mill supplies presently more than 60% of the Russian market demand. In addition, a new 200,000 tons per year aspen-based BCTMP (chemithermomechanical pulp) line beginning work in 2008, according to International Paper, which will supply pulp to paper mills in Europe and elsewhere.

It can be noted that future development of Russia's pulp and paper sector is linked to expanded production of more technologically advanced products (such as coated printing and writing paper rather than newsprint, for example), and also more integrated utilization of forest resources.

MEIO AMBIENTE

A implementação de importantes projetos ambientais é exemplo de providências sendo tomadas no sentido de serem aplicadas as novas leis ambientais russas, adotadas em fins de 2002 (com base em comparações de índices ambientais de fábricas individuais e de "melhor tecnologia disponível", ou BAT). Por exemplo, novos sistemas de tratamento local de efluentes mediante uso de flutadores KWI foram instalados na International Paper Svetogorsk. Além disso, com vistas à ratificação do Protocolo de Kioto, diversas fábricas (a fábrica de papel e celulose Arkhangelsky, por exemplo) deram início a inventário das emissões de gases de efeito estufa. Esse cômputo de emissões de gases de efeito estufa está sendo feito na fábrica Arkhangelsky e em outras partes, como preparação para o estabelecimento de limites de emissões e, possivelmente, comércio de emissões de carbono.

No período de 1999–2009 foram realizadas várias conferências e *workshops* científicos e práticos internacionais nos moldes do Projeto da UN Economical Commission for Europe (Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa) sobre o desenvolvimento do setor de silvicultura da Rússia, em que foram discutidos os pontos de debate da estratégia do complexo russo de silvicultura, biocombustíveis, certificação no setor de silvicultura, etc.

No início dos trabalhos do projeto, em dezembro de 1999, a UN Economical Commission for Europe, juntamente com a Seção de Ciências Florestais da Academia Russa de Ciências Naturais, a Seção de Tecnologias da Silvicultura da Academia de Engenharia Russa, o Ministério de Ciências da Federação Russa, o Governo da Região de Leningrado e a Universidade Tecnológica Estatal de Polímeros de Plantas haviam realizado, em São Petersburgo, um *workshop* especial sobre certificação florestal na área de silvicultura.

Os seguintes pontos de debate resultam importantes para o complexo russo de silvicultura em relação à implementação do Protocolo de Kioto:

- aumento da produtividade das florestas russas;
- redução da distância de transporte de madeira e de resíduo de madeira;
- aumento da intensidade de processamento de madeira nas regiões próximas ao crescimento das árvores;
- aumento da participação de biocombustíveis no balanço energético total;
- mudança na estrutura do balanço energético de fábricas de papel e celulose com participação fortemente crescente de resíduos de madeira, etc.;
- transição para tecnologias poupadoras de recursos e, particularmente, poupadoras de energia.

GESTÃO FLORESTAL SUSTENTÁVEL

A primeira dessas questões reporta-se à Gestão Florestal Sustentável. Embora o volume estimado de corte na Rússia

ENVIRONMENTAL

Implementation of important environmental projects provides examples of steps being taken towards applying the new Russian environmental laws adopted late 2002 (based on comparison of environmental indices of individual mills and those of "best available technology", or BAT). For instance, new systems of wastewater local treatment with the use of KWI floatators were constructed at the International Paper Svetogorsk. Furthermore, in connection with ratification of the Kyoto Protocol, a number of mills (the Arkhangelsky pulp and paper mill, for example) initiated work on inventorying of greenhouse gas emissions. Such accounting for carbon and greenhouse gas emissions is being done at the Arkhangelsky mill and elsewhere to prepare for limits on emissions, and perhaps trading in carbon emissions.

In 1999–2009, a number of international scientific and practical conferences and workshops were held in the frameworks of the UN ECE (United Nations Economic Commission for Europe) Project on development of the Russia's Forestry Sector, where the issues of the Russian Forestry Complex strategy, biofuels, certification in the Forestry Complex, etc. were discussed.

Even at the beginning of works on the project, in December 1999, the UN Economic Commission for Europe together with the Section of Forest Sciences of the Russian Academy of Natural Sciences, the Section of Forestry Technologies of the Russian Engineering Academy, the Ministry of Science of the Russian Federation, the Government of the Leningrad Oblast and the State Technological University of Plant Polymers have held in Saint Petersburg a special workshop on forest certification in the Forestry Complex.

The following issues are important for the Russian Forestry Complex in connection with the implementation of the Kyoto Protocol:

- *increased productivity of Russian forests;*
- *reduction in the distance of timber and wood residue transportation;*
- *increase in the intensity of wood processing in the immediate region of trees growing;*
- *increase in a share of biofuels in the total energy balance;*
- *change in energy balance structure of pulp and paper mills with a drastically increasing share of wood residues, etc.;*
- *transition to resource-saving and, in particular, energy-saving technologies.*

SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

The first of these issues concern Sustainable Forest Management. While the estimated cutting area in Russia

seja de cerca de 540 milhões de m³ por ano, o abate nunca foi superior a 300 - 350 milhões de m³. Em consequência da recessão econômica dos anos 90, o abate caiu para 82 milhões de m³ em 1997, e para 75 milhões de m³ em 1998. Em 2007 a remoção de madeira na Rússia foi de aprox. 135 milhões de m³. Em 2008, a colheita de árvores (105 milhões de m³) se reduziu em 12%, em comparação a 2007.

Assim, não mais de 20% do corte permissível está sendo atualmente usado. A Rússia possui um quarto dos recursos florestais mundiais localizados geograficamente no hemisfério norte, onde ocorre a maior parte do consumo de combustíveis fósseis (países da Europa Ocidental, EUA, Japão). Desse modo, as florestas russas desempenham um papel muito importante na manutenção da sustentabilidade do ecossistema. Este é um dos fatores mais importantes para a intensificação da gestão florestal na Rússia.

Atualmente, a taxa de crescimento das árvores nas florestas russas é de 1,5 m³ por hectare por ano para espécies coníferas e de 2,5 a 3,0 m³ para espécies decíduas. Considerando-se a mudança climática global, o aumento da produtividade das florestas russas e o uso mais eficiente de sua madeira tanto na fabricação de produtos de papel e celulose como para biomassa não são menos importantes que o desenvolvimento de plantações de crescimento vigoroso na América Latina ou na região do Pacífico asiático.

A redução do volume de abate não é assunto unicamente russo. Em certo sentido, é questão de mudança climática em todo o hemisfério norte. A taxa de crescimento das árvores nas florestas russas poderia ser duplicada. Isto teria um grande impacto positivo na prevenção da mudança climática no hemisfério norte. A implementação de tal programa requereria investimentos substanciais (bilhões de dólares) no setor industrial da silvicultura russa, assim como maior atenção por parte das instituições financeiras mundiais e estabilidade econômica russa.

Assim sendo, no contexto do desenvolvimento sustentável e do aquecimento global existe uma relação mútua entre o desenvolvimento do complexo russo de silvicultura e o investimento em larga escala pelas estruturas financeiras internacionais. O fato é que, nas décadas vindouras, a situação política e econômica da Rússia exercerá uma influência significativa na situação ambiental em nível global.

É aconselhável ponderar mais um aspecto do Protocolo de Kioto. No contexto do balanço global de dióxido de carbono e da prevenção do “efeito estufa”, faz bem mais sentido processar madeira tão próximo quanto possível do local em que cresce do que exportar madeira redonda da Rússia. Nesse caso, os custos de transporte e a energia consumida para transportar a madeira são drasticamente reduzidos. Além disso, o local em que o dióxido de carbono é emitido – uma planta de processamento – estaria o mais próximo possível do local em que essas emissões poderiam ser absorvidas – uma

is about 540 million m³ a year, felling volume has never been more than 300 - 350 million m³. As a result of economic recession of the 1990s, felling volume dropped to 82 million m³ in 1997 and to 75 million m³ in 1998. In 2007 wood removals was about 135 million m³ in Russia. In 2008, tree harvesting (105 million m³) was reduced by 12 percent compared to 2007.

Thus, no more than 20% of the allowable cut is currently being used. Russia possessing a fourth of the world's forest resources is located geographically in the Northern Hemisphere where the greater part of the fossil fuel consumption takes place (West European countries, USA, Japan). So, Russian forests play a very important part in maintaining sustainability of the ecosystem. This is one of the most important factors for intensifying forest management in Russia.

Currently, the intensity of tree growth in Russian forests is 1.5 m³ per hectare per year for coniferous species, and 2.5-3.0 m³ for deciduous species. Considering global climate change, increased productivity of Russian forests and more efficient use of their wood in manufacturing both pulp and paper products and biomass are of no lesser importance than the development of healthy growth plantations in Latin America, or in the Asian-Pacific region.

The reduction in felling volume is not only a Russia's problem. In a sense, this is the problem of climate change all over the Northern Hemisphere. Intensity of tree growth in Russian forests could be doubled. This would have a major positive impact on prevention of climate change in the Northern Hemisphere. Implementation of such a program would require major investment (billions of dollars) in the Russian Forestry Industrial Complex, greater attention from the world's financial institutions and economic stability in Russia.

Thus, in the context of sustainable development and global warming, there is a mutual relationship between the development of the Russian Forestry Complex and large-scale investment from international financial structure. The fact is that in the coming decades the political and economic situation in Russia will influence significantly the environmental situation at a global level.

