



ANO LXXXVI N.º 6, JUNHO 2025

REVISTA SOBRE MERCADO E TECNOLOGIA PARA CELULOSE E PAPEL

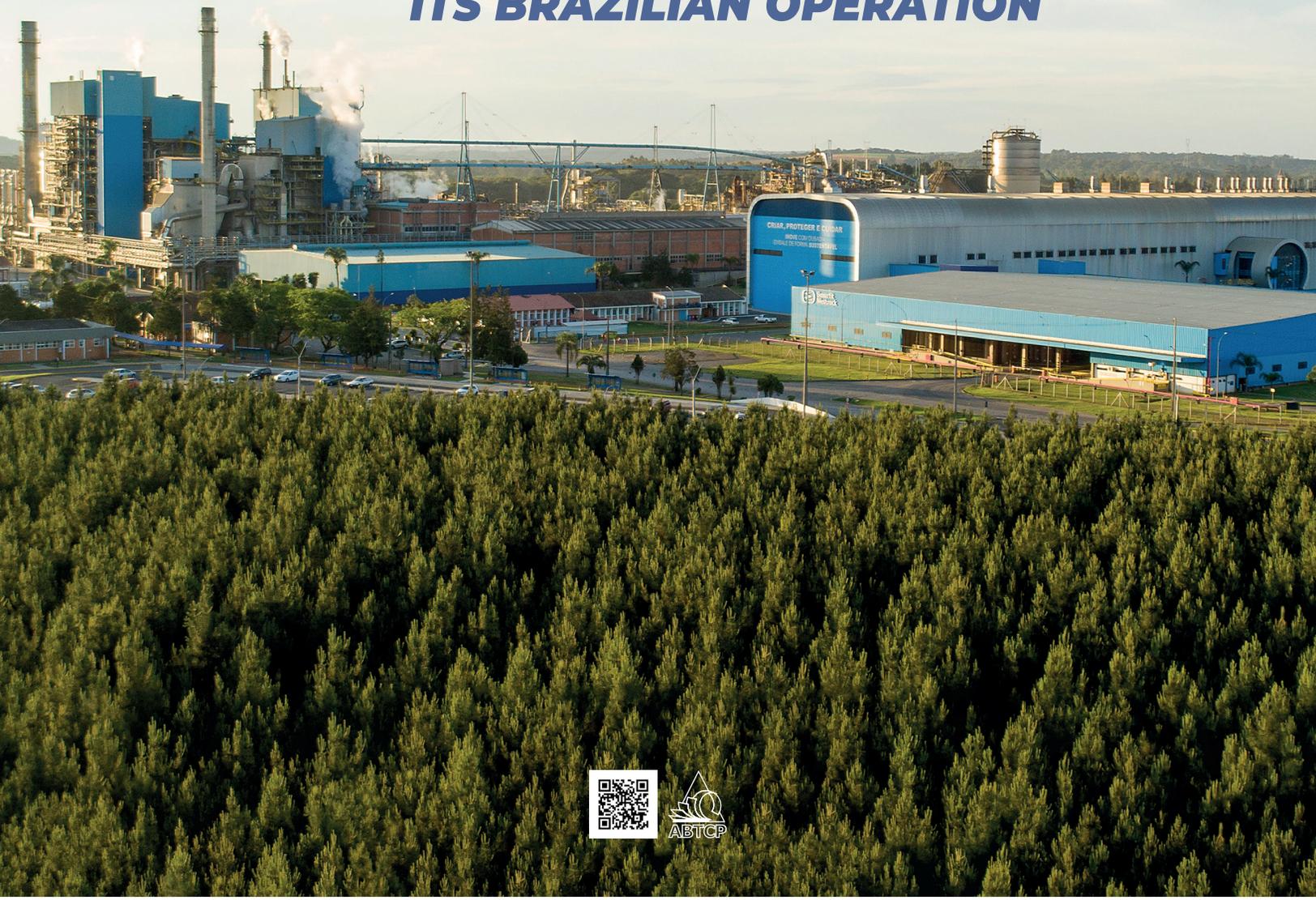
**papel**<sup>®</sup>

YEAR LXXXVI, N.º 6, JUNE 2025

MONTHLY JOURNAL ON THE PULP AND PAPER MARKET AND TECHNOLOGIES

# **SMURFIT WESTROCK INVESTE US\$ 150 MILHÕES NA OPERAÇÃO BRASILEIRA**

## ***SMURFIT WESTROCK INVESTS USD 150 MILLION IN ITS BRAZILIAN OPERATION***



# Calendário de Cursos e Eventos

# 2025



**MARÇO**

6° Workshop Paradas Gerais



Veracel - BA

12/03



**ABRIL**

8° Seminário de Meio Ambiente



LD Celulose - MG

02 e 03/04

Curso de Tecnologia de Celulose



Plataforma US

08 a 11/04

12° Seminário de Automação



CMPC - Guaíba - RS

24/04



**MAIO**

7° Workshop de Embalagens de Papel



Belo Horizonte - MG

15/05

Curso de Reciclagem de Aparas para Fabricação de Papel



Plataforma US

27 a 29/05



**JUNHO**

7° Seminário de Celulose



Suzano - Mucuri - BA

04/06

Curso Básico de Fabricação de Papel Tissue



Plataforma US

10 a 13/06

29° Seminário de Recuperação e Energia



Suzano Imperatriz - MA

25/06



**JULHO**

PPGCP



Racine - SP

01 a 31/07



**AGOSTO**

13° Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas



Eldorado - MS

12 a 14/08



**SETEMBRO**

Curso Básico da Floresta ao Produto Acabado (C&P)



Plataforma US

09 a 12/09

12° Seminário Papel Tissue



Bracell - Lençóis Paulista - SP

18/09



**OUTUBRO**

20° Encontro de Operadores de Caldeira de Recuperação, Força e Forno de Cal



Suzano - Ribas do Rio Pardo - MS

01 e 02/10

57° Congresso Internacional de Celulose e Papel



Novotel Center Norte - SP

14 a 16/10



**NOVEMBRO**

Curso de Tecnologia de Celulose - T2



Plataforma US

04 a 07/11

2° Workshop de Celulose e Papel de Santa Catarina



SENAI Blumenau - SC

25/11



**DEZEMBRO**

2° Workshop de Linhas de Fibras e Pátio de Madeira



Klabin Ortigueira - PR

10/12

Seja um patrocinador dos cursos e eventos da Universidade Setorial ABTCP!

Entre em contato com os profissionais do setor:



[universidadesetorial@abtcp.org.br](mailto:universidadesetorial@abtcp.org.br)



## POR/BY PATRÍCIA CAPO

Coordenadora de Publicações da ABTCP e Editora responsável da *O Papel*  
Tel.: (11) 3874-2725 • E-mail: patriciacapo@abtcp.org.br  
ABTCP's Editorial Coordinator and Editor-in-chief for *O Papel*  
Phone: (55-11) 3874-2725 • E-mail: patriciacapo@abtcp.org.br

## NA ESSÊNCIA DO CRESCIMENTO DO SETOR, A SUSTENTABILIDADE

Revista *O Papel* vem desde o início deste ano e há muito tempo publicando notícias sobre o crescimento do setor de base florestal, tendo como essência de suas práticas e projetos a sustentabilidade. Nesta edição o destaque de **Reportagem de Capa** é a Smurfit Westrock com seu aporte de US\$ 150 milhões nas unidades brasileiras para efetivar um novo ciclo de investimentos contemplando otimizações operacionais e florestais em prol de ganhos de competitividade e sustentabilidade.

“Estamos promovendo otimizações de processos fabris, aumento dos volumes de produção e expansão do uso de Inteligência Artificial nos parques. As atualizações irão incrementar o nível de serviço aos clientes em atendimento à demanda crescente por alta qualidade de impressão e precisão. Também estamos trabalhando em melhorias florestais, que resultarão em um aumento de 30% na produtividade do nosso próximo ciclo de plantio”, detalha Manuel Alcalá, CEO da Smurfit Westrock Brasil, um dos entrevistados desta matéria principal da edição que vale conferir em detalhes.

A essência da sustentabilidade do setor de celulose e papel está refletida ainda em nossa **Entrevista** do mês sobre as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), uma categoria de unidade de conservação do grupo de uso sustentável – sendo que alguns estados já se enquadram como sendo de proteção integral –, cujo principal objetivo é a conservação da biodiversidade. De acordo com o Relatório de Biodiversidade da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ) mais recente, Suzano, Bracell, Klabin, Sylvamo e Veracel estão entre as empresas associadas responsáveis pela manutenção de RPPNs, distribuídas em diferentes regiões do País, somando uma área total de 50 mil hectares, que fazem parte dos 6,91 milhões de hectares de vegetação natural que o setor conserva, junto com Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).

Quem é nosso convidado para falar sobre o tema da entrevista é Jorge Velloso, superintendente da Fundação Biodiversitas, há espaço para um intercâmbio ainda mais produtivo. “O Brasil é o único País do mundo que tem uma política pública que permite à iniciativa privada criar uma unidade de conservação que se encaixa dentro do Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC). A aproximação dos diferentes atores que atuam com esse propósito tem muito a agregar à conservação da biodiversidade”, pontua o executivo, com relevância às contribuições do setor de árvores cultivadas em ações em prol das RPPNs.

Além desses conteúdos importantes, nossos artigos técnicos trazem informações imprescindíveis ao desenvolvimento tecnológico do setor de base florestal com destaque para alternativas de reaproveitamento de resíduos da produção e sistemas de inteligência em monitoramento de processo de produção de papel, bem como nossos columnistas falam sobre mercado, gestão, liderança e muitos outros assuntos. Destaque para a transição de columnistas da Anguti que poderá ser conferida nesta *O Papel*, encerrando ciclo de Pedro Vilas Boas e estreia de Filipe Brumatti de Souza que assumirá a coluna a partir de julho em continuidade às abordagens sobre aparas e reciclagem e temas afins. ■

## SUSTAINABILITY AT THE CORE OF THE SECTOR'S GROWTH

*O Papel* magazine has, since the beginning of this year—and for quite some time—been publishing stories about the growth of the forest-based sector, whose practices and projects are fundamentally rooted in sustainability. This month's **Cover Story** features Smurfit Westrock and its USD150 million investment in its Brazilian operation, launching a new cycle of investments focused on operational and forestry improvements to enhance both competitiveness and sustainability.

“We are implementing process optimizations in our mills, increasing production volumes, and expanding the use of Artificial Intelligence across our facilities. These upgrades will improve our service levels to customers in response to growing demands for high print quality and precision. We are also working on forestry improvements that will lead to a 30% increase in productivity in our next planting cycle,” explains Manuel Alcalá, CEO of Smurfit Westrock Brazil and one of the interviewees featured in the Cover Story—well worth a read.

The essence of sustainability in the pulp and paper sector is also reflected in this edition's **Interview**, which focuses on Private Natural Heritage Reserves (RPPNs)—a category of conservation unit classified under the sustainable use group, though some states recognize them as fully protected areas. The primary goal of RPPNs is biodiversity conservation. According to the latest Biodiversity Report from the Brazilian Tree Industry (Ibá), companies such as Suzano, Bracell, Klabin, Sylvamo, and Veracel are among the member organizations responsible for maintaining RPPNs in various regions of the country. Together, these reserves cover 50,000 hectares and are part of the 6.91 million hectares of native vegetation conserved by the sector, which also includes Permanent Preservation Areas (APPs) and Legal Reserves (RLs).

Our guest for this month's Interview is Jorge Velloso, superintendent of Fundação Biodiversitas, who underscores the importance of collaboration. “Brazil is the only country in the world with a public policy that allows the private sector to create conservation units that are part of the National System of Conservation Units (SNUC). Strengthening the connection among the various stakeholders working toward this goal can significantly advance biodiversity conservation,” he notes, emphasizing the planted tree sector's meaningful contributions to RPPN-related initiatives.