It is advisable to dwell on one more aspect of the Kyoto Protocol. In the context of the global carbon dioxide balance and prevention of the “greenhouse effect”, it makes far more sense to process wood as close as possible to the place of its growth rather than to export round wood from Russia. In this case, transport costs and power consumed to transport the wood are sharply reduced. In addition, the place where carbon dioxide is emitted - a processing plant - remains as near as possible to the place where these emissions can be absorbed - a

floresta. Portanto, é aconselhável proceder a uma estimativa da estrutura das exportações russas de madeira juntamente com o desenvolvimento intensivo da indústria russa de papel e celulose e das instalações em que a madeira é processada mecanicamente.

No contexto do Protocolo de Kioto e da macroeconomia, o processamento da madeira (tanto mecânico quanto químico) feito na Rússia seria muito mais promissora. Para pôr isto em prática será necessário atrair investimentos para o complexo de silvicultura russo.

Conforme observado acima, tais decisões fariam sentido tanto no contexto do Protocolo de Kioto quanto por motivos ligados à criação de empregos na Rússia. Sabe-se que a Rússia possui um potencial científico e de engenharia muito elevado, que poderia proporcionar um intenso desenvolvimento dos processos de conversão intensiva da madeira. A atual estabilidade política e econômica da Rússia produz condições favoráveis a investimentos, bem como à importação de tecnologias de ponta para o País. Levando-se em conta que o nível de remuneração da mão-de-obra russa permanecerá significativamente abaixo daquela de países da Europa Ocidental, seria realmente interessante exportar da Rússia os produtos resultantes do processamento intensivo da madeira.

Assim, no contexto da implementação do Protocolo de Kioto é aconselhável não somente aumentar o volume de abate na Rússia, mas também conseguir melhor processamento da madeira nos locais do seu crescimento. Sendo adotado tal procedimento haveria aumento da produção de resíduos de madeira em unidades de processamento dessa madeira e fábricas de papel e celulose. Ademais, no contexto da gestão florestal sustentável, a colheita de madeira industrial e madeira para polpação deve ser acompanhada pela colheita de lenha e utilização de resíduos florestais. Todas as medidas acima ampliam consideravelmente a base de matérias-primas de biocombustíveis, tanto no caso de as matérias-primas serem utilizadas diretamente na região quanto no caso de serem exportadas, principalmente se de forma transportável (energia na forma de pellets e briquetes).

Os atuais preços do gás no mercado interno russo diferem daqueles praticados nos mercados mundiais e dos preços de exportação do gás russo por aproximadamente um fator de dez. Está previsto um aumento adicional dos preços do gás no mercado russo em curto prazo a fim de igualá-los aos preços mundiais. O aumento dos preços internos do gás resultará em mudanças consideráveis em termos de competitividade dos biocombustíveis, e num curto espaço de tempo a madeira se tornará um tipo de combustível competitivo na região noroeste da Rússia.

Diversas fábricas russas de papel e celulose aumentam a

forest. It is therefore advisable to undertake environmental estimation of the structure of Russian timber exports along with the intensive development of the Russia's Pulp and Paper Industry, and of the mills where wood is subject to mechanical processing.

In the context of the Kyoto Protocol and of macro economy, extended wood processing (both mechanical and chemical) immediately in Russia holds much promising. To put this into effect, there is a need to attract investments in the Forestry Complex.

As noted above, such decisions would make sense both in the context of the Kyoto Protocol and for reasons of new job creation in Russia. Russia is known to have rather high scientific and engineering potential which could provide intensive development of the processes of extended timber conversion. The present political and economic stability in Russia produces the favorable conditions for investments as well as for import of up-to-date technologies into Russia. Taking into account that the level of remuneration of labor will remain significantly lower in Russia than in West European countries, it would be quite promising to export the products of an extended wood processing from Russia.

Thus, in the context of the Kyoto Protocol implementation, it is advisable not only to increase felling volume in Russia, but also to achieve better wood processing just in the places of its growth. In so doing, this would increase wood residue output at the woodworking plants and pulp and paper mills. In addition, in the context of sustainable forest management, industrial wood and pulpwood logging must be accompanied by firewood logging and logging waste utilization. All the above measures extend considerably the biofuels raw material both if the raw materials are utilized directly in the region and if they are exported, primarily, in a transportable form (energy pellets and briquettes).

The current gas prices on the Russian domestic market are known to differ from those on world markets, and from export prices for Russian gas by approximately a factor of ten. It is planned a further increase in gas prices on the Russian market in the short term in order to make them equal to world prices. The increase in domestic prices for gas will result in considerable changes in biofuels competitiveness, and just in a short time wood will become a competitive type of fuel in the North-Western region of Russia.

A number of Russian pulp and paper mills increase

participação de resíduos de madeira em seu balanço energético. Por exemplo, a fábrica de Svetogorsk (International Paper Company) pôs em funcionamento no outono de 2001 uma caldeira de casca com capacidade de 150 toneladas de vapor/hora, e a reconstruiu em 2008; a Arkhangelsk Pulp and Paper Mill e a Kotlas Pulp and Paper Mill procederam a uma reconstrução abrangente de suas caldeiras de casca; trabalhos semelhantes estão sendo feitos também em outras fábricas.

PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

O desenvolvimento sustentável do setor russo de silvicultura é de importância ambiental tanto nacional quanto global, o que não se deve somente ao fato de a Rússia possuir quase um quarto dos recursos florestais mundiais, mas também ao fato de que entre os países do hemisfério norte é só a Rússia que tem um real potencial científico e de engenharia, assim como de recursos, para um desenvolvimento rápido e excepcional do setor de silvicultura dentro dos próximos decênios. Em relação a isso, a elaboração de uma estratégia de desenvolvimento para o complexo industrial da silvicultura da Rússia por período que se estenda até 2020 adquiriu importância vital, tanto em âmbito nacional quanto internacional.

O problema principal do complexo industrial da silvicultura na Rússia é a não-adequação ao processamento intensivo da madeira em região imediata à do crescimento dessa madeira. Conforme mencionado, matérias-primas como madeira redonda dominam na estrutura de exportações de produtos papéis e de base florestal. Isso resulta não somente na perda de número significativo de empregos, receitas monetárias reduzidas e desaceleração do crescimento econômico do País, mas também em impactos ambientais negativos devido ao aumento dos custos de transporte e à falta de uso complexo dos recursos florestais. Em função disso, o desenvolvimento complexo do processamento intensivo da madeira a passo acelerado – processamento mecânico amplo da madeira e produção de biocombustíveis – firma-se no fundamento da estratégia. ▲

the share of wood waste in their power balance. For example, the Svetogorsk Mill (International Paper Company) had started up a bark boiler with capacity of 150 tons of steam per hour in the autumn of 2001, and reconstructed it in 2008; the Arkhangelsk Pulp and Paper Mill, the Kotlas Pulp and Paper Mill have made fundamental reconstruction of their bark boilers; similar works are being performed at other mills too.

OUTLOOK FOR THE FUTURE

Sustainable development of the Russian forestry sector is of both national and global environmental importance. This is not only due to the fact that Russia possesses almost a fourth of the world's forest resources, but also due to the fact that among the countries of the Northern Hemisphere, only Russia has real resource and scientific and engineering potential for quick and unordinary development of the forestry sector within the next few decades. In this connection, the working out of the development strategy for the Russia's Forestry Industrial Complex for a period of up to 2020 has assumed a vital national and international significance.

The main problem of the Forestry Industrial Complex in Russia is inadequated in-depth wood processing in an immediate region of wood growth. As mentioned above, raw materials such as round wood dominate in the structure of exports of paper and forest-based products. This results not only in the loss of significant amount of jobs, reduced currency earnings, slowed economic growth of the country, but also in negative environmental impacts because of the increased transportation costs and lack of complex use of forest resources. Because of this, the development of complex in-depth wood processing at an accelerated pace – of in-depth mechanical wood processing, and biofuels production – is laid in the strategy foundation. ▲

PRECISANDO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA O SEU TRABALHO OU PESQUISA?

ACERVO ELETRÔNICO — ABTCP —

Você pode ter todo o acervo técnico da ABTCP em sua casa! Basta acessar

www.abtcp.org.br e entrar com seu login e senha de associado.

São mais de 10 mil registros disponíveis, aproveite!