In addition to these key topics, our technical articles offer essential insights into the forest-based sector's technological development. This month's edition highlights alternatives for reusing production waste and intelligent systems for monitoring the paper production process. Our columnists also address a wide range of subjects—from markets and management to leadership and more. Notably, this issue marks the transition in *O Papel*'s Anguti column: Pedro Vilas Boas concludes his cycle, and Filipe Brumatti de Souza will take over starting in July, continuing the discussion on wastepaper, recycling, and related subjects. ■

Ano LXXXVI N.º 6 Junho/2025 - Órgão oficial de divulgação da ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel, registrada no 4.º Cartório de Registro de Títulos e Documentos, com a matrícula número 270.158/93, Livro A. • Year LXXXVI #6 June 2025 • Official publication by ABTCP - Brazilian Pulp and Paper Technical Association, registered with the 4th Registry of Deeds and Documents, under registration number 270.158/93, Book A. Revista mensal de tecnologia em celulose e papel, ISSN 0031-1057 / Monthly Journal of Pulp and Paper Technology, ISSN 0031-1057

**Redação e endereço para correspondência / Address for contact:** Edifício Brascan Century Corporate – Rua Joaquim Floriano, 466 – Bloco C – 8.º andar – Itaim Bibi – São Paulo / SP • site: www.abtcp.org.br  
CEP: 04534-002 • e-mail: patriciacapo@abtcp.org.br

**Conselho Editorial / Editorial Committee:** André Magnabosco, Carime Kanbour, Cindy Correa, Luciana Souto e Sidnei Ramos (Em definição dos demais conselheiros / Other members being defined)

**Comitê Unificado de Avaliadores de Trabalhos Técnicos ABTCP/ABTCP Technical Paper Evaluation Committee:** Editor Técnico Designado/Technical Editor in Charge: Fernando José Borges Gomes/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); **Jornalista e Editora Responsável / Journalist and Editor in Charge:** Patrícia Capó - MTb 26.351-SP • **Reportagens / Articles:** Caroline Martin, Fernanda Capó e Thais Santi • **Revisão / Revision:** Mônica Reis • **Tradução para o inglês / English Translation:** Okidokie Traduções • **Projeto Gráfico / Graphic Design:** Fmais Design e Comunicação | www.fmais.com.br • **Editor de Arte / Art Editor:** Fernando Emilio Lenci • **Produção / Production:** Fmais Design e Comunicação •

**Impressão / Printing:** Melting Color • **Papel/Paper** (capa e miolo / cover paper and internal pages) - Fornecido pela SUZANO / Supplied by SUZANO • **Distribuição / Distribution:** Distribuição Nacional pelos Correios e Pack Express •

**Publicidade e Assinatura / Advertising and Subscriptions:** Cel. (11) 9.7687-5175 \* e-mail: wallace@abtcp.org.br • **Representative in Europe:** Nicolas Pelletier - RNP Tel.: + 33 682 25 12 06 • e-mail: rep.nicolas.pelletier@gmail.com • **Publicação indexada/Indexad Journal:** \*A Revista *O Papel* está totalmente indexada pelo/ *O Papel* is totally indexed by: Periodica - Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências / Universidad Nacional Autónoma de México, periodica.unam.mx; e parcialmente indexada pelo/ and partially indexed by: Chemical Abstracts Service (CAS), www.cas.org; em/in Elsevier, www.elsevier.com; e no/and in Scopus, www.info.scopus.com • Classificações da *O Papel* no Sistema Qualis pelo ISSN 0031-1057: B2 para Administração, Ciências Contábeis e Turismo; e B3 para Engenharias II; B4 para Engenharias I; e B5 para Ciências Agrárias I. • Os artigos assinados e os conceitos emitidos por entrevistados são de responsabilidade exclusiva dos signatários ou dos emiteentes. É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos sem a devida autorização / Signed articles and concepts issued by interviewees are the exclusive responsibility of the signatories or people who issued the opinions. The total or partial reproduction of articles is prohibited without prior authorization.



## 6. ENTREVISTA

RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL EXERCEM CONTRIBUIÇÃO CRESCENTE À CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



## 20. INDICADORES DE PREÇOS

PREÇO EM DÓLAR DA BEK NA CHINA EM JUNHO É METADE DO PREÇO LISTA NO BRASIL

**3. EDITORIAL** – NA ESSÊNCIA DO CRESCIMENTO DO SETOR, A SUSTENTABILIDADE / *SUSTAINABILITY AT THE CORE OF THE SECTOR'S GROWTH*

## PÁGINAS VERDES

### INDICADORES DO SETOR

- 10. MOSAICO IBÁ** – INDICADORES DO SETOR DE ÁRVORES CULTIVADAS/ *INDICATORS OF THE PLANTED TREES SECTOR*
- 26. ESTRATÉGIA & GESTÃO** (MARCIO FUNCHAL CONSULTORIA)
- 28. ESTATÍSTICAS MACROECONÔMICAS E DA INDÚSTRIA** (MARCIO FUNCHAL CONSULTORIA)
- 30. FASTMARKETS** – AS CADEIAS DE VALOR GLOBAIS EXPLICAM A JOINT VENTURE SUZANO-KIMBERLY-CLARK
- 32. INDICADORES DE APARAS** (COLUNA ANGUTI)
- 38. PAPELÃO ONDULADO / CORRUGATED BOARD** (INDICADORES EMPAPEL)

**42. INFORME PUBLICITÁRIO** – SWM ACELERA TRANSIÇÃO GLOBAL E ANUNCIA PORTFÓLIO DE PAPÉIS *FLUOR FREE* NO BRASIL

## COLUNAS ASSINADAS

- 44.** IBÁ
- 46.** RADAR
- 56.** COMPETITIVIDADE EM FOCO
- 60.** CARREIRAS E OPORTUNIDADES
- 62.** LIDERANÇA
- 64.** SETOR FLORESTAL EM QUESTÃO
- 66.** PONTO DE VISTA
- 68.** TWO SIDES
- 69.** PERGUNTE AO ZÉ PACEL
- 70.** COMISSÕES TÉCNICAS ABTCP
- 71.** ABTCP EM FOCO
- 77.** BIOMASSA E ENERGIA RENOVÁVEL



## 50. REPORTAGEM DE CAPA

**SMURFIT WESTROCK APORTA US\$ 150 MILHÕES NAS UNIDADES BRASILEIRAS**  
NOVO CICLO DE INVESTIMENTOS PREVÊ OTIMIZAÇÕES  
OPERACIONAIS E FLORESTAIS EM PROL DE GANHOS  
DE COMPETITIVIDADE E SUSTENTABILIDADE

### ARTIGOS

#### ARTICLES

##### 76. ARTIGO EMPAPEL

79. DIRETRIZES PARA ENCAMINHAR  
ARTIGOS TÉCNICOS À REVISTA O PAPEL  
/ *DIRECTIVES TO FORWARD TECHNICAL  
ARTICLES TO O PAPEL MAGAZINE*

**80. ARTIGO TÉCNICO** – PRODUÇÃO  
SUSTENTÁVEL DE CARVÃO VEGETAL  
PULVERIZADO A PARTIR DE LODOS DA  
INDÚSTRIA DE POLPA CELULÓSICA KRAFT

**85. ARTIGO TÉCNICO** – SISTEMA  
DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA  
MONITORAMENTO DO PROCESSO  
DE SECAGEM E PREVENÇÃO DA  
QUEBRA DE FOLHAS

### DIRETORIA

#### 90. CONSELHOS DE ADMINISTRAÇÃO E ESTRUTURA EXECUTIVA DA ABTCP

**ERRATA** – REPORTAGEM INSTITUCIONAL | UNIVERSIDADE SETORIAL ABTCP  
"UFRRJ SEDIA ENCONTRO TÉCNICO SOBRE TENDÊNCIAS E INOVAÇÃO NO  
SETOR DE CELULOSE E PAPEL" – REVISTA O PAPEL, ABRIL/25, P. 63  
CORREÇÃO DA DATA: O EVENTO OCORREU EM 27 DE MARÇO, E NÃO EM  
27 DE ABRIL, COMO PUBLICADO.

#### ANUNCIANTES

- ANDRITZ BRASIL LTDA.
- BELLMER GMBH
- IRMÃOS PASSAÚRA S.A.
- PSV SERVIÇOS E SOLUÇÕES AUTOMATIZADAS LTDA.
- SCHWEITZER-MAUDUIT DO BRASIL INDÚSTRIA E  
COMÉRCIO
- TEADIT BRASIL LTDA.
- VALMET FLOW CONTROL LTDA.
- ZINGA METALL BRASIL COM. PROD.E SERV.CORROSAO LTDA.

# RESERVAS PARTICULARES DO **PATRIMÔNIO NATURAL** EXERCEM **CONTRIBUIÇÃO** CRESCENTE À CONSERVAÇÃO DA **BIODIVERSIDADE**

**C**riadas de forma voluntária por pessoas físicas ou jurídicas, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) contemplam uma categoria de unidade de conservação do grupo de uso sustentável – sendo que alguns estados já se enquadram como sendo de proteção integral –, cujo principal objetivo é a conservação da biodiversidade.

De acordo com o Relatório de Biodiversidade da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ) mais recente, Suzano, Bracell, Klabin, Sylvamo e Veracel estão entre as empresas associadas responsáveis pela manutenção de RPPNs, distribuídas em diferentes regiões do País, somando uma área total de 50 mil hectares, que fazem parte dos 6,91 milhões de hectares de vegetação natural que o setor conserva, junto com Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).

Outros indicadores que contribuem para a conservação da biodiversidade são os 30,9 mil hectares que o setor atuou para a recuperação com vegetação natural, em 2020, R\$ 686 milhões investidos em programas socioambientais, incluindo monitoramento, pesquisa científica, educação ambiental e ecoturismo, e 6,80 milhões de hectares certificados, o que inclui áreas para fins de conservação das empresas e áreas de efetivo plantio comercial, por selos internacionalmente reconhecidos, como o FSC e o Cerflor/PEFC.

Na avaliação de Jorge Velloso, superintendente da Fundação Biodiversitas, há espaço para um intercâmbio ainda mais produtivo. “O Brasil é o único País do mundo que tem uma política pública que permite à iniciativa privada criar uma unidade de conservação que se encaixe dentro do Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC). A aproximação dos diferentes atores que atuam com esse propósito tem muito a agregar à conservação da biodiversidade.”

Na entrevista a seguir, Velloso detalha como a interação entre o setor de árvores cultivadas e o movimento RPPNista pode alavancar as frentes de trabalho em andamento e antecipa informações sobre o VII Congresso Brasileiro de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), que será realizado nos dias 22 e 23 de julho, em Minas Gerais, e debaterá o papel das RPPNs no contexto da crise climática e da perda de biodiversidade.

---

**POR CAROLINE MARTIN**  
Especial para *O Papel*

**Velloso: “O Brasil é o único País do mundo que tem uma política pública que permite à iniciativa privada criar uma unidade de conservação que se encaixe dentro do Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC)”**

### **O Papel – Em que contexto surgiu a iniciativa das RPPNs e como o movimento evoluiu nos últimos anos?**

**Jorge Velloso, superintendente da Fundação Biodiversitas** – O movimento de conservação privada no Brasil remonta ao ano de 1965, na primeira iniciativa de Código Florestal brasileiro, que foi um marco na legislação ambiental brasileira, introduzindo conceitos como Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP), que estabeleceram a obrigação de preservar parte das propriedades privadas com vegetação nativa. Essa iniciativa lançou as bases para o reconhecimento da importância da conservação dentro de áreas particulares. Anos depois, em 1990, essa ideia evoluiu com a criação das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), estabelecidas pelo Decreto n.º 98.914. As RPPNs permitiram que proprietários de terras assumissem voluntariamente o compromisso de conservação, consolidando a participação da sociedade na preservação dos ecossistemas brasileiros. Desde então, as RPPNs têm se expandido como um dos principais instrumentos de proteção ambiental em propriedades privadas. Trata-se de um movimento pujante no Brasil, que hoje soma cerca de 1,9 mil RPPNs, que protegem mais de 837 mil hectares. Entre os aspectos positivos das RPPNs, é que elas acontecem de forma voluntária, ao contrário das unidades de conservação públicas. A iniciativa do próprio proprietário de criar uma RPPN e manter uma floresta em pé, demonstrando uma preocupação com as gerações futuras, resulta em uma grande contribuição ao SNUC, uma vez que protegem a biodiversidade e oferecem, paralelamente, uma segurança fundiária.

## **AS RPPNS TÊM SE EXPANDIDO COMO UM DOS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL EM PROPRIEDADES PRIVADAS**

### **O Papel – O contexto atual, caracterizado pela emergência climática, reflete uma relevância ainda maior das RPPNs? Como você avalia a contribuição atual do movimento?**

**Velloso** – Ao longo das últimas duas décadas, foi possível prever que o mundo estaria vivendo a atual crise de biodiversidade, fazendo com que as RPPNs de fato ganhassem uma relevância ainda maior, a ponto de começarem a ser visualizadas como ativo financeiro. Este momento está chegando gradativamente, a partir de diversas iniciativas que remuneram por biodiversidade, por exemplo, e que, de forma mais ampla, aumentam e, principalmente, garantem a sustentabilidade financeira de longo prazo. Até então, as RPPNs se enquadravam nos aspectos ESG, como um braço de responsabilidade socioambiental das empresas. Hoje, contudo, muitas organizações vêm buscando certificadoras internacionais e se estruturando de uma forma profissional. A partir do momento em que é possível calcular a quantidade de carbono retido na floresta – e que existe um

valor de mercado para esse carbono –, esse ativo financeiro pode ser inserido no balanço das empresas. A expectativa é que, a partir deste ano, a gente já consiga mensurar as RPPNs como ativo financeiro, seja pela promoção da biodiversidade ou por créditos de carbono.

### **O Papel – O setor de árvores cultivadas atua fortemente pautado por práticas sustentáveis, incluindo certificações nacionais e internacionais. Como você avalia a interação do setor com o movimento das RPPNs?**

**Velloso** – A pujança e o potencial do setor florestal são notórios. Vejo um espaço imenso para que o setor posicione-se como guardião das florestas brasileiras. Neste contexto, o movimento RPPNista pode atuar como um grande holofote. Se as duas frentes se unirem, podem avançar de forma expressiva em relação à percepção externa sobre as práticas e o papel do setor florestal como um todo, não apenas ao trabalho individual de cada empresa. Considerando que toda atividade econômica apresenta um impacto ambiental, o melhor caminho estratégico é demonstrar para o mercado e para a sociedade que se atua também com uma ampla e crescente responsabilidade socioambiental. O movimento RPPNista está permeado em todas as organizações internacionais que atuam no Brasil. Já são diversos os atores internacionais que apoiam o nosso trabalho.

### **O Papel – De que forma um diálogo ainda mais fortalecido pode contribuir com o enfrentamento da crise climática e demais necessidades em prol da bioeconomia?**

**Velloso** – Acreditamos que um trabalho conjunto com o setor de árvores cultivadas, apresentando os números atuais, já bastante sólidos, e mostrando um planejamento estratégico para

os próximos avanços em conservação, pode elevar ainda mais a nossa visibilidade, resultando em benefícios mútuos. A Fundação Biodiversitas tem muito interesse em fortalecer essa parceria, não só promovendo a devida visibilidade das práticas ambientalmente apropriadas como oferecendo a nossa expertise de mais de 35 anos na criação de RPPNs. Mostrar a quantidade e a variedade de espécies da fauna e da flora nacionais que estão sendo protegidas nos 9 milhões de hectares de árvores plantadas que o setor de base florestal detém hoje é ainda uma forma de desmistificar antigos discursos relacionados ao setor.

**O Papel – Você visualiza um amadurecimento da conscientização da sociedade e dos diferentes atores que compõem a economia nacional sobre o papel da biodiversidade no atendimento às demandas que a crise climática vem impondo?**

**Velloso** – Vivemos um momento de emergência climática, caracterizado também pela extinção em massa da biodiversidade. O movimento científico do mundo inteiro tem alertado para isso, ao passo que o setor econômico tem sido cada vez mais cobrado pela sociedade. Inseridas neste contexto, as médias e grandes empresas apresentam um nível de responsabilidade e compromisso nas

**MOstrar A  
QUANTIDADE E A  
VARIEDADE DE ESPÉCIES  
DA FAUNA E DA FLORA  
NACIONAIS QUE ESTÃO  
SENDO PROTEGIDAS  
NOS 9 MILHÕES  
DE HECTARES DE  
ÁRVORES PLANTADAS  
QUE O SETOR  
FLORESTAL DETÉM  
HOJE É UMA FORMA  
DE DESMISTIFICAR  
ANTIGOS DISCURSOS**

esferas ESG muito elevado, apesar do momento geopolítico atual. Países como o Brasil, que são uma potência ambiental, tendem a ganhar protagonismo no movimento de conservação global. Os setores que estiverem organizados e conseguirem demonstrar que estão contribuindo

do com esses compromissos vão ter sua competitividade bastante fortalecida.

**O Papel – Quais são as expectativas para a realização do VII Congresso Brasileiro de Reservas Particulares do Patrimônio Natural?**

**Velloso** – O Congresso será realizado nos dias 22 e 23 de julho, no Minas Tênis Clube I e, o tema desta edição será **As RPPNs no contexto da crise climática e da perda de biodiversidade**. Dividida por painéis, a programação irá reunir especialistas, gestores e ativistas para impulsionar o debate sobre as RPPN e sua importância para a conservação ambiental e a biodiversidade, especialmente no contexto da COP30. Será um momento oportuno para reunirmos startups que trabalham com tecnologia de ponta voltada à remuneração das florestas em pé e da biodiversidade, além de representantes do setor privado. O evento também contará com um braço dedicado às políticas públicas, com a presença de oito estados. Teremos a participação de representantes de organizações não governamentais, agências governamentais e Ministério Público, fomentando um diálogo aberto e construtivo sobre os desafios e as oportunidades que as RPPNs oferecem. A nossa expectativa é reunir atores que possam se juntar ao movimento RPPNista, mostrando a força que o movimento tem e o potencial para avanços conjuntos. ■

## VII Congresso Brasileiro de Reservas Particulares do Patrimônio Natural

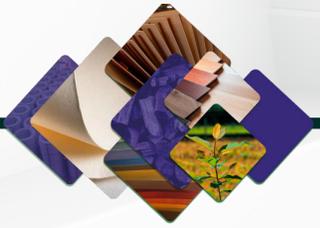
**Data:** 22 e 23 de julho de 2025

**Local:** Minas Tênis Clube – Belo Horizonte (MG)

**Mais informações:**

<https://congressorppn.com.br/>





## INDICADORES DO SETOR DE ÁRVORES CULTIVADAS INDICATORS OF THE PLANTED TREES SECTOR

O saldo da balança comercial do setor brasileiro de árvores cultivadas cresceu 16,9% no primeiro trimestre de 2025 na comparação com o mesmo período de 2024, atingindo o recorde de US\$ 3,73 bilhões, como mostra os indicadores do Mosaico IBÁ, boletim trimestral produzido pela Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ).

A celulose, principal produto da pauta do setor, registrou no 1T25 alta de 24,4% nas exportações na comparação com 1T24, chegando a US\$ 2,78 bilhões. Já as exportações de papel ficaram praticamente estáveis (-1% - US\$ 591 milhões). Exportadas em menor volume, as vendas externas de madeira serrada tiveram forte crescimento, segundo o levantamento da IBÁ, com alta de 20,7% (US\$ 188 milhões), seguidas por compensados (+15% - US\$ 212 milhões) e painéis de madeira (+12,8% - US\$ 113 milhões).

Em termos de produção, o Brasil registrou 6,95 milhões de toneladas de celulose nos três primeiros meses de 2025, alta de 9,9% na comparação sazonal de 2024. As exportações do produto, carro-chefe do setor, cresceram 14,8%, chegando a 5,38 milhões de toneladas.

A forte expansão das exportações no primeiro trimestre deste ano também elevou a importância do setor de árvores cultivadas para a economia brasileira. No 1T25, a participação do setor no total de exportações do país atingiu 5,2%, resultado acima dos 4,5% do mesmo período de 2024. Além disso, a Indústria Brasileira de Árvores aumentou sua participação no total vendido ao exterior pelo agronegócio, chegando em 10,7%, contra 9,4% na comparação sazonal com o primeiro trimestre de 2024.

### Mercados

O Mosaico Ibá 1T25 aponta uma estabilidade nas vendas para a América do Norte (+0,9% - US\$ 818 milhões), em contraste com expressivos aumentos para a China (+34,7% - US\$ 1,36 bilhões), Europa (+14,2% - US\$ 932 milhões) e Ásia/Oceania (+30,6% - US\$ 420 milhões).

Com exceção da América do Norte, todos os mercados aumentaram substancialmente suas compras de celulose brasileira, com a China seguindo como maior destino (+36,8% - US\$ 1,31 bilhão), seguida de Europa (+16,1% - US\$ 701 milhões), Ásia / Oceania (+41,6% - US\$ 299 milhões) e América Latina (+39,8% - US\$ 63,2 milhões).

As compras de celulose pela América do Norte tiveram uma redução de 5,4% (US\$ 375 milhões em vendas) no primeiro trimestre de 2025 na comparação com igual período de 2024, já as de papel (+22,5% - US\$ 129 milhões) e painéis de madeira (+31,9% - US\$ 49 milhões) subiram.

“Os resultados fortes e positivos do primeiro trimestre deste ano, após termos um 2024 de recordes, mostram que o setor de produtos florestais brasileiro tem a estratégia e a flexibilidade para manter sua liderança global mesmo em um cenário adverso no comércio exterior”, afirma Paulo Hartung, presidente da IBÁ. “Apesar da estabilidade nas vendas para a América do Norte, o aumento nas exportações para outros mercados aponta que a diversificação é um ativo fundamental do nosso setor”, conclui Hartung. ■

Brazil's planted trees sector trade balance grew by 16.9% in the first quarter of 2025 compared to the same period in 2024, reaching a record of USD 3.73 billion, according to data from Mosaico Ibá, the quarterly bulletin produced by Ibá (Brazilian Tree Industry).

Pulp, the sector's main product, recorded a 24.4% increase in exports in Q1 2025 over Q1 2024, totaling USD 2.78 billion. Meanwhile, paper exports remained virtually stable (-1% — USD 591 million).

Although exported in smaller volumes, foreign sales of sawn wood showed strong growth, rising by 20.7% (USD 188 million), followed by plywood (+15% — USD 212 million) and wood panels (+12.8% — USD 113 million), according to the Ibá report.

In terms of production, Brazil recorded 6.95 million tons of pulp in the first three months of 2025, a 9.9% increase compared to the same period in 2024. Exports of this flagship product grew by 14.8%, reaching 5.38 million tons.

The robust expansion of exports in early 2025 also increased the sector's importance to Brazil's economy. In Q1 2025, the sector accounted for 5.2% of Brazil's total exports, up from 4.5% in the same period of 2024. Additionally, the planted tree industry increased its share of agribusiness exports, reaching 10.7%, compared to 9.4% in the Q1 2024.

### Markets

Mosaico Ibá's Q1 2025 report highlights stable sales to North America (+0.9% — USD 818 million), in contrast with significant increases to China (+34.7% — USD 1.36 billion), Europe (+14.2% — USD 932 million), and Asia/Oceania (+30.6% — USD 420 million).