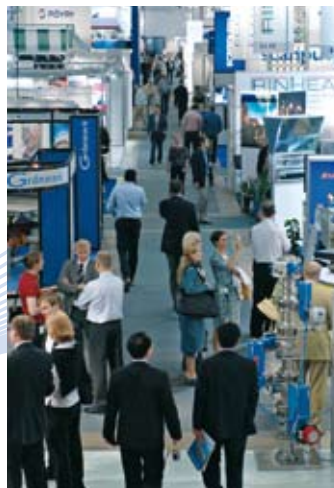
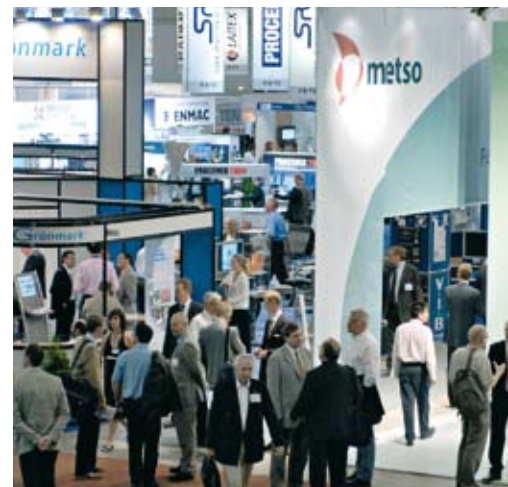


Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

Invitation to the 7th International Exhibition for Suppliers
to the Pulp, Paper, Board and Converting Industries

PULPAPER 2010

1-3 June 2010
Helsinki Finland



www.PulPaper2010.com

Visit our website to find the latest news and updates

Arranged by: Paper Engineers' Association (PI) in co-operation with
Adforum and The Finnish Fair Corporation




The Finnish Fair Corporation

ADFORUM AB E-mail: info@adforum.se www.PulPaper2010.com

Benchmarking dos processos em fábricas de celulose

Benchmarking of pulp mill processes

Autor/Author*: Dorian L. Bachmann

Introdução

A indústria brasileira de celulose apresenta competitividade mundial, principalmente devido às condições favoráveis de clima e disponibilidade de terras para o plantio das florestas. Nos aspectos fabris, entretanto, as empresas brasileiras contam com os mesmos equipamentos e sistemas disponíveis no exterior. Como a tecnologia é quase uma *commodity*, com poucos fornecedores a atender os fabricantes em todo o mundo, na atividade industrial a vantagem competitiva se desloca para aquelas organizações que conseguem usar melhor as instalações e os recursos existentes. Uma boa gestão exige a comparação com os resultados que estão sendo obtidos pela concorrência em sistemas produtivos semelhantes. Pode-se ter esse tipo de informação, de forma segura e ética, por meio de processos de *benchmarking*.

O Projeto Indicadores ABTCP viabiliza tais comparações por levantamentos periódicos relativos a desempenho, fazendo uso de métricas padronizadas e avaliadas pelas comissões técnicas da ABTCP – para garantir a comparabilidade – e com a preservação do sigilo das organizações participantes. A descrição completa da metodologia de cálculo dos indicadores já padronizados, inclusive os não descritos neste trabalho, pode ser encontrada nos sites da ABTCP e da Bachmann & Associados.

Principais indicadores ABTCP de Processos de Celulose

- Consumo Específico de Madeira
- Sólidos Secos Gerados no Cozimento
- Sólidos Secos Queimados na Caldeira de Recuperação
- Consumo Específico de Cloro Ativo

Para exemplificar, seguem alguns resultados retirados do levantamento-piloto, com dados de 2007 referentes a 14 fábricas de celulose, conduzido pela ABTCP e pela Bachmann & Associados. Do mesmo modo que nos relatórios fornecidos às empresas participantes e demais interessados, os nomes das fábricas foram codificados, para preservar o sigilo.

Consumo específico de madeira

Este indicador mede o consumo de madeira, com a finalidade de avaliar o aproveitamento da matéria-prima no processo de produção de celulose. Assim, valores menores indicam resultados melhores.

Introduction

The Brazilian pulp industry presents worldwide competitiveness, mainly due to the favourable climate conditions and availability of land for forest planting. As to the industrial aspects, however, Brazilian companies rely on the same equipment and systems available abroad. As technology is almost a *commodity*, with just a few suppliers meeting manufacturers' requirements all over the world, in the industrial activity the competitive advantage shifts towards those organizations succeeding in using better the facilities and resources available. A good management requires a comparison to the results being achieved by competition in similar production systems. This kind of information can be safely and ethically obtained by means of benchmarking processes.

The ABTCP Indicator Project makes such comparisons viable through periodical surveys of performance indicators, by making use of metrical systems standardised and vouched for by the technical commissions of ABTCP – in order to guarantee comparability – and by preserving secrecy of the participating organizations. The complete description of the methodology for calculating the already standardised indicators, including those not described in the present work, can be found by accessing ABTCP and Bachmann & Associados sites.

Main ABTCP Indicators of Pulp Processes

- Specific Wood Consumption
- Dry Solids Generated in the Cooking Process
- Dry Solids Burned in the Recovery Boiler
- Specific Consumption of Active Chlorine

To exemplify, some results taken from the pilot survey, containing data of 2007 on 14 pulp mills, conducted by ABTCP and Bachmann & Associados, are indicated in the following. In the same way as in the reports supplied to the participating companies and remaining parties concerned, the names of the mills were coded, in order to preserve secrecy.

Specific wood consumption

This indicator measures wood consumption, with the purpose of assessing the reuse of raw material in the pulp production process. Thus, lower values indicate better results.

***Referências do Autor / Author's references:**

Bachmann & Associados Ltda. – Rua Desembargador Motta, 1.499 – conj. 501 – Batel – 80420-190 – Curitiba (PR)

Bachmann & Associados Ltda. – Rua Desembargador Motta, 1499 – conj. 501 – Batel – 80420-190 – Curitiba (PR)

Site: www.bachmann.com.br – E-mail: bachmann@bachmann.com.br

Embora todas as fábricas de celulose acompanhem este indicador, a forma de cálculo varia bastante. Algumas consideram a madeira com casca, enquanto outras se baseiam na madeira sem casca. Também é comum o uso do estéreo (volume total, incluindo os vazios), em vez do metro cúbico sólido. Algumas empresas descontam a umidade da madeira, enquanto outras tomam o valor medido na balança. Assim, para viabilizar a comparação, os valores da Tabela 1 foram calculados conforme a metodologia padronizada (ver box).

Consumo Específico de Madeira (CMAD)

$$\text{CMAD} = \frac{\text{Madeira consumida}}{\text{Celulose produzida}}$$

Onde:

Madeira consumida – volume de madeira, sem casca, alimentada no processo de fabricação de celulose no período considerado, em metros cúbicos sólidos, medido na entrada da fábrica.

Celulose produzida – quantidade de celulose produzida no digestor, no período considerado, em tsa.

O Consumo Específico de Madeira das fábricas da amostra apresentou uma variação significativa, de 3,5 a 11,1 m³ sólido/tsa. A média das fábricas que processam fibras longas (2 unidades) foi de 9,1 m³ sólido/tsa, enquanto a das que usam fibras curtas (7) ficou em 4,8 m³ sólido/tsa. As demais processam os dois tipos de fibras, em proporção que não foi possível identificar. Apesar de a amostra incluir fábricas com processo kraft e sulfito, gerando celulose branqueada e não

Although all pulp mills follow this indicator, the form of calculation varies considerably. Some of them consider wood with bark, while others adopt debarked wood. Also common is to use the stère (total volume, including the empty spaces), instead of the solid cubic meter. Some companies deduct the wood moisture, while others take the value measured on the weighing scale. Thus, to make the comparison viable, the values shown in Table 1 were calculated according to the standardised methodology (see box).

Specific Wood Consumption (CMAD)

$$\text{CMAD} = \frac{\text{Wood consumed}}{\text{Pulp produced}}$$

Where:

Wood consumed – volume of debarked wood, fed into the pulp manufacturing process in the period of time considered, in solid cubic meters, measured when entering the mill.

Pulp produced – amount of pulp produced in the digester in the period of time considered, in adt.

The Specific Wood Consumption of the sampled mills presented a significant variation, from 3.5 to 11.1 solid m³/adt. The mills processing long fibres (2 units) averaged 9.1 solid m³/adt, while those using short fibres (7 units) averaged 4.8 solid m³/adt. The remaining ones process both types of fibres, in a proportion it was not possible to determine. Although the sampled universe included mills using kraft and sulphite processes, generating both

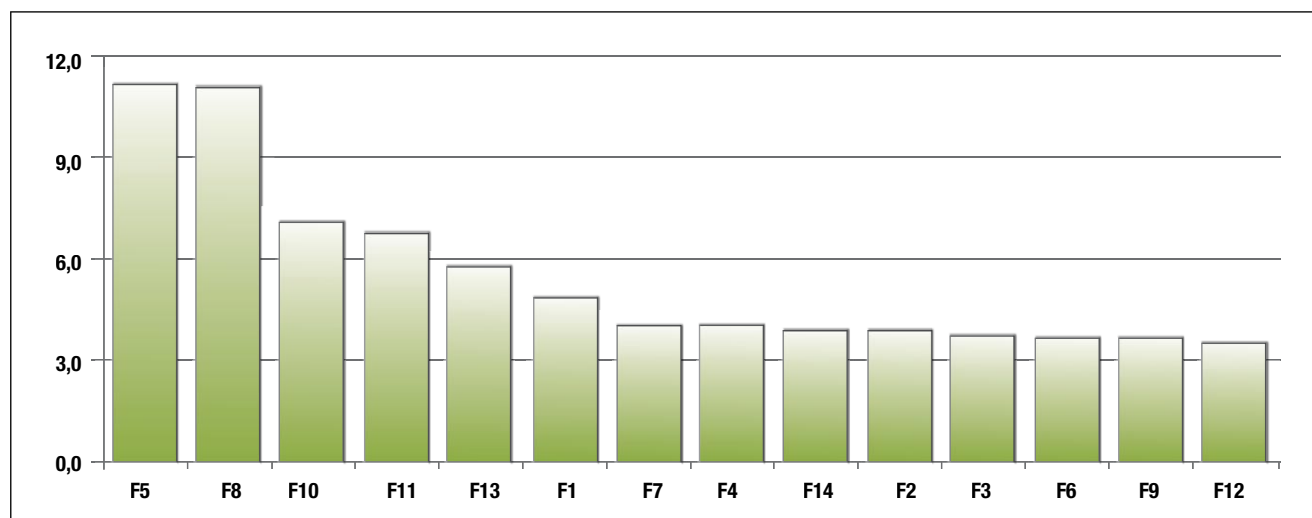


Figura 1 – Consumo específico de madeira, m³ sólido/tsa / **Figure 1.** Specific wood consumption, solid m³/adt

Tabela 1 – Consumo específico de madeira (CMAD), m³ sólido/tsa / **Table 1.** Specific wood consumption (CMAD), solid m³/adt

Fábricas	F1	F10	F11	F9	F5	F3	F6	F14	F7	F4	F8	F2	F12	F13
CMAD	4,8	7,1	6,8	3,5	11,1	3,7	3,6	3,9	4,1	4,0	11,0	3,9	3,5	5,8
Tipo de fibra	Longa/curta	Longa	–	Curta	Curta	Curta	Curta	Curta	Curta	Curta	Longa	Curta	Longa/curta	Longa/curta

Tabela 2 – Consumo específico de madeira (CMAD), m³ sólido/tsa / Table 2. Specific wood consumption (CMAD), solid m³/adt

Fábricas	F9	F5	F3	F6	F14	F7	F4	Média	Média 20%
CMAD	3,5	11,1	3,7	3,6	3,9	4,1	4,0	4,8	3,6

Nota: Apenas fábricas de celulose branqueada a partir de fibra curta. / Note: Only mills manufacturing bleached pulp from short fibre

branqueada, não foi possível obter qualquer correlação entre o Consumo Específico de Madeira e essas variáveis. Também é importante levar em conta que os diferentes sistemas de medição adotados pelas fábricas podem ter influenciado os resultados. Afirmar-se que os sistemas eletrônicos oferecem margem de erro inferior a 1%, ao passo que os manuais apresentam imprecisões de até 10%¹. O Consumo Específico de Madeira também pode ser bastante alterado pelo uso de aditivos no cozimento e pela qualidade do produto final.

Os resultados da Tabela 2 sugerem que as fábricas de celulose branqueada que processam fibras curtas podem tomar como referência, para estabelecer suas metas, um Consumo Específico de Madeira de 3,6 m³ sólido/tsa (média dos 20% melhores resultados).

Sólidos secos gerados no processo de cozimento

Este indicador mede a quantidade de sólidos secos “virgens” gerados com a finalidade de complementar a avaliação do rendimento do processo de cozimento. Assim, valores menores indicam resultados melhores.

Sólidos Secos Gerados no Processo de Cozimento (tSS)

$$tSS = \frac{\text{sólidos secos gerados}}{\text{celulose produzida}}$$

Onde:

Sólidos secos gerados – quantidade de sólidos secos “virgens” (orgânicos e inorgânicos) gerados para queima na caldeira de recuperação, em toneladas.

Celulose produzida – quantidade de celulose produzida no digestor, no período considerado, em tsa.

bleached and unbleached pulp, it was not possible to obtain any correlation between Specific Wood Consumption and these variables. It is also important to take into account that the different measuring systems adopted by the mills might have influenced the results. Electronic systems are said to offer a margin of error below 1%, while the manual system would present an error of up to 10%¹. The Specific Wood Consumption may be also considerably altered by the use of additives in the cooking process, as well as by the quality of the final product.

The results shown in Table 2 suggest that mills producing bleached pulp from short fibres can take as reference a Specific Wood Consumption of 3.6 solid m³/adt (average of the 20% best results), in order to set their goals.

Dry solids generated in the cooking process

This indicator measures the amount of “virgin” dry solids generated, with the purpose of supplementing the evaluation of the cooking process yield. Thus, lower values indicate better results.

Dry Solids Generated in the Cooking Process (tSS)

$$tSS = \frac{\text{dry solids generated}}{\text{pulp produced}}$$

Where:

Dry solids generated – amount of “virgin” dry solids (organic and inorganic) generated for burning in the recovery boiler, in tons.

Pulp produced – amount of pulp produced in the digester, in the period of time considered, in adt.

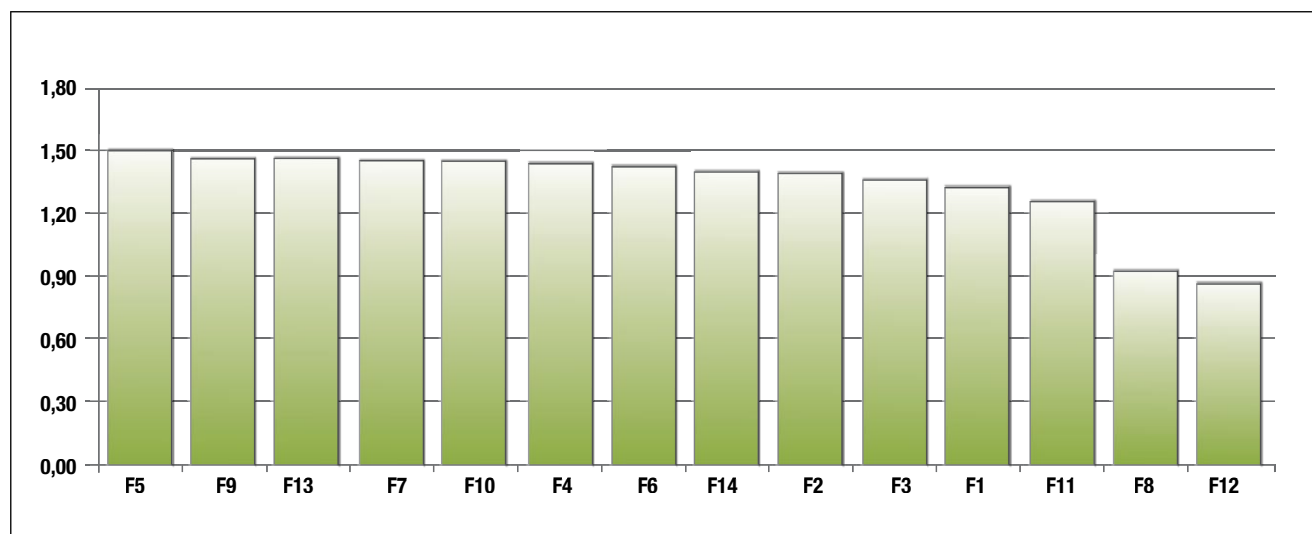
**Figura 2 – Sólidos secos gerados no cozimento, tSS/tsa / Figure 2. Dry solids generated in the cooking process, tSS/adt**

Tabela 3 – Sólidos secos gerados no cozimento, tSS/tsa / Table 3. Dry solids generated in the cooking process, tSS/adt

Fábricas	F4	F7	F9	F6	F1	F3	F5	F14	F8	F12	F13	F11	F10	F2	Média	Média 20%
tSS	1,43	1,45	1,47	1,42	1,32	1,36	1,50	1,40	0,92	0,86	1,47	1,25	1,45	1,39	1,34	0,99

Nota: A “Média 20%” corresponde à média dos 20% melhores resultados da amostra / Note: The “20% average” corresponds to the average of the 20% best results of the sample

No conjunto das 14 fábricas avaliadas, o volume de Sólidos Secos Gerados no Processo de Cozimento variou entre 0,86 e 1,50 tSS/tsa, com a média ficando em 1,34 tSS/tsa. As diferenças entre as unidades que processam fibra curta (média 1,4 tSS/tsa) e as que utilizam fibras longas (1,2 tSS/tsa) não são representativas, dado o pequeno tamanho da amostra.

Consumo específico de cloro ativo

Este indicador mede o consumo de agentes oxidantes no branqueamento de celulose, com a finalidade de avaliar a utilização desses produtos. Assim, valores menores indicam resultados melhores.

Consumo Específico de Cloro Ativo (CECAT)

$$\text{CECAT} = \frac{\text{Qoxidante} * \text{Coxidante} * \text{Razão}}{100 * \text{Celulose produzida}}$$

Onde:

Qoxidante – quantidade de solução oxidante (dióxido de cloro, hipoclorito de sódio, peróxido de hidrogênio, etc.) utilizada no período considerado, em kg.

Coxidante – concentração do oxidante na solução usada no branqueamento, expresso em percentual (% peso).

Razão – razão entre o equivalente de oxidação do cloro molecular (35,5) e o equivalente de oxidação do agente de branqueamento considerado (OXE).

Celulose produzida – quantidade de celulose produzida, no período considerado, em tsa.

Considering all 14 mills evaluated, the volume of Dry Solids Generated in the Cooking Process ranged from 0.86 to 1.50 tSS/adt, with 1.34 tSS/adt on average. The differences between short fibre processing units (1.4 tSS/adt on average) and those using long fibres (1.2 tSS/adt) are not representative, given the narrow scope of the sampled universe.

Specific consumption of active chlorine

This indicator measures the consumption of oxidizing agents in pulp bleaching, with the purpose of assessing the utilization of these products. Thus, lower values indicate better results.

Specific Consumption of Active Chlorine (CECAT)

$$\text{CECAT} = \frac{\text{Qoxidant} * \text{Coxidant} * \text{Ratio}}{100 * \text{Pulp produced}}$$

Where:

Qoxidant – amount of oxidizing solution (chlorine dioxide, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide, etc.) used in the period of time considered, in kg.

Coxidant – concentration of oxidant in the solution used in the bleaching process, expressed in percentage (weight %).