With the exception of North America, all markets substantially increased their purchases of Brazilian pulp, with China remaining the largest destination (+36.8% — USD 1.31 billion), followed by Europe (+16.1% — USD 701 million), Asia/Oceania (+41.6% — USD 299 million), and Latin America (+39.8% — USD 63.2 million).

Pulp purchases by North America fell by 5.4% (USD 375 million) in the Q1 2025 compared to the same period in 2024, while sales of paper (+22.5% — USD 129 million) and wood panels (+31.9% — USD 49 million) increased.

“The strong and positive results in the first quarter of this year, following a record-breaking 2024, show that Brazil's forest products sector has both the strategy and flexibility to maintain its global leadership even in an adverse foreign trade environment,” said Paulo Hartung, president of Ibá. “Despite stable sales to North America, the increase in exports to other markets demonstrates that diversification is a key asset of our sector.” ■



Celulose 1.000 toneladas	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Produção	6.328	6.954	9,9%
Exportações <sup>(1)</sup>	4.690	5.385	14,8%
Importações <sup>(1)</sup>	35	53	51,4%
Consumo Aparente	1.673	1.622	-3,0%

(1) Preliminar / (2) Fonte: Comex Stat

Papel 1.000 toneladas	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Produção	2.810	2.813	0,1%
Embalagem	1.624	1.606	-1,1%
Imprimir e Escrever	530	535	0,9%
Imprensa	16	11	-31,3%
Papelcartão	179	168	-6,1%
Outros	461	493	6,9%
Vendas Domésticas	1.246	1.299	4,3%
Embalagem	411	402	-2,2%
Imprimir e Escrever	247	282	14,2%
Imprensa	10	8	-20,0%
Papelcartão	151	135	-10,6%
Outros	427	472	10,5%
Exportações <sup>(1)</sup>	609	620	1,8%
Embalagem	237	237	0,0%
Imprimir e Escrever	242	211	-12,8%
Imprensa	8	5	-37,5%
Papelcartão	29	33	13,8%
Outros	93	134	44,1%
Importações <sup>(1)</sup>	142	167	17,6%
Embalagem	7	13	85,7%
Imprimir e Escrever	33	35	6,1%
Imprensa	6	5	-16,7%
Papelcartão	33	36	9,1%
Outros	63	78	23,8%
Consumo Aparente	2.343	2.360	0,7%

(1) Fonte: Comex Stat



Painéis de Madeira 1.000 m <sup>3</sup>	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Vendas Domésticas	1.845	1.927	4,4%
Exportações <sup>(1)</sup>	368	362	-1,6%
Importações <sup>(1)</sup>	0	1	-
Consumo Aparente	1.845	1.928	4,5%

(1) Fonte: Comex Stat

Carvão Vegetal 1.000 toneladas	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Consumo <sup>(1)</sup>	680	742	9,1%
Exportações <sup>(2)</sup>	1	1	0,0%
Importações <sup>(2)</sup>	10	13	30,0%
Consumo Aparente	690	755	9,4%

(1) Consumo de Carvão Vegetal pela Indústria de Ferro-Gusa das regiões de MG e ES - Fonte: SINDIFER

(2) Fonte: Comex Stat





### Balança Comercial Ibá | US\$ Milhões FOB

US\$ Milhões	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
<b>Exportações</b>	<b>3.466,1</b>	<b>4.046,9</b>	<b>16,8%</b>
Celulose	2.231,7	2.775,6	24,4%
Papel	597,2	591,4	-1,0%
Painéis de Madeira	100,4	113,3	12,8%
Compensados	184,8	212,5	15,0%
Madeira Serrada	156,0	188,3	20,7%
Demais	196,0	165,8	-15,4%
<b>Importações</b>	<b>274,3</b>	<b>316,8</b>	<b>15,5%</b>
Celulose	43,4	60,4	39,2%
Papel	222,9	247,6	11,1%
Painéis de Madeira	0,7	1,0	42,9%
Compensados	0,2	0,2	0,0%
Madeira Serrada	2,8	1,7	-39,3%
Demais	4,3	5,9	37,2%
<b>Saldo</b>	<b>3.191,8</b>	<b>3.730,1</b>	<b>16,9%</b>
Celulose	2.188,3	2.715,2	24,1%
Papel	374,3	343,8	-8,1%
Painéis de Madeira	99,7	112,3	12,6%
Compensados	184,6	212,3	15,0%
Madeira Serrada	153,2	186,6	21,8%
Demais	191,7	159,9	-16,6%

Fonte: Comex Stat

### Participação da Ibá na Balança Comercial Brasileira | US\$ Milhões FOB

Brasil	Jan-Mar			
	US\$ milhões		Part. IBÁ	
	2024	2025	2024	2025
Exportações	77.708	77.314	4,5%	5,2%
Importações	59.215	67.332	0,5%	0,5%

Fonte: Comex Stat

### Participação da Ibá na Balança do Agronegócio | US\$ Milhões FOB

Agronegócio	Jan-Mar			
	US\$ milhões		Part. IBÁ	
	2024	2025	2024	2025
Exportações	37.046	37.831	9,4%	10,7%
Importações	4.631	5.185	5,9%	6,1%

Fonte: MAPA



## Exportações Brasileiras por Destino | US\$ Milhões FOB

**Celulose**

Destino	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
África	13,6	22,6	66,2%
América do Norte	396,4	375,1	-5,4%
América Latina	45,2	63,2	39,8%
Ásia / Oceania	211,5	299,4	41,6%
China	961,2	1.314,5	36,8%
Europa	603,8	700,8	16,1%
<b>Total</b>	<b>2.231,7</b>	<b>2.775,6</b>	<b>24,4%</b>

**Papel**

Destino	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
África	40,0	40,0	0,0%
América do Norte	105,7	129,5	22,5%
América Latina	326,9	309,6	-5,3%
Ásia / Oceania	58,1	43,5	-25,1%
China	12,2	10,1	-17,2%
Europa	54,3	58,7	8,1%
<b>Total</b>	<b>597,2</b>	<b>591,4</b>	<b>-1,0%</b>

**Painéis de Madeira**

Destino	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
África	1,9	1,7	-10,5%
América do Norte	37,3	49,2	31,9%
América Latina	43,4	41,2	-5,1%
Ásia / Oceania	0,4	4,8	1100,0%
China	9,3	12,6	35,5%
Europa	8,1	3,8	-53,1%
<b>Total</b>	<b>100,4</b>	<b>113,3</b>	<b>12,8%</b>

**Compensados**

Destino	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
África	1,8	3,3	83,3%
América do Norte	83,7	73,8	-11,8%
América Latina	14,6	19,5	33,6%
Ásia / Oceania	1,4	3,2	128,6%
China	0,0	0,0	-
Europa	83,3	112,7	35,3%
<b>Total</b>	<b>184,8</b>	<b>212,5</b>	<b>15,0%</b>

**Madeira Serrada**

Destino	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
África	1,6	1,9	18,8%
América do Norte	97,6	102,2	4,7%
América Latina	6,9	4,0	-42,0%
Ásia / Oceania	33,5	61,5	83,6%
China	12,8	13,8	7,8%
Europa	3,6	4,9	36,1%
<b>Total</b>	<b>156,0</b>	<b>188,3</b>	<b>20,7%</b>

**IBÁ**

Destino	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
África	59,0	69,9	18,5%
América do Norte	810,8	817,7	0,9%
América Latina	446,1	443,4	-0,6%
Ásia / Oceania	321,5	420,0	30,6%
China	1.013,2	1.364,3	34,7%
Europa	815,5	931,6	14,2%
<b>Total</b>	<b>3.466,1</b>	<b>4.046,9</b>	<b>16,8%</b>

Fonte: Comex Stat



Pulp 1,000 tons	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Production	6,328	6,954	9.9%
Exports <sup>(1)</sup>	4,690	5,385	14.8%
Imports <sup>(1)</sup>	35	53	51.4%
Apparent Consumption	1,673	1,622	-3.0%

(1) Preliminar / (2) Fonte: Comex Stat

Paper 1,000 tons	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Production	2,810	2,813	0.1%
Packaging and Wrapping	1,624	1,606	-1.1%
Printing & Writing	530	535	0.9%
Newsprint	16	11	-31.3%
Cardboard	179	168	-6.1%
Others	461	493	6.9%
Domestic Sales	1,246	1,299	4.3%
Packaging and Wrapping	411	402	-2.2%
Printing & Writing	247	282	14.2%
Newsprint	10	8	-20.0%
Cardboard	151	135	-10.6%
Others	427	472	10.5%
Exports <sup>(1)</sup>	609	620	1.8%
Packaging and Wrapping	237	237	0.0%
Printing & Writing	242	211	-12.8%
Newsprint	8	5	-37.5%
Cardboard	29	33	13.8%
Others	93	134	44.1%
Imports <sup>(1)</sup>	142	167	17.6%
Packaging and Wrapping	7	13	85.7%
Printing & Writing	33	35	6.1%
Newsprint	6	5	-16.7%
Cardboard	33	36	9.1%
Others	63	78	23.8%
Apparent Consumption	2,343	2,360	0.7%

(1) Source: Comex Stat





Wood Panels 1,000 m <sup>3</sup>	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Domestic Sales	1,845	1,927	4.4%
Exports <sup>(1)</sup>	368	362	-1.6%
Imports <sup>(1)</sup>	0	1	-
Apparent Consumption	1,845	1,928	4.5%

(1) Source: Comex Stat

Charcoal 1,000 tons	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Consumption <sup>(1)</sup>	680	742	9.1%
Exports <sup>(2)</sup>	1	1	0.0%
Imports <sup>(2)</sup>	10	13	30.0%
Apparent Consumption	690	755	9.4%

(1) Charcoal Consumption by the Pig Iron Industry in Minas Gerais and Espírito Santo States - Source: SINDIFER

(2) Source: Comex Stat





### Ibá Trade Balance | USD Millions FOB

USD Millions	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
<b>Exports</b>	<b>3,466.1</b>	<b>4,046.9</b>	<b>16.8%</b>
Pulp	2,231.7	2,775.6	24.4%
Paper	597.2	591.4	-1.0%
Wood Panels	100.4	113.3	12.8%
Plywood	184.8	212.5	15.0%
Sawnwood	156.0	188.3	20.7%
Others	196.0	165.8	-15.4%
<b>Imports</b>	<b>274.3</b>	<b>316.8</b>	<b>15.5%</b>
Pulp	43.4	60.4	39.2%
Paper	222.9	247.6	11.1%
Wood Panels	0.7	1.0	42.9%
Plywood	0.2	0.2	0.0%
Sawnwood	2.8	1.7	-39.3%
Others	4.3	5.9	37.2%
<b>Balance</b>	<b>3,191.8</b>	<b>3,730.1</b>	<b>16.9%</b>
Pulp	2,188.3	2,715.2	24.1%
Paper	374.3	343.8	-8.1%
Wood Panels	99.7	112.3	12.6%
Plywood	184.6	212.3	15.0%
Sawnwood	153.2	186.6	21.8%
Others	191.7	159.9	-16.6%

Source: Comex Stat

### Ibá's Share of Brazil's Trade Balance | USD Millions FOB

Brazil	Jan-Mar			
	USD Millions		IBÁ Share	
	2024	2025	2024	2025
Exports	77,708	77,314	4.5%	5.2%
Imports	59,215	67,332	0.5%	0.5%

Source: Comex Stat

### Ibá's Share of the Agribusiness Trade Balance | USD Millions FOB

Agribusiness	Jan-Mar			
	USD Millions		IBÁ Share	
	2024	2025	2024	2025
Exports	37,046	37,831	9.4%	10.7%
Imports	4,631	5,185	5.9%	6.1%