Ratio – ratio between the oxidation equivalent of the molecular chlorine (35.5) and the oxidation equivalent of the bleaching agent considered (OXE).

Pulp produced – Amount of pulp produced in the period of time considered, in adt.

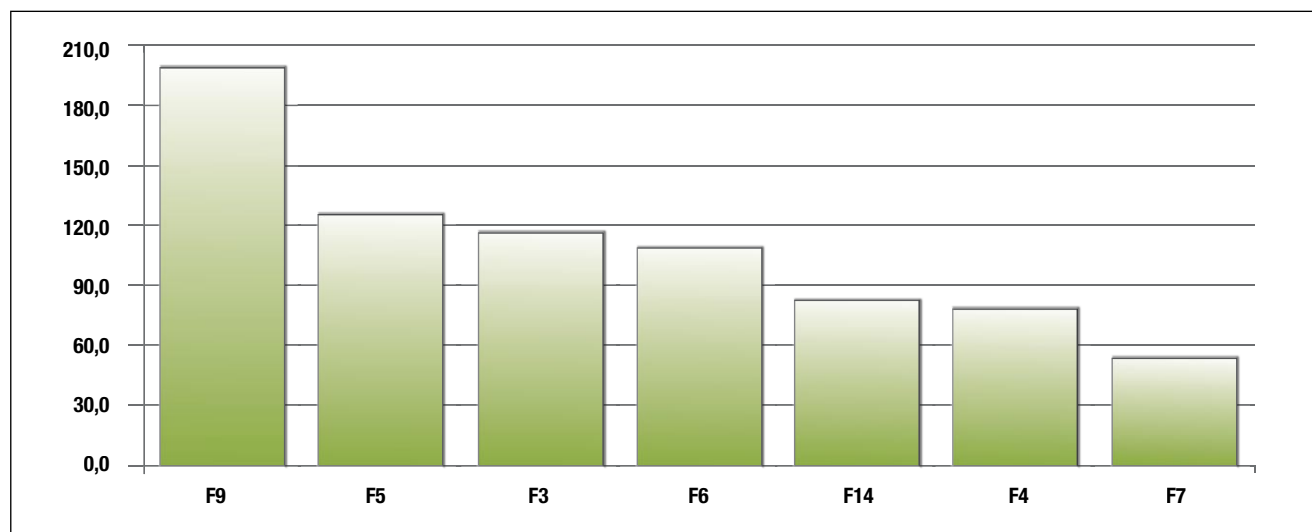


Figura 3 – Consumo específico de cloro ativo (CECAT), kg/tsa / Figure 3. Specific consumption of active chlorine (CECAT), kg/adt

Tabela 4 – Consumo específico de cloro ativo (CECAT), kg/tsa / Table 4. Specific consumption of active chlorine (CECAT), kg/adt

Fábricas	F9	F5	F3	F6	F14	F4	F7	Média	Média 20%
CECAT	198,5	125,3	116,2	108,7	81,9	78,3	53,3	108,9	60,4

Nota: Apenas fábricas que produzem celulose branqueada a partir de fibra curta. / Note: Only mills manufacturing bleached pulp from short fibre.

Este indicador aplica-se apenas às fábricas que usam produtos químicos para branqueamento. Assim, além das três fábricas que fazem celulose não branqueada, as unidades que produzem celulose semibranqueada ou que têm apenas parte da produção branqueada foram excluídas da análise. Devido às características do processo com sulfito, a celulose gerada apresenta maior facilidade de branqueamento quando comparada à resultante do processo kraft. A única fábrica com processo sulfito da amostra apresentou um Consumo Específico de Cloro Ativo equivalente de apenas 1,1 kg/tsa, razão pela qual também foi ignorada. Ainda assim, a variação no Consumo Específico de Cloro Ativo das fábricas restantes é grande, variando de 53,3 a 198,5 kg/tsa. Isso se pode explicar, em parte, por:

- diferenças no grau de branqueamento (alvura ISO) do produto final;
- tipo de fibra (as folhosas possuem menor teor de lignina e, por isso, são mais facilmente branqueadas);
- tipo de processo (redução => oxidação ou oxidação => redução) e
- o uso ou não de quelantes e enzimas².

Com base na Tabela 4, as fábricas de celulose branqueada que processam fibras curtas podem tomar como referência, para estabelecer suas metas, um Consumo Específico de Cloro Ativo de 60,4 kg/tsa (média dos 20% melhores resultados).

Considerações finais

Os processos de *benchmarking*, realizados periodicamente pela ABTCP e pela Bachmann & Associados, permitem que as fábricas de celulose se comparem, de forma segura e sigilosa, com empresas concorrentes. Essa comparação facilita a identificação de oportunidades para melhoria, visando ao aumento da competitividade e da lucratividade.

Apesar do pequeno tamanho da amostra (apenas 14 fábricas) e da necessidade de dar tratamento diferenciado para as fábricas de celulose e integradas, foi possível levantar um retrato do ambiente competitivo. Lembrando que os dados se referem a 2007 e que alguma coisa pode ter mudado, as principais conclusões do trabalho são:

- O Consumo Específico de Madeira médio das fábricas alimentadas com fibras longas foi de 9,1 m³ sólido/tsa, enquanto o das que processam fibras curtas ficou em 4,7 m³ sólido/tsa.
- A média dos 20% melhores resultados do Consumo Específico de Cloro Ativo das fábricas de celulose branqueada que processam fibras curtas foi de 60,4 kg/tsa. ▲

This indicator only applies to the mills using chemical products for bleaching. Thus, besides the three mills manufacturing unbleached pulp, the mills producing semibleached pulp, or having only a part of their production submitted to bleaching, were excluded from the analysis. Due to the characteristics of the sulphite process, the generated pulp presents more ease of bleaching, as compared to that resulting from the kraft process. The only sampled mill using sulphite process presented a Specific Consumption of Equivalent Active Chlorine of just 1.1 kg/adt, for which reason it was also ignored. For all that, the remaining mills present wide variation in Specific Consumption of Active Chlorine, ranging from 53.3 to 198.5 kg/adt, which may be partially explained by the following:

- difference in the degree of bleaching (ISO brightness) of the final product;
- type of fibre (hardwoods have a lower lignin content, for which reason it is easier to bleach them);
- type of process (reduction => oxidation, or oxidation => reduction) and
- whether chelating agents and enzymes are used or not².

Based on Table 4, mills manufacturing bleached pulp from short fibres can take as reference a Specific Consumption of Active Chlorine of 60.4 kg/adt (average of the 20% best results), in order to establish their targets.

Final considerations

The benchmarking processes, periodically carried out by ABTCP and Bachmann & Associados, allow pulp mills to compare safely and secretly to competing companies. This comparison facilitates the identification of opportunities for improvement, aiming to increase competitiveness and profitability.

In spite of the narrow scope of the sampled universe (encompassing only 14 mills) and the need for differentiated treatment for the pulp and integrated mills, it was possible to build up a picture of the competitive environment. Reminding that the data refer to 2007, so that something may have changed in the meantime, the main conclusions of this work are as follows:

- The mean Specific Wood Consumption presented by the mills fed with long fibres was 9.1 solid m³/adt, while that of short fibre processing mills was 4.7 solid m³/adt.
- The average of the 20% best results in terms of Specific Consumption of Active Chlorine of the mills producing bleached pulp from short fibres was 60.4 kg/adt. ▲

2 - Faleiros, Marina. *Químicos aliam-se à ecoeficiência do setor*. O PAPEL, ano LXIX, nº 04, p 32, abril de 2008.

2 - Faleiros, Marina. *Chemicals come to an alliance with the sector eco-efficiency*. O PAPEL, year LXIX, No. 04, p 36, April 2008.

PREÇOS DE CELULOSE EM ASCENSÃO

Carlos José Caetano Bacha
Professor Titular da ESALQ/USP

Pelo terceiro mês consecutivo, os preços em dólares da celulose subiram nos Estados Unidos, na Europa, na China e no Brasil (Gráficos 1 e 2). Claramente há uma recuperação do mercado, mas ainda estamos muito abaixo dos picos de preços alcançados em junho de 2008. Por exemplo, o preço médio em dólares da tonelada de celulose de fibra longa (NBSK) na Europa em julho de 2009 foi 11,4% superior ao de março passado, mas ainda está 28,8% inferior ao preço médio vigente em junho de 2008. Essa recuperação associa-se à desvalorização do dólar em relação a outras moedas e à redução dos estoques de celulose.

A recuperação de preços, no entanto, não ocorre nos mercados de papéis. Os preços em dólares dos papéis na Europa subiram no terceiro trimestre de 2009, mas caíram em julho.

No mercado doméstico, há aumento dos preços em dólares da celulose, mas queda em reais, devido à valorização do real em relação ao dólar. Essa diminuição de preços em reais da celulose ocasionou diminuição dos valores na moeda brasileira dos papéis couchê e offset em julho, mas os demais papéis de imprimir e embalagem ficaram com os preços em reais constantes.

No mercado de aparas ocorreu um cenário misto da evolução dos preços, embora com variações muito pequenas.