Source: MAPA



## Brazilian Exports by Destination | USD Millions FOB

### Pulp

Destination	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Africa	13.6	22.6	66.2%
Asia / Oceania	211.5	299.4	41.6%
China	961.2	1,314.5	36.8%
Europe	603.8	700.8	16.1%
Latin America	45.2	63.2	39.8%
North America	396.4	375.1	-5.4%
<b>Total</b>	<b>2,231.7</b>	<b>2,775.6</b>	<b>24.4%</b>

### Paper

Destination	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Africa	40.0	40.0	0.0%
Asia / Oceania	58.1	43.5	-25.1%
China	12.2	10.1	-17.2%
Europe	54.3	58.7	8.1%
Latin America	326.9	309.6	-5.3%
North America	105.7	129.5	22.5%
<b>Total</b>	<b>597.2</b>	<b>591.4</b>	<b>-1.0%</b>

### Wood Panels

Destination	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Africa	1.9	1.7	-10.5%
Asia / Oceania	0.4	4.8	1100.0%
China	9.3	12.6	35.5%
Europe	8.1	3.8	-53.1%
Latin America	43.4	41.2	-5.1%
North America	37.3	49.2	31.9%
<b>Total</b>	<b>100.4</b>	<b>113.3</b>	<b>12.8%</b>

### Plywood

Destination	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Africa	1.8	3.3	83.3%
Asia / Oceania	1.4	3.2	128.6%
China	0.0	0.0	-
Europe	83.3	112.7	35.3%
Latin America	14.6	19.5	33.6%
North America	83.7	73.8	-11.8%
<b>Total</b>	<b>184.8</b>	<b>212.5</b>	<b>15.0%</b>

### Sawnwood

Destination	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Africa	1.6	1.9	18.8%
Asia / Oceania	33.5	61.5	83.6%
China	12.8	13.8	7.8%
Europe	3.6	4.9	36.1%
Latin America	6.9	4.0	-42.0%
North America	97.6	102.2	4.7%
<b>Total</b>	<b>156.0</b>	<b>188.3</b>	<b>20.7%</b>

### IBÁ

Destination	Jan-Mar		
	2024	2025	Var.
Africa	59.0	69.9	18.5%
Asia / Oceania	321.5	420.0	30.6%
China	1,013.2	1,364.3	34.7%
Europe	815.5	931.6	14.2%
Latin America	446.1	443.4	-0.6%
North America	810.8	817.7	0.9%
<b>Total</b>	<b>3,466.1</b>	<b>4,046.9</b>	<b>16.8%</b>



# LIDERANDO EM EFICIÊNCIA, COM QUALIDADE DURADOURA

Soluções de lamella ANDRITZ para Plantas de Evaporação

Os evaporadores de lamellas da ANDRITZ oferecem operação contínua e livre de entupimentos, graças ao design exclusivo com placas onduladas que evitam o acúmulo de sólidos e incrustações. Mesmo em condições extremas, a limpeza pode ser feita durante a operação, sem paradas. A geometria das lamellas

garante distribuição uniforme do licor e promove autolimpeza, reduzindo paradas e custos operacionais. Com tecnologia de ponta, soldagem a laser e testes rigorosos de qualidade, a ANDRITZ entrega confiabilidade e performance. A combinação de inovação, alta disponibilidade e suporte técnico global faz dos nossos

evaporadores a escolha ideal para máxima eficiência no processo de evaporação.

Aprenda sobre os benefícios da evaporação lamella:





**POR CARLOS JOSÉ CAETANO BACHA**

Professor Titular da ESALQ/USP.

E-mail: carlosbacha@usp.br

## PREÇO EM DÓLAR DA BEK NA CHINA EM JUNHO É METADE DO PREÇO LISTA NO BRASIL

Segundo o SunSirs Commodity Data Group, o preço da tonelada de celulose de fibra curta de eucalipto (BEK) na China, no mercado *spot*, foi de US\$ 575 na primeira semana de junho (ver Tabela 5), já acumulando quatro meses seguidos de queda (de março a junho do corrente ano). Em caminho inverso, o preço lista em dólar norte-americano da tonelada de BEK no Brasil subiu de março a maio, caindo em junho do corrente ano. Neste último mês, os fabricantes nacionais do produto sugerem o preço lista (sem desconto) de US\$ 1.179 nas vendas domésticas (valor 105% superior ao praticado na China), apesar de terem embarcado, para vendas externas, em maio, o produto por US\$ 444 por tonelada (preço FOB), ver Tabela 6.

Os dados acima ilustram como podem ser amplos os descontos nas vendas domésticas da tonelada de BEK, pois se um produto brasileiro é vendido e posto na China a US\$ 575 por tonelada, por que pagar US\$ 1.179 por tonelada dele no mercado

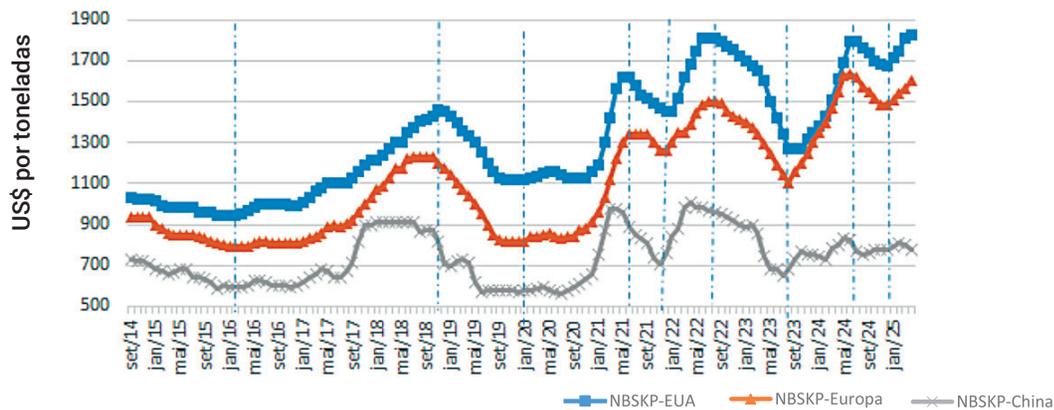
interno? E, também, há grande disparidade de cotações e tendências dos comportamentos em meses recentes dos preços em dólar da celulose: subindo em alguns países e caindo em outros!

Observa-se no Gráfico 1 (bem como pelos dados da Tabela 1) que os preços em dólar norte-americano da tonelada de celulose de fibra longa (NBSKP) nos EUA e na Europa subiram em abril, frente a suas cotações em março, mas, no mesmo período, o preço de tal produto caiu na China. O preço em dólar da tonelada de NBSKP nos EUA em abril foi 135% superior ao praticado no mesmo mês na China, segundo a Natural Resources Canadá.

Quando do término desta coluna, os sites da Norexco e do Governo da British Columbia estavam inacessíveis, o que impossibilitou a atualização dos dados das tabelas 2, 3 e 13 desta edição, em relação aos que foram divulgados na edição anterior desta coluna.

No Brasil houve em junho, frente a maio, estabilidade dos preços em reais dos papéis de embalagem (tanto da linha bran-

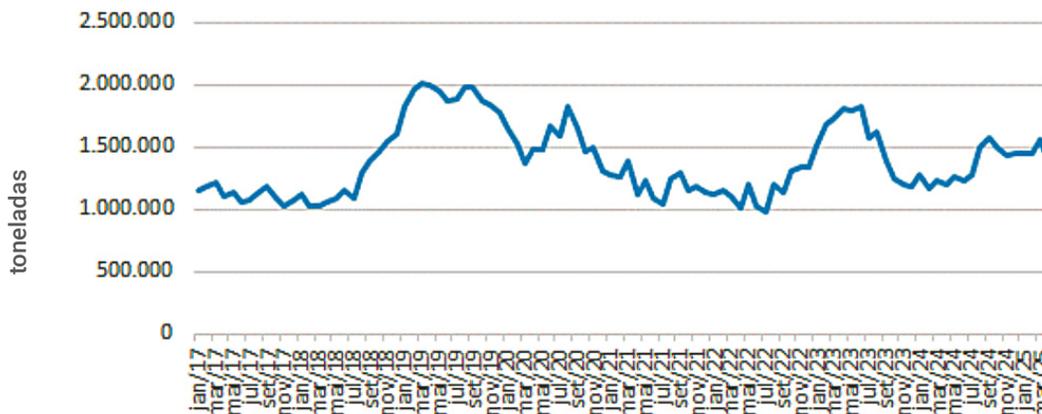
**Gráfico 1 - Evolução do Preço da tonelada de NBSKP nos EUA, Europa e China, valores em US\$ por tonelada**



Fonte: Natural Resources Canada.



Gráfico 2 - Evolução dos estoques de celulose nos portos europeus



Fonte: Europulp

ca, papel cartão, quando da linha marrom) e do papel *off-set* nas vendas da indústria a grandes compradores. No entanto, o preço em reais deste último, nas vendas das distribuidoras a pequenas gráficas e copiadoras da Região de Campinas, teve aumento no mesmo período.

O mês de junho, frente a maio, presenciou elevações nos preços em reais da tonelada de vários tipos de aparas.

### MERCADOS DE CELULOSE, PAPÉIS E APARAS

Os preços em dólar norte-americano da celulose têm, normalmente, ciclos (de altas, seguidos de outros de baixa, novamente de altas, seguidas de baixas, ...), definindo tendências, mas com várias oscilações na forma de V. Claramente, isso é visto para os casos dos preços em dólar norte-americano da tonelada de NBSKP nos EUA e na Europa, tal como no período de junho de 2024 a abril de 2025 (ver Gráfico 1). Chama a atenção, no entanto, o descompasso da China em sincronia com o ciclo mais recente dos preços da tonelada de NBSKP verificados nos EUA e na Europa.

Ademais, há, também, descompasso nas evoluções dos preços da tonelada de NBSKP e de BHKP (de fibra curta), a ser destacado a seguir.

#### Europa

O preço da tonelada de celulose de fibra longa (NBSKP) na Europa foi de US\$ 1.600 por tonelada em abril do corrente ano (ver Tabela 1), alta de US\$ 35 frente aos US\$ 1.565 por tonelada praticados em março. Este preço ainda não alcançou o pico de US\$ 1.635 por tonelada praticado em junho do ano passado. Mas, claramente, observa-se no Gráfico 1 a tendência de alta do preço deste produto desde 2016.

Não obstante, há ciclos no comportamento deste preço. Na Europa, por exemplo, o preço da tonelada de NBSKP caiu de

julho a dezembro de 2024, estando em alta desde janeiro até, no mínimo, abril do corrente ano. Há, claramente, um novo V no comportamento do preço da tonelada de NBSKP na Europa.

Estimula o crescimento do preço em dólar norte-americano da tonelada de NBSKP na Europa o recente arrefecimento nos estoques de celulose nos portos europeus, como se observa no Gráfico 2. Esses estoques foram de US\$ 1.550.423 toneladas em março, e caíram para 1.351.874 toneladas em abril (redução de 12,8%).