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

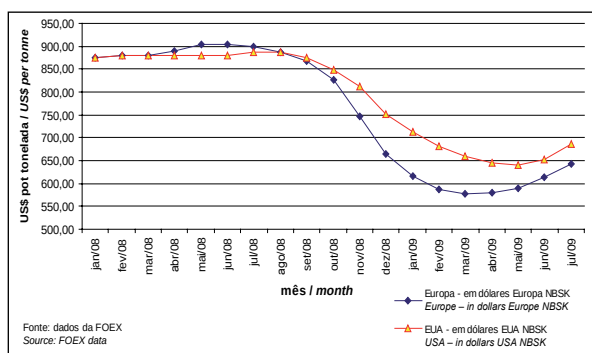


Gráfico 2 - Evolução dos preços da tonelada de celulose de fibra curta na Europa, China e no Brasil (US\$ por tonelada) / Graph 2 - Price evolution of the short fiber pulp tonne in Europe, China and Brazil (US\$ per tonne)

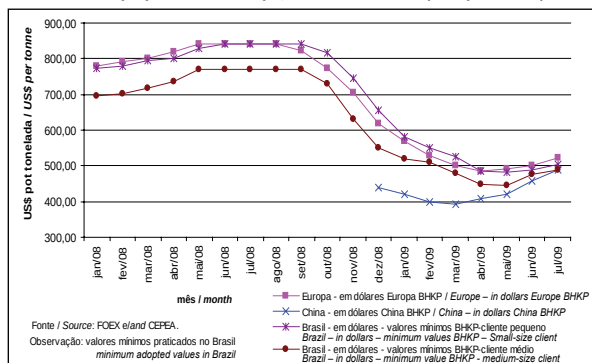


Tabela 1 - Preços médios da tonelada de celulose na Europa - preço CIF - em dólares
Table 1 - Average prices per tonne of pulp in Europe - CIF price - in dollars

	Mar/09 Mar/09	Abr/09 Apr/09	Mai/09 May/09	Jun/09 Jun/09	Jul/09 Jul/09
Celulose de fibra curta / Short fiber pulp	500,41	484,59	490,56	501,75	523,89
Celulose de fibra longa / Long fiber pulp	577,95	579,51	588,58	613,45	643,85

Fonte/Source: Foex

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

	Mar/09 Mar/09	Abr/09 Apr/09	Mai/09 May/09	Jun/09 Jun/09	Jul/09 Jul/09
Celulose de fibra curta / Short fiber pulp	382,28	366,19	356,79	357,08	372,26
Celulose de fibra longa / Long fiber pulp	441,42	439,13	428,09	436,73	457,50

Fonte/Source: Foex

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

	Mar/09 Mar/09	Abr/09 Apr/09	Mai/09 May/09	Jun/09 Jun/09
Utipulp ^A	769	782	777	742
Europulp ^B	1.667	1.467	1252	1090

Fonte/Source: Foex / Nota: "Valor sujeito a retificação / N.d. - não divulgado / A= estoques dos consumidores europeus / B= estoques nos portos europeus
Note: "amount subject to correction; n.a. - data not available. / A = inventories of European consumers / B = inventories in European ports

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

	Mar/09 Mar/09	Abr/09 Apr/09	Mai/09 May/09	Jun/09 Jun/09	Jul/09 Jul/09
Celulose de fibra longa / Long fiber pulp	656,59	645,87	639,73	651,50	685,16
Papel-jornal / Newsprint	692,48	668,89	618,45	546,90	493,90

Fonte/Source: Foex

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

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

	Mar/09 Mar/09	Abr/09 Apr/09	Mai/09 May/09	Jun/09 Jun/09	Jul/09 Jul/09
Preço / Price	391,88	409,04	421,67	458,27	489,26

Fonte/Source: Foex

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

	Abr/09 Apr/09	Mai/09 May/09	Jun/09 Jun/09	Jul/09 Jul/09
Papel LWC(cuchê) / LWC Paper (couchê)	920,58	958,05	980,79	976,90
Papel Ctd WF / Ctd WF Paper	921,27	954,37	978,32	974,28
Papel A-4(cut size) / A-4 Paper (cut size)	1.080,08	1.118,24	1.137,44	1.134,91
Papel-jornal* / Newsprint*	682,66	712,32	729,07	729,51
Kraftliner / Kraftliner	556,80	560,78	558,15	547,26
Miolo / Fluting	340,61	342,87	341,51	334,52

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

MERCADO INTERNACIONAL

Os preços da celulose na China nos últimos quatro meses cresceram muito mais do que em outras regiões devido ao desempenho econômico extraordinário do país nos seis primeiros meses de 2009 em comparação ao desempenho econômico dos Estados Unidos e da Europa, além do fato de os preços da celulose na China estarem, no final do ano passado e no início do presente, muito baixos em relação a outros países. Entre março e julho de 2009, o preço da tonelada de celulose de fibra curta na China aumentou quase US\$ 100, contra menos de US\$ 24 na Europa.

Europa

Nos meses de junho e julho houve comportamento oposto dos preços de celulose e papéis na Europa. Os preços em dólares e em euros da celulose cresceram, ao passo que os dos papéis nessas duas moedas diminuíram, apesar da forte desvalorização do dólar frente ao euro.

Observa-se na Tabela 1 que os preços médios em dólares da tonelada de celulose de fibra curta (BHKP) aumentaram 6,8% de maio a julho (Tabela 1), enquanto a cotação em euros do mesmo produto teve alta de 4,3% (Tabela 2). Essas percentagens de crescimento foram de 9,4% e 6,9%, respectivamente, para os preços em dólares e euros da tonelada de celulose de fibra longa. Isso demonstra que a recuperação de preços é maior para a celulose de fibra longa do que para a de fibra curta, o que se explica pela entrada em operação de novas unidades produtivas de BHKP na América do Sul e pela forte redução dos estoques de NBSK na Europa (Tabela 3).

O período de férias e a recessão que abala os países europeus contribuem para o arrefecimento dos mercados de papéis. Observa-se nas Tabelas 6 e 7 que, em julho, os preços em dólares e euros dos papéis de imprimir, escrever e embalagem caíram em relação às cotações vigentes em junho. As maiores quedas ocorreram para os papéis de embalagem. Por exemplo, o preço em euros da tonelada de papel kraftliner em julho foi 2,4% inferior ao vigente em junho. As cotações em dólares do mesmo produto no período caíram 1,95%. Neste caso, a desvalorização do dólar em relação ao euro fez com que as quedas de preços em dólares dos papéis fossem inferiores às baixas ocorridas em euros dos preços dos papéis.

Estados Unidos

A recessão econômica, diminuindo as propagandas e levando os jornais a reduzirem o tamanho de suas notícias, explica a persistente queda dos preços da tonelada de papel-jornal nos Estados Unidos nos sete primeiros meses de 2009. Observa-se na Tabela 4 que o preço da tonelada de papel-jornal no país diminuiu quase US\$ 200 entre março e julho.

China

Comparando as informações das Tabelas 1 e 5, constata-se que as cotações em dólares da tonelada

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

	Abr/09 / Apr/09	Mai/09 / May/09	Jun/09 / Jun/09	Jul/09 / Jul/09
Papel LWC / Cuchê	695,76	696,57	698,06	694,20
Papel Ctd WF / Off set	696,29	693,90	696,31	692,33
Papel A-4 / Cut size	816,43	813,05	809,56	806,46
Papel jornal* / Newsprint	516,34	517,90	518,91	518,38
Kraftliner / Kraftliner	418,95	407,75	398,50	388,89
Miolo / Fluting	253,57	249,32	243,06	237,71

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

Tabela 8 - Preços da tonelada de celulose de fibra curta (tipo seca) posta em São Paulo - em dólares
Table 8 - Prices per tonne of short fiber pulp (dried) put in São Paulo - in dollars

			Mai/09 / May/09	Jun/09 / Jun/09	Jul/09 / Jul/09
Venda doméstica Domestic sales	Preço-lista / List price	Mínimo/Minimum	483	488	503
		Médio/Average	502	513	532
		Máximo/Maximum	540	570	590
	Cliente médio / Medium-size client	Mínimo/Minimum	445	476	490
		Médio/Average	464	479	504
		Máximo/Maximum	480	483	529
Venda externa Export sales			319	325	n.d

Fonte: Grupo Economia Florestal - CEPEA/ESALQ/USP e MDIC, n.d. valor não disponível. Source: Group of Forestry Economics - CEPEA and MDIC
Nota: Os valores para venda no mercado interno não incluem impostos / Note: The values for sale on the domestic market do not include taxes

Tabela 9 - Preços da tonelada de celulose úmida em São Paulo – valores em dólares
Table 9 - Price per tonne of wet pulp in São Paulo - in dollars

		Abr/09 / Apr/09	Mai/09 / May/09	Jun/09 / Jun/09	Jul/09 / Jul/09
Venda doméstica Domestic sales	Preço-lista / List price	475	450	450	450
	Cliente médio / Medium-size client	425	425	425	425

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

Tabela 10 - Preços médios da tonelada de papel posta em São Paulo - sem impostos - vendas domésticas - em reais
Table 10- Average prices per tonne of paper put in São Paulo - without taxes - domestic sales - in reais

Produto/Product		Abr/09 / Apr/09	Mai/09 / May/09	Jun/09 / Jun/09	Jul/09 / Jul/09
Cut size		2.707	2.737	2.737	2.737
Cartão/Board (resma)/ream	dúplex	2.831	2.831	2.831	2.831
	tríplex	3.333	3.333	3.333	3.333
	sólido/solid	3.933	3.933	3.933	3.933
Cartão/Board (bobina)/reel	dúplex	2.710	2.710	2.710	2.710
	tríplex	3.203	3.203	3.203	3.203
	sólido/solid	3.803	3.803	3.803	3.803
Cuchê/Couché	resma/ream	3.400	3.400	3.400	3.154
	bobina/reel	3.395	3.395	3.395	3.204
Papel offset/Offset paper		2.980	2.980	2.982	2.914