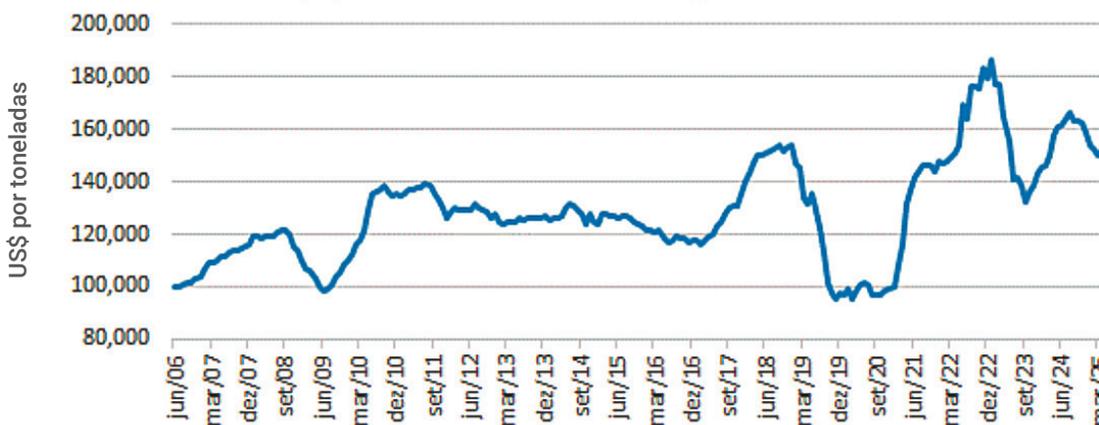
Mesmo o consumo da celulose na Europa tendo caído de abril frente a março do corrente ano (ver Tabela 4), a queda dos estoques nos portos europeus foi elemento para manter crescendo o preço em dólar da tonelada de NBSKP na Europa.

Há, no entanto, tendência de queda do preço em dólar norte-americano da tonelada da celulose de fibra curta (tanto da BHKP quanto da BEK) na Europa em junho do corrente ano. Os dados divulgados pela Norexco, e já informados na edição do mês passado desta coluna, indicam a cotação de US\$ 1.180 por tonelada deste tipo de celulose na Europa em junho, cerca de US\$ 20 abaixo do preço de contrato de maio (ver Tabela 3). Isto ocorre porque há vários fabricantes ofertando na Europa, no mercado spot, celulose em junho a US\$ 600 por tonelada, que são “sobras” não vendidas na China. Ainda que seja metade do preço lista, os US\$ 600 obtidos na Europa por tonelada de BEK são maiores do que os US\$ 575 por tonelada no mercado *spot* da China.

#### EUA

O preço da tonelada de NBSKP (de fibra longa) nos EUA era de US\$ 1.825 em abril de 2025, com alta de US\$ 20 frente a seu valor de março. Este aumento absoluto foi menor do que os US\$ 35 a mais por tonelada observado no mesmo período na Europa. No

Gráfico 3 - Índice de preços de celulose, papéis e artefatos de papéis nos EUA - base 100 em junho de 2006



Fonte: Banco Central de Saint Louis

entanto, a cotação da tonelada de NBSKP nos EUA em abril era US\$ 250 a mais do que na Europa, equivalentes a 14% a mais. No entanto, o índice de preços de celulose, papéis e artefatos de papéis, calculado pelo Banco Central de Saint Louis, ver Gráfico 3, indica alta de 0,85% em maio frente a seu valor de março.

### China

Segundo a Natural Resources Canada, NRC, ver Gráfico 1, o preço em dólar norte-americano da tonelada de NBSKP diminuiu na China em março e abril do corrente ano, enquanto esses preços aumentaram nos EUA e na Europa. Desde o segundo semestre de 2023 (ver Gráfico 1), os ciclos de preços da tonelada de NBSKP na China não têm sido sincronizados perfeitamente com os que ocorrem nos EUA e na Europa.

Há na China quedas dos preços nominais da celulose de fibra curta (BEK), nas vendas no mercado spot, bem como dos preços da tonelada de papelão. Observa-se na Tabela 5 que os preços em Yuan da tonelada de BEK, segundo o SunSirs Commodity Data Group, caíram 14,3% entre março e junho de 2025. Esta queda foi de 7,2% para os preços em Yuan da tonelada de papelão no mesmo período. E essas quedas para os preços em dólar norte-americano dos mesmos produtos foram, respectivamente, de 9,1% e 6,1% de março a junho de 2025.

### Brasil

#### Mercado de polpas no Brasil

Os fabricantes nacionais de celulose sugerem o preço lista de US\$ 1.179 por tonelada de BEK em junho de 2025, valor este 3,2% inferior aos US\$ 1.218 propostos em maio do corrente ano (ver Tabela 6).

#### Mercado de papéis no Brasil

Não há em junho, frente a maio, previsão de alteração dos preços em reais dos papéis de embalagem, sejam os cartões (da linha branca) ou pardos (ver tabelas 7 e 8) bem como do papel *off-set* nas vendas da indústria a grandes compradores em São Paulo. No primeiro semestre desse ano, apenas alguns tipos de papéis cartão tiveram alterações de seus preços em reais em janeiro, mas nenhuma alteração de preços em reais ocorreu para os papéis de embalagem da linha marrom.

No entanto, há previsão de alta de 8,9% no preço em reais do quilo de papel *off-set* cortado em folhas nas vendas da distribuidora a copiadoras e gráficas da área de Campinas (ver Tabela 9) em junho frente a seu valor de maio.

#### Mercado de aparas em São Paulo

Diferente da grande estabilidade dos preços em reais das aparas negociadas em São Paulo em maio frente a seus valores de abril, ocorreram vários aumentos dos preços desses produtos em junho (ver Tabela 11).

#### MERCADOS INTERNACIONAIS DE CHAPAS DE MADEIRAS E DE MADEIRAS SERRADAS

Como informado antes, o site do Governo da British Columbia com preços de produtos florestais estava inacessível quando do término desta coluna, tal que os dados da Tabela 13 são os mesmos dos publicados no mês anterior. ■

**Observação:** caro leitor, preste atenção ao fato de os preços das tabelas 8 e 10 ser sem ICMS e IPI (que são impostos), mas com PIS e COFINS (que são contribuições).

**Tabela 1 – Preços em dólar da tonelada de celulose branqueada de fibra longa (NBSKP) nos EUA, Europa e China e o preço da tonelada da pasta de alto rendimento na China**

Produto	Dez/24	Jan/25	Fev/25	Mar/25	Abr/25
NBSKP – EUA	1.675	1.710	1.745	1.805	1.825
NBSKP – Europa	1.485	1.505	1.540	1.565	1.600
NBSKP – China	775	790	805	800	775
BCMP – China	440	440	440	440	440

Fonte: Natural Resources Canada.

Notas: NBSKP = Northern Bleached Softwood Kraft Pulp; BCMP = Bleached Chemithermomechanical Pulp.

**Tabela 2 – Preços da tonelada de celulose de fibra longa (NBSKP) na China e do papel jornal nos EUA**

Produto	Dez/24	Jan/25	Fev/25	Mar/25	Abr/25
NBSKP na China	772	778	796	804	798
Papel imprensa nos EUA	706	706	705	705	705

Fonte: Governo da British Columbia.

Nota: o preço da NBSKP é preço *delivery* colocado na China e o preço do papel imprensa é também *delivery* e colocado na costa leste dos EUA.

**Tabela 3 – Preços negociados de celulose nos mercados europeu e chinês segundo a NOREXECO (US\$ por tonelada)**

Mês	NBSKP na Europa	BHKP na Europa	NBSKP em Shanghai-China	BHKP em Shanghai-China	Aparas de papelão misto na Europa
Jul/24	1.623	1.440	695	741	180,0
Ago/24	1.609	1.383	695	619	177,9
Set/24	1.581	1.286	694	570	171,6
Out/24	1.549	1.190	713	561	154,3
Nov/24	1.517	1.078	702	551	135,0
Dez/24	1.490	1.010	702	545	115,9
Jan/25	1.480	1.000	707	556	107,6
Fev/25	1.494	1.067	743	578	109,9
Mar/25	1.532	1.142	712	586	120,5
Abr/25	1.574	1.196	647	598	141,2
Maio/25*	1.598	1.200	641	587	n.d.
Jun/25*	1.595	1.180	660	560	n.d.
Jul/25*	1.590	1.180	661	550	n.d.

Fonte: Norexeco. Nota: \*Previsão, n.d., indica dado não disponível.

**Tabela 4 – Consumo de celulose nos países europeus (em toneladas métricas)**

Nov. 2024	Dez. 2024	Jan. 2025	Fev. 2025	Mar. 2025	Abr. 2025
827.045	770.878	834.354	792.883	873.153	785.218

Fonte: Utipulp. Nota: A Utipulp rever com periodicidade os valores de consumo, de tal forma que os valores publicados em meses anteriores podem não ser os que estão na versão atual.

**Tabela 5 – Preços da tonelada de celulose de fibra curta (tipo seca) na China na primeira semana dos meses reportados**

		1ª semana de março de 2025	1ª semana de abril de 2025	1ª semana de maio de 2025	1ª semana de junho de 2025
Celulose	Yuan/ton	4.820	4.630	4.230	4.133
	US\$/ton	633,40	633,45	584,47	575,47
Papelão ondulado	Yuan/ton	2.856	2.690	2.665	2.650
	US\$/ton	393,09	368,03	368,23	368,95

Fonte: SunSirs Commodity Data Group.

## INDICADORES PREÇOS

**Tabela 6 – Preços da tonelada de celulose de fibra curta (tipo seca) posta em São Paulo – em dólares norte-americanos**

		Abr/25	Mai/25	Jun/25
Venda doméstica	Preço lista médio	1.160	1.218	1.179
Venda externa	Preço médio	469,62	443,78	n.d.

Fonte: Grupo Economia Florestal – CEPEA/ESALQ/USP e MDIC.

Nota: n.d. indica que o valor não é disponível quando do término desta coluna.

Os valores para venda no mercado interno não incluem impostos.

**Tabela 7 – Preços médios dos papéis cartão da linha branca e do papel off-set nas vendas da grande indústria a grandes compradores (valores sem tributos de comercialização)**

Mês	Cartão resma		Cartão bobina		Cartão skid		Papel offset
	duplex	triplex	duplex	triplex	duplex	triplex	
Jan/25	6320,00	7673,00	5755,00	7400,00	6257,00	7858,00	7085,90
Fev/25	6320,00	7673,00	5755,00	7400,00	6257,00	7858,00	7085,90
Mar/25	6320,00	7673,00	5755,00	7400,00	6257,00	7858,00	7085,90
Abr/25	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Mai/25	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Jun/25	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90

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

Nota: Os preços divulgados nas edições anteriores desta coluna (até meados de 2024 eram para papéis cartão triplex e não o duplex, e eles foram revistos nesta edição).

**Tabela 8 – Preços médios sem desconto e sem ICMS e IPI (mas com PIS e COFINS) da tonelada do papel miolo, testliner e kraftliner (preços em reais por tonelada) para produto posto em São Paulo**

	Jan/25	Fev/25	Mar/25	Abr/25	Mai/25	Jun/25
Miolo	4.607	4.607	4.607	4.607	4.607	4.607
Capa reciclada	4.705	4.705	4.705	4.705	4.705	4.705
Testliner	5.392	5.392	5.392	5.392	5.392	5.392
Kraftliner	6.146	6.146	6.146	6.146	6.146	6.146

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

Nota: considera-se para o Kraftliner o maior preço praticado.

**Tabela 9 – Preços médios da tonelada de papéis off set cortado em folhas e couchê nas vendas das distribuidoras (preços em reais e em kg) – posto na região de Campinas – SP**

	Fev/25	Mar/25	Abr/25	Mai/25	Jun/25
Offset cortado em folha	14,64	14,64	15,47	15,47	16,85

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

**Tabela 10 – Preços da tonelada de papel kraftliner em US\$ FOB para o comércio exterior – sem ICMS e IPI (mas com PIS e COFINS) – Brasil**

		Fev/25	Mar/25	Abr/25	Mai/25
Exportação (US\$ por tonelada)	Mínimo	551	547	523	522
	Médio	607	603	594	578
	Máximo	695	n.d.	720	770
Importação (US\$ por tonelada)	Mínimo	429	659	617	703
	Médio	429	659	617	703
	Máximo	429	659	617	703

Fonte: Fonte: Comexstat, código NCM 4804.1100

Nota: n.d. indica dado não disponível quando do término da preparação desta tabela ou valor muito estranho.

**Tabela 11 – Preços médios da tonelada de aparas posto em São Paulo (R\$ por tonelada)**

Produto		Abril de 2025	Maio de 2025	Junho de 2025
Aparas brancas	1ª	2.450	2.450	2.450
	2ª	1.300	1.300	1.325
	3ª	975	975	975
Aparas marrons (ondulado)	1ª	968	968	993
	2ª	960	960	990
	3ª	725	725	725
Jornal		1.200	1.200	1.300
Cartolina	1ª	890	890	990
	2ª	1.000	1.100	1.200

Fonte: Grupo Economia Florestal - CEPEA/ESALQ/USP.

Nota: valores de dezembro de 2024 foram revisados.

**Tabela 12 – Importações brasileiras de aparas marrons (código NCM 4707.10.00)**

Meses (descontínuos)	Valor em US\$	Quantidade (em kg)	Preço médio (US\$ t)
Jul/2024	1.488.736	6.105.205	243,85
Ago/2024	1.542.562	6.498.656	237,37
Set/2024	1.385.473	5.373.047	257,86
Out/2024	464.289	2.182.284	212,75
Nov/2024	316.375	1.398.819	226,17
Dez/2024	583.484	2.968.648	196,55
Jan/2025	575.866	2.836.735	203,00
Fev/2025	278.415	1.464.286	190,14
Mar/2025	221.788	1.153.610	192,26
Abr/2025	111.856	575.472	194,37
Maio/2025	194.957	993.560	196,22

Fonte: Sistema Comexstat.

**Tabela 13 – Preços de madeiras no Canadá e nos países nórdicos que competem pelo uso de florestas com a produção de celulose (valores em US\$)**

Mês	Compensados no Canadá (US\$ por metro cúbico)	OSB no Canadá (US\$ por metro cúbico)	Madeira serrada (SPF) no Canadá 2 por 10 polegadas (US\$ por metro cúbico)
Jan/24	1.060,34	967,14	915,68
Fev/24	1.034,78	896,92	906,24
Mar/24	1.202,57	1.084,06	925,12
Abr/24	1.196,35	1.248,14	861,40
Maio/24	992,51	1.077,09	979,40
Jun/24	938,41	965,96	962,88
Jul/24	913,71	853,37	988,84
Ago/24	937,02	845,36	1.106,84
Set/24	972,96	851,34	1.227,20
Out/24	1.001,57	815,71	1.246,08
Nov/24	1.155,80	907,40	1.467,92
Dez/24	1.168,32	928,03	1.519,84
Jan/25	1.046,30	770,78	1.465,56
Fev/25	1.015,25	805,60	1.439,60
Mar/25	996,11	769,27	1.418,36
Abr/25	989,55	708,51	1.314,52

Fonte: Governo da British Columbia no Canadá (ver <https://www2.gov.bc.ca>, no ícone Forestry).

Nota: SPF indica que são madeiras serradas de spruce, pine e fir (espécies arbóreas do Canadá).



**POR MARCIO FUNCHAL**

Fundador da Marcio Funchal Consultoria.  
E-mail: marcio@marciofunchal.com.br



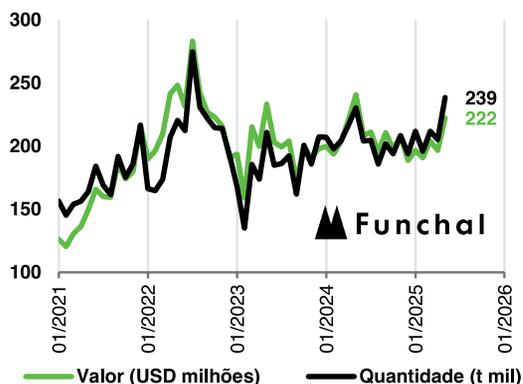
## PANORAMA DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PAPEL

**P**ara este mês, fiz uma análise das exportações brasileiras do segmento de Papel, Papelão, Papel Cartão e demais produtos fabricados com papel e papelão. Em termos temporais, considere os dados a partir de 2021, ou seja, um horizonte de médio prazo.

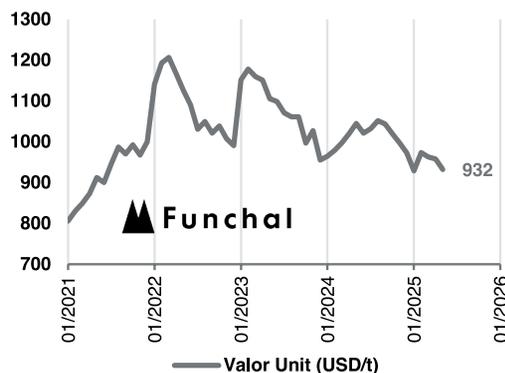
Inicialmente, vamos nos concentrar no comportamento das exportações ao longo do período eleito (**figuras 1 e 2**). Em termos de volume exportado, tivemos um crescimento de 52% no

acumulado do período. Já considerando o valor total das exportações, o aumento foi de 76% (termos nominais). Com relação ao preço médio dos produtos exportados, tivemos forte oscilação, muito em decorrência de variações cambiais, mas também em decorrência das mudanças do País de destino e do tipo de papel exportado. Considerando a janela temporal selecionada, o preço médio do papel exportado cresceu apenas 15%, em termos nominais.

**Figura 1 - Evolução das Exportações Brasileiras de Papel**



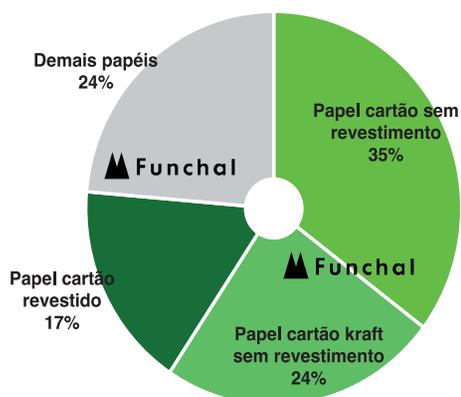
**Figura 2 - Evolução do Preço Médio do Papel Exportado pelo Brasil (FOB)**



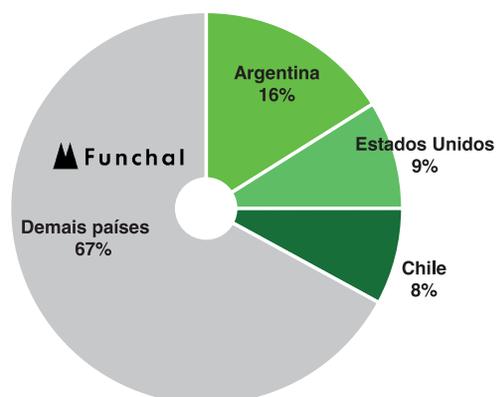
Elaboração: Marcio Funchal Consultoria com dados do MDIC



**Figura 3 – Composição das Exportações Brasileiras\***

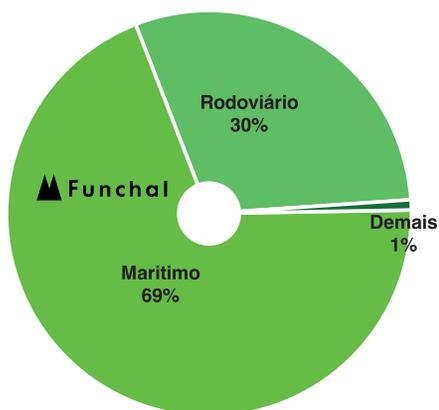


**Figura 4 – Principais Destinos das Exportações Brasileiras\***

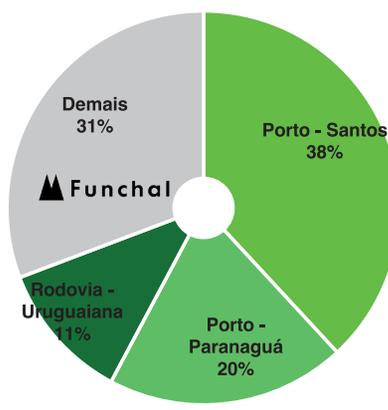


\*Considerando a quantidade exportada nos últimos 4,5 anos.  
Elaboração: Marcio Funchal Consultoria com dados do MDIC

**Figura 5 – Principais Rotas de Saída das Exportações Brasileiras\***



**Figura 6 – Principais Locais de Saída das Exportações Brasileiras\***



\*Considerando a quantidade exportada nos últimos 4,5 anos.  
Elaboração: Marcio Funchal Consultoria com dados do MDIC

Olhando agora a **Figura 3**, vemos que a pauta exportadora do Brasil se concentra em apenas três produtos principais (conforme a classificação harmonizada de mercadorias), dos 22 exportados pelo País, no período avaliado. Em termos de mercado de destino (**Figura 4**), temos uma situação mais pulverizada: o Brasil enviou mercadorias para mais de 200 países, nestes últimos anos, onde os três mais importantes representam apenas 1/3 do volume exportado.

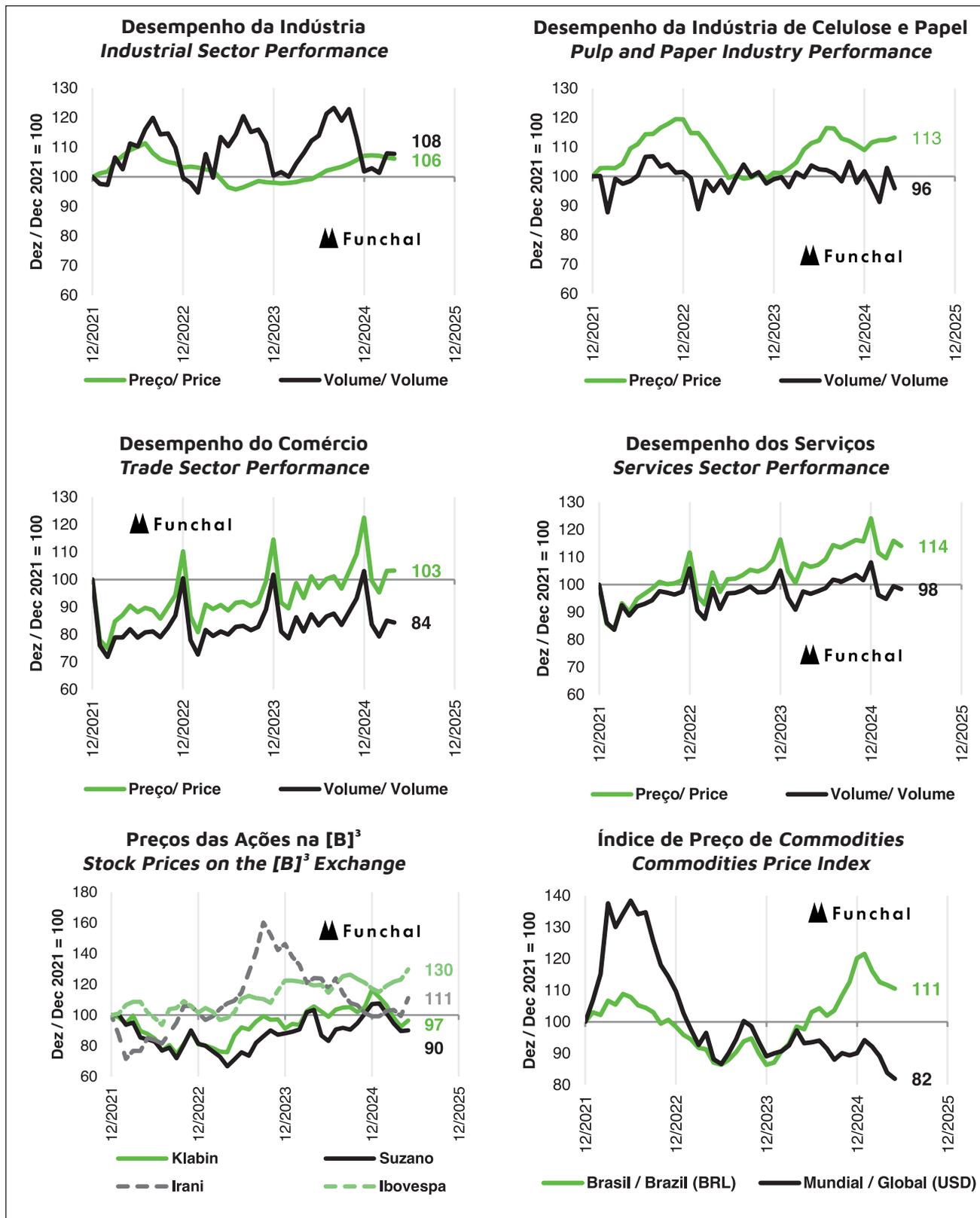
Por fim, a análise final se debruça sobre a logística de exportação. A **Figura 5** mostra a alta dependência de embarques por navio e caminhões, já que despachos aéreos e ferroviários somam apenas 1% do montante. Já a **Figura 6** mostra os principais locais de saídas dessas exportações. Focando especificamente no local alfandegado onde ocorre a exportação, as empresas brasileiras utilizaram um total de 66 no período, onde mais de 66% do volume se concentrou em apenas três unidades. ■