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

Tabela 11 - Preços médios da tonelada de papel posta em São Paulo - com impostos - vendas domésticas - em reais
Table 11- Average prices per tonne of paper put in São Paulo - with taxes - domestic sales - in reais

Produto/Product		Abr/09 / Apr/09	Mai/09 / May/09	Jun/09 / Jun/09	Jul/09 / Jul/09
Cut size		3.466	3.505	3.505	3.505
Cartão/Board (resma)/ream	dúplex	3.625	3.625	3.625	3.625
	tríplex	4.268	4.268	4.268	4.268
	sólido/solid	5.036	5.036	5.036	5.036
Cartão/Board (bobina)/reel	dúplex	3.470	3.470	3.470	3.470
	tríplex	4.102	4.102	4.102	4.102
	sólido/solid	4.870	4.870	4.870	4.870
Cuchê/Couché	resma/ream	4.353	4.353	4.353	4.039
	bobina/reel	4.347	4.347	4.347	4.103
Papel offset/Offset paper		3.815	3.815	3.818	3.731

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

Tabela 12 – Preços sem desconto e sem ICMS e IPI da tonelada dos papéis miolo, testliner e kraftliner (preços em reais) para produto posto em São Paulo sem ICMS e IPI / Table 12 - Prices without discount for tonne of fluting paper, testliner and kraftliner for product put in São Paulo - Without ICMS and IPI taxes - in reais

		Abr/09 / Apr/09	Mai/09 / May/09	Jun/09 / Jun/09	Jul/09 / Jul/09
Miolo (R\$ por tonelada) Fluting (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	861	845	845	845
	Médio/Average	1.037	1.032	1.032	1.032
	Máximo/Maximum	1.310	1310	1310	1310
Capa reciclada (R\$ por tonelada) Recycled liner (R\$ per tonne)	Mínimo/Minimum	943	943	943	943
	Médio/Average	996	996	996	996
	Máximo/Maximum	1.050	1.050	1.050	1.050
Testliner (R\$ por tonelada)	Mínimo/Minimum	1304	1.271	1.255	1.255
	Médio/Average	1.502	1.486	1.477	1.477
	Máximo/Maximum	1.700	1.700	1.700	1.700
Kraftliner (R\$ por tonelada)	Mínimo/Minimum	1.390	1.390	1.390	1.390
	Médio/Average	1.555	1.545	1.554	1.554
	Máximo/Maximum	1.870	1.870	1.870	1.870

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

Tabela 13 – Preços da tonelada de papel kraftliner em US\$ FOB para o comércio exterior – sem ICMS e IPI - Brasil / Table 13 - Prices per tonne of kraftliner paper for export - Without ICMS and IPI taxes - Brazil - Price FOB - in dollars

		Mar/09 / Mar/09	Abr/09 / Apr/09	Mai/09 / May/09	Jun/09 / Jun/09
Exportação (US\$ por tonelada) Export (US\$ per ton)	Mínimo/Minimum	351	329	317	313
	Médio/Average	474	435	411	409
	Máximo/Maximum	617	585	488	440
Importação (US\$ por tonelada) Imports (US\$ per ton)	Mínimo/Minimum	328	578	0	299
	Médio/Average	328	578	0	328
	Máximo/Maximum	328	578	0	357

Fonte: Aliceweb. Source: Aliceweb

Tabela 14 - Preços da tonelada de aparas posta em São Paulo - em reais / Table 14 - Prices per tonne of recycled materials put in São Paulo - in reais

Produto/Product		Junho 09 / June 09			Julho 09 / July 09		
	Tipo Grade	mínimo minimum	médio average	máximo maximum	mínimo minimum	médio average	máximo maximum
Aparas brancas White recycled material	1	1.000	1.030	1.100	1.000	1.038	1.100
	2	500	631	720	500	633	720
	4	350	414	580	350	411	580
Aparas marrons (ondulado) Brown materials (corrugated)	1	180	211	250	200	220	250
	2	150	195	250	160	203	250
	3	140	180	220	180	200	220
Jornal / Newspaper		180	225	300	180	227	300
Cartolina Folding Board	1	240	245	260	240	245	260
	2	250	255	260	250	255	260

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

Tabela 15 – Importações brasileiras de aparas marrons (código NCM 4707.10.00) – ano de 2009 / Table 15 – Recycled brown waste papers [Code NCM 4707.10.00] – Brazilian import - Year 2009

	Valor em US\$ / US\$	Quantidade (em kg) / Amount kg	Preço médio (US\$ / t) / Average (US\$ / t)
Jan./09 / Jan./09	10.875	125.000	87,00
Fev./09 / Feb./09	10.875	125.000	87,00
Mar/09 / Mar./09	19.575	225.000	87,00
Abr./09 / Apr./09	21.750	250.000	87,00
Mai/09 / May/09	13.969	150.010	93,12
Jun/09 / Jun/09	52.191	500.007	104,38

Fonte: Aliceweb. Source: Aliceweb.

de celulose de fibra curta cresceram mais intensivamente na China nos últimos meses, causando a redução drástica da diferença de preços da tonelada de BHKP entre a Europa e a China. Em março, o preço da tonelada de BHKP na China correspondia a 78,3% do preço de similar produto na Europa. Essa percentagem atingiu 93,4% em julho passado.

MERCADO DOMÉSTICO

As cotações em dólares da celulose no Brasil acompanharam a tendência vigente no mercado internacional nos últimos três meses, ou seja, estão em alta. No entanto, como o dólar se desvalorizou fortemente em relação ao real nos últimos três meses, os preços em reais da celulose estão caindo, contribuindo para a estabilidade dos preços de alguns tipos de papéis ou para a queda em reais de outros.

Pastas

O preço-lista médio da tonelada de celulose cresceu, no período de maio a julho, US\$ 30 por tonelada (Tabela 8), valor bem próximo ao acréscimo verificado para a cotação média da tonelada de BHKP na Europa (Tabela 1). No entanto, os níveis dos preços praticados no Brasil não são iguais aos vigentes na Europa. Por exemplo, em julho, as vendas de BHKP a clientes pequenos no mercado doméstico foram feitas entre US\$ 503 e US\$ 590 por tonelada, com valor médio de US\$ 532. Na Europa, o valor médio praticado foi de US\$ 524.

Essa tendência de se praticar no mercado doméstico um preço em dólares acima do europeu (apesar de manter o mesmo acréscimo de preço no tempo) ocorre para diminuir a queda de receitas em reais devido à desvalorização do dólar em relação ao euro.

Em maio, a tonelada de BHKP foi negociada, em média, a US\$ 502 para clientes pequenos no Brasil, e em julho, a US\$ 532. Em reais, essas cotações foram, respectivamente, R\$ 1.036,83 e R\$ 1.028,22.

Papéis

A queda dos preços em reais pagos pela celulose no mercado doméstico permitiu que, em julho, houvesse pequena redução dos preços em reais dos papéis couchê e offset no Brasil (Tabelas 10 e 11).

Entretanto, as cotações em reais dos papéis cut size, cartão e de embalagem permaneceram constantes em julho em relação às cotações vigentes em junho.

Aparas

Os preços médios em reais de aparas brancas dos tipos 1 e 2, das aparas marrons e das aparas de jornais aumentaram em julho em relação a suas cotações de junho, mas com pequenos acréscimos. Por exemplo, o preço médio das aparas brancas do tipo 2 aumentou R\$ 2 por tonelada. Já os preços das aparas de cartolina ficaram constantes, e os das aparas brancas do tipo 3 tiveram pequeno decréscimo de R\$ 3 por tonelada (Tabela 14).

DIRETORIA EXECUTIVA - Gestão 2008/2009

Presidente:

Alberto Mori

Vice-Presidente:

Lairton Oscar Goulart Leonardi

1º Secretário-Tesoureiro:

Gabriel José

2º Secretário-Tesoureiro:

Jair Padovani

CONSELHO DIRETOR

Alessandra Fabiola B. Andrade/Equipalcool; Alexandre Baron/Clariant; Alexandre Molina/Tesa; Anderson Bonaldi/BASF; André Luis de Oliveira Coutinho/Woodward; Angelo Carlos Manrique/DAG Química; Antonio Claudio Salce/Papirus; Aparecido Cuba Tavares/Orsa; Ari A. Freire/Roll-doctor; Arnaldo Marques/Avebe; Aureo Marques Barbosa/CFF-Federal; Carlos Alberto Farinha e Silva/Pöyry; Carlos Alberto Fernandes/SKF; Carlos Alberto Jakovacz/ Senai-Cetcep; Carlos Alberto Sanchez Fava/Melhoramentos; Carlos de Almeida/Alstom; Carlos Renato Trecenti/Lwarcel; Celso Luiz Tacla/Metso; Cesar Augusto de Matos Gaia/DOW; Claudia de Almeida Antunes/Dupont; Claudinei Oliveira Gabriel/Schaeffler; Cláudio Andrade Bock/Tidland; Darley Romão Pappi/Xerium; Étore Selvatici Cavallieri/Imetame; Francisco F. Campos Valério/Votorantim Celulose e Papel; Gilmar Avelino Pires/Prominent; Haruo Furuzawa/NSK; José Alvaro Ogando/VLC; José Edson Romancini/Looking; Jatyr Drudi Júnior/Nalco; José Gertrudes/Conpacel; José Joaquim de Medeiros/Buckman; José Luiz Dutra Siqueira/Peróxidos; Jürgen Meier/Evonik Degussa; Livia Silva Mello/Contech; Luiz Carlos Domingos/Klablin; Luiz Leonardo da Silva Filho/Kemira; Luiz Mário Bordini/Andritz; Luiz Walter Gastão/Ednah; Manoel Moyses Zauberman/Inpal; Marcelo Ronald Schaalmann/Omya; Marco Antonio Andrade Fernandes/Enfil; Marco Aurélio da Fonseca/Xerium; Marcus Aurelius Goldoni Junior/Schweitzer – Mauduit; Nestor De Castro Neto/Voith; Newton Caldeira Novais/H. Bremer; Nicolau Ferdinando Cury/Ashland; Oswaldo Cruz Jr./Fabio Perini; Paulo Kenichi Funo/GI&V; Paulo Roberto Bonet/Bonet; Paulo Roberto Brito Boechat/Brunnschweiler; Paulo Roberto Zinsly De Mattos/TMP; Pedro Vicente Isquierdo Gonçalves/Rexnord; Rafael Merino Gomes/Dynatech; Renata Pirozzi/Inlacinix; Reynaldo Barros/Corn Products; Ricardo Araújo do Vale/Biochamm; Robinson Félix/ Cenibra; Rodrigo Vizotto/CBTI; Rosiane Soares/Carbinox; Sérgio Kono/1001; Simoni de Almeida Pinotti/Carbocloro; Sonia Pedroso/STI; Valcinei Fernando Bisineli/Golden Fix; Valentin Suchek/Eka Chemicals; Vilmar Sasse/Hergen; Vinícius Alvarenga/Lyon; Waldemar Antonio Manfrin Junior/TGM; Wellington Cintra/ABB.

CONSELHO EXECUTIVO – GESTÃO 2006/2009

Carlos Alberto Farinha e Silva/Pöyry Tecnologia; Celso Luiz Tacla/Metso Paper; Dino Angelo Ranzani/Grupo Orsa; Edson Makoto Kobayashi/Suza-no; Elídio Frias/Albany; Francisco Barel Júnior/Santher; Francisco Cezar Razzolini/Klablin; Floreal Promethee Puig/Aracruz; Jeferson Lunardi/Melhoramentos; João Florêncio da Costa/Votorantim Celulose e Papel; Luiz Eduardo Taliberti/Cocelpa; Nelson Rildo Martini/International Paper; Nestor de Castro Neto/Voith Paper; Pedro Stefanini/Lwarcel; Roberto Nascimento/Peróxidos do Brasil.

DIRETORIAS DIVISIONÁRIAS

Associativo: Ricardo da Quinta

Cultural: Thérèse Hofmann Gatti

Relacionamento Internacional:

Celso Edmundo Foelkel

América do Norte: Lairton Cardoso

• **Canadá:** François Godbout

• **Chile:** Eduardo Guedes Filho

• **Escandinávia:** Taavi Siuko

• **França:** Nicolas Pelletier

Marketing e Exposição: Valdir Premero

Normas Técnicas: Maria Eduarda Dvorak

Planejamento Estratégico: Umberto Caldeira Cinque

Sede e Patrimônio: Jorge de Macedo Máximo

Técnica: Vail Manfredi

REGIONAIS

Espírito Santo: Alberto Carvalho de Oliveira Filho

Minas Gerais: Maria José de Oliveira Fonseca

Rio de Janeiro: Áureo Marques Barbosa, Matathia Politi

Rio Grande do Sul:

Santa Catarina: Alceu A. Scramocin

CONSELHO FISCAL - Gestão 2008/2011

Efetivos:

Gentil Godtdfriedt Filho

Mauro Antonio Cerchiari

Vanderson Vendrame

Suplentes:

Altair Marcos Pereira

Franco Petrocco

Jeferson Domingues

COMISSÕES TÉCNICAS PERMANENTES

Automação – Ronaldo Ribeiro/Cenibra

Celulose – Carlos Santos

Manutenção – Hilário Sinkoc/SKF

Meio Ambiente – Nei Lima

Papel – Julio Costa/SMI

Comissão Técnica de Papel Reciclado – Alfredo Leon

Recuperação e Energia – César Anfe/Lwarcel

Recursos Humanos – Deyzi Weber/Sindus

Revestimento e Acabamento – Rui Vogt/Dow

Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

Tissue – Edison da Silva Campos

COMISSÕES DE ESTUDO – NORMALIZAÇÃO

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

Aparas de papel

Coord: Manoel Pedro Gianotto (Klablin)

Ensaio gerais para chapas de papelão ondulado

Coord: Maria Eduarda Dvorak (Regmed)

Ensaio gerais para papel

Coord: Leilane Ruas Silvestre (Suzano)

Ensaio gerais para pasta celulósica

Coord: Daniel Alínio Gasperazzo (Aracruz)

Ensaio gerais para tubetes de papel

Coord: Hélio Pamponet Cunha Moura (Spiral Tubos)

Madeira para a fabricação de pasta celulósica

Coord: Luiz Ernesto George Barrichelo (Esalq)

Papéis e cartões dielétricos

Coord: Milton Roberto Galvão

(MD Papéis – Unid. Adamas)

Papéis e cartões de segurança

Coord: Maria Luiza Otero D'Almeida (IPT)

Papéis e cartões para uso odonto-médico-hospitalar

Coord: Roberto S. M. Pereira (Amcor)

Papéis para fins sanitários

Coord: Ezequiel Nascimento (Kimberly-Clark)

Papéis reciclados

Coord: Valdir Premero (ABTCP)

Terminologia de papel e pasta celulósica

Coord: -

ESTRUTURA EXECUTIVA

Gerência Institucional

Relacionamento Associativo: Fernanda G. Costa Barros

Contas a Pagar: Margareth Camillo Dias

Coordenador Administrativo e Financeiro: Abdo Geosef Tufik Bandouk

Coordenadora de Comunicação: Patrícia Capo

Coordenadora de Relações Institucionais: Claudia Cardenette

Diagramação: Juliana Tiemi Sano Sugawara

Financeiro: Viviane Aparecida Alves Santos

Gerente Institucional: Francisco Bosco de Souza

Recursos Humanos: Solange Mininel

Revistas e Publicações: Luciana Perecin e Marina Faleiros

Recepção: Ariana Pereira dos Santos

Tecnologia da Informação: James Hideki Hiratsuka
Zeladoria / Serviços Gerais: Nair Antunes Ramos e Messias Gomes Tolentino

Gerência Técnica

Capacitação Técnica: Alan Domingos Martins, Ana Paula Assis, Denise Peixoto de Araújo e Viviane Nunes

Coordenadora de Capacitação Técnica:

Patrícia Féra de Souza Campos

Coordenadora de Eventos: Milena Lima

Coordenadora de Normalização: Cristina Dória

Coordenador de Soluções Tecnológicas: Celso Penha

Gerente Técnico: Afonso Moraes de Moura

ANO 2009

CALENDÁRIO DE EVENTOS



Setembro

COMISSÃO TÉCNICA DATA EVENTO

	15-16	Curso de fabricação de papel
PAPEL	22	Curso para operadores maquina de revestimento

LOCAL

ABTCP - SP
FATEB - PR

Outubro

COMISSÃO TÉCNICA DATA EVENTO

PAPEL	27	Mesa-redonda sobre competitividade do papel	Congresso ABTCP-PI
MEIO AMBIENTE	27	Mesa-redonda sobre paradigmas do setor (Eucalipto, Dioxinas e consumo de água)	Congresso ABTCP-PI
RECURSOS HUMANOS	28	Mesa-redonda sobre recrutamento e seleção	Congresso ABTCP-PI
MANUTENÇÃO	28	Mesa-redonda sobre sustentabilidade e seus subtemas associados: conservação dos recursos naturais, redução de consumo de energia.	Congresso ABTCP-PI
RECUPERAÇÃO E ENERGIA	29	Mesa-redonda sobre recuperação	Congresso ABTCP-PI

LOCAL

Novembro

COMISSÃO TÉCNICA DATA EVENTO

RECUPERAÇÃO E ENERGIA	18-19	9º Encontro de operadores de caldeira recuperação	São Paulo
PAPEL	24	Seminário sobre papel - Embalagem	São Paulo

LOCAL

INFORMAÇÕES:

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



Nosso Centro de Treinamento foi criado para reduzir o desgaste de um de seus equipamentos mais valiosos: os colaboradores.

A NSK trabalha dia e noite para colocar no mercado de papel e celulose rolamentos de altíssima performance, que reduzem o tempo das paradas para manutenção e garantem mais produtividade. Mas nós não estamos preocupados apenas com suas máquinas. Acreditamos que quanto mais capacitados seus colaboradores estão, melhor ainda será o desempenho da sua empresa. É por isso que a NSK é a única empresa do setor a oferecer exclusivamente para esse mercado o CCTM, um Centro de Capacitação e Treinamento Móvel que vai até seus colaboradores. É a NSK indo muito além do que você espera. Mais informações: treinamento@nsk.com – Tel.: (11) 4744-2591.



BTC
(Brazilian Technology Center)



CCTM
(Centro de Capacitação e Treinamento Móvel)



In Company

MOTION & CONTROL
NSK