Consultoria especializada na excelência da Gestão Empresarial e da Inteligência de Negócios. Empresa jovem que traz consigo a experiência de mais de 30 anos de atuação no mercado, sendo os últimos 20 anos dedicados a projetos de consultoria em mais de 10 países e em quase todo o território nacional.  
www.marcofunchal.com.br  
marcio@marcofunchal.com.br  
41 99185-0966



Estadísticas Macroeconômicas - Junho 2025 / Macroeconomic Statistics - June 2025



**Comentários Finais**  
 - Fonte: Bacen, IBGE, [B]<sup>3</sup> e Banco Mundial  
 - Acesso aos dados: 1ª semana de Junho/2025  
 - Organização e análises: Marcio Funchal Consultoria

**Final Comments**  
 - Source: Bacen, IBGE, [B]<sup>3</sup> and World Bank  
 - Data collection: 1st week of June, 2025  
 - Organization and analysis: Marcio Funchal Consultoria

# SUSTENTABILIDADE

As adversidades naturais do dia a dia, entre outros desafios impostos ao setor de Papel e Celulose, têm submetido este mercado a níveis de exigências extremos. A **Irmãos Passaúra**, inserida neste contexto, vem sendo impulsionada por temas como responsabilidade social e ambiental a um processo de inovação.

Nossa cultura de garra e perseverança permanece nos conduzindo nestes novos ciclos de excelência. Nos últimos projetos desenvolvidos e executados pela **Irmãos Passaúra**, apesar de todas as dificuldades encontradas durante os processos, honramos não somente nossos já reconhecidos resultados tais como segurança, qualidade e prazo, como também estamos proporcionando aos nossos clientes soluções tecnológicas (através da utilização de softwares de modelagem 3D destaque do mercado) e sustentáveis de Engenharia de Montagem, que vêm melhorando nossas práticas cotidianas, em um contínuo processo de aprimoramento de nossa mão de obra, visando a diminuição do impacto causado no ambiente natural.

Em paralelo à constante evolução em termos de processos tecnológicos, a **Irmãos Passaúra** vem desenvolvendo importantes estímulos institucionais em busca da obtenção de maturidade na aplicação dos conceitos de ESG (práticas ambientais, sociais e governança de nossa organização) em nossa rotina de trabalho.

Fortalecidos pelos desafios recentemente superados e ancorados em nossos princípios de união familiar, ética e honestidade, a **Irmãos Passaúra** está em um processo de reestruturação, desenvolvendo uma empresa ainda mais confiável, responsável e sustentável, visando sempre atender aos anseios e necessidades não somente de nossos clientes, mas também de todo o meio e sociedade no qual está inserida.

## Responsabilidade Social

## Consciência Ambiental

## Maturidade Governamental

## Evolução constante da tecnologia aplicada á Gestão e Processos

Cumprimento irrestrito da Lei 13.709/2018  
(Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD)

## Acompanhe nossas redes sociais

 [facebook.com/irmaospassauramontagem](https://facebook.com/irmaospassauramontagem)

 [instagram.com/irmaospassauramontagem](https://instagram.com/irmaospassauramontagem)

 [linkedin.com/irmaospassaura](https://linkedin.com/irmaospassaura)



IRMÃOS  
PASSAÚRA



ARQUIVO PESSOAL

**POR RAFAEL BARISAUSKAS**

Ingressou na Fastmarkets em 2019 e hoje atua como economista sênior para a América Latina, analisando os mercados regionais de celulose, papel e embalagens. Possui profundo conhecimento e experiência sobre o comércio global de commodities e organização de cadeias de valor. Ele é o principal autor do Latin American Paper Products Monitor e do Latin American Pulp & Paper Forecast e coautor do Monthly Economic Commentary. É mestre em Economia pela KU Leuven, na Bélgica, concentrando sua pesquisa em análise das cadeias de valor globais. Trabalha no escritório da Fastmarkets RISI em São Paulo e é professor de Economia na FECAP. Pode ser contatado pelo telefone (+55 11) 4858-0492 ou pelo e-mail rbarisauskas@fastmarkets.com.

## AS CADEIAS DE VALOR GLOBAIS EXPLICAM A JOINT VENTURE SUZANO-KIMBERLY-CLARK

**E**m 5 de junho de 2025, Suzano e Kimberly-Clark fecharam um acordo para formar uma *joint venture*, marcando uma mudança crucial na forma como ambas as empresas se posicionarão nos mercados internacionais de papel tissue e na cadeia de valor de tissue.

Essa decisão está alinhada com as teorias das cadeias globais de valor (CVG), alinhada com a necessidade de combinar as vantagens de fatores à montante, ou no *upstream* da cadeia (como a celulose de baixo custo no Brasil) com a alocação de fábricas próximas a clientes no mercado à jusante, ou no *downstream* da cadeia (como a demanda por tissue na Europa e na Ásia). A nova parceria permitirá que a Suzano se concentre na produção, enquanto utiliza os ativos e redes de distribuição da Kimberly-Clark, otimizando assim toda a cadeia de valor.

Com sede na Holanda e com a maioria das ações pertencentes à Suzano (51%), a nova entidade inclui 22 fábricas em 14 países (excluindo os EUA). Marcas icônicas da Kimberly-Clark, como Kleenex, Scott, Suave e Scottex, estão incluídas sob uma licença de 30 anos isenta de *royalties*. O investimento de US\$ 1,73 bilhão da Suzano garante à empresa uma capacidade de produção anual de 1,3 milhão de toneladas de papel tissue e uma posição entre os dez maiores produtores globais.

### Os Benefícios e as Mudanças

Para a Suzano, a *joint venture* é um passo fundamental em sua estratégia de diversificação e internacionalização. Ao integrar sua celulose de baixo custo na produção de papel tissue da Kimberly-Clark, as empresas terão sinergias de cerca de 175 milhões de dólares por ano. Isso significa um claro aumento de eficiência e posiciona a Suzano mais próxima dos consumidores finais na Europa, onde terá cerca de 4,5% de *market-share*. A proximidade com os centros de demanda reduz os custos logísticos e fortalece a competitividade da empresa no mercado *downstream*.

A *joint venture* também permitirá que a Suzano ascenda em sua cadeia de valor. Tradicionalmente dependente das exportações de celulose, no primeiro trimestre de 2025 a empresa vendeu cerca de 2,6 milhões de toneladas, 95% das quais foram destinadas a mercados internacionais. Já as vendas de papel tissue foram bem mais modestas, em cerca de 62.000 toneladas,

vendidas principalmente no mercado brasileiro, representando apenas 15% das vendas totais de papel da Suzano.

O papel tissue é um bem essencial, e sua demanda é relativamente resiliente ao longo do tempo, ao contrário de outros tipos de papel que estão mais expostos a ciclos econômicos. A expansão das vendas de papel tissue na Europa e Ásia representa, portanto, uma oportunidade estratégica para a Suzano construir resiliência e capturar um crescimento mais estável e com valor agregado ao longo da cadeia, ao mesmo tempo em que diminui sua dependência do mercado cíclico de celulose.

Já para a Kimberly-Clark, a transação oferece vantagens estratégicas. Ela permitirá desalavancagem financeira da companhia e liberará recursos para a empresa focar no segmento de *personal care* e suas operações na América do Norte, tidas como prioritárias. Além disso, alivia as pressões de custo e fornecimento em regiões não integradas, como a Europa, transferindo a responsabilidade operacional para um parceiro capaz e extremamente competitivo em termos de custo.

A celulose representa pelo menos 40% dos custos de fabricação de tissue, impactando significativamente a lucratividade e os preços. É importante ressaltar que a Kimberly-Clark mantém uma participação de 49% na *joint venture* e garante a continuidade da marca por meio de um contrato de licenciamento de 30 anos, preservando o valor de suas marcas.

Ainda assim, o acordo envolve riscos e desafios do ponto de vista da cadeia de valor. Uma preocupação é o potencial conflito com os clientes de papel tissue não integrados da Suzano, que competem diretamente com a Kimberly-Clark. Além disso, a Suzano gerenciará ativos fora de seu negócio principal em geografias complexas, exigindo uma curva de aprendizado e adaptação, apesar da forte presença de mercado da Kimberly-Clark.

A realização de sinergias antecipadas para ambas as empresas dependerá de uma execução eficaz e de uma integração bem-sucedida nas dimensões cultural, tecnológica e comercial. Assim, a *joint venture* entre as duas serve como um exemplo prático de como as empresas podem utilizar estruturas híbridas para capturar valor em cadeias globais complexas. Ao combinar vantagens de fatores, presença no mercado e sinergias operacionais, o acordo permite que ambas as empresas maximizem suas forças e minimizem riscos.

Em outras palavras, a Suzano era forte e competitiva em produção *upstream*, mas fraca no setor *downstream*. Por outro lado, a Kimberly-Clark era fraca na produção *upstream*, mas forte no setor *downstream*. O acordo é, portanto, uma parceria vantajosa para ambas as empresas. Mais do que uma simples expansão, trata-se de uma reconfiguração estratégica da cadeia de valor global no mercado de celulose e papel, potencialmente remodelando o equilíbrio competitivo do setor nos próximos anos.

### As Teorias de GVC Preveem esta Joint Venture?

Do ponto de vista da GVC, a decisão de uma multinacional sobre onde e como alocar seus ativos depende basicamente de quatro fatores principais: vantagens de dotação de fatores, tamanho do mercado, custos de comercialização de insumos e produtos finais, e potenciais economias de escala.

A Suzano desfruta de uma clara vantagem no Brasil como líder global em celulose de fibra curta feita de eucalipto e está no primeiro quartil da curva de custo global. No entanto, como o papel tissue é um produto volumoso e de baixo valor, é impraticável, ineficiente e não lucrativo transportá-lo por longas distâncias, especialmente para mercados distantes.

O investimento direto em fábricas no exterior e no desenvolvimento de marcas requer tempo e capital, além de enfrentar barreiras regulatórias. A *joint venture* com a Kimberly-Clark oferece uma solução ao proporcionar à Suzano acesso a ativos produtivos, marcas estabelecidas e canais de distribuição na Europa e na Ásia, sem os riscos e custos de começar do zero.

As teorias em GVC indicam que quando um país possui vantagens de fatores (como celulose no Brasil) e outro tem vantagens de mercado (como a demanda por papel tissue *premium* na Europa), a estrutura e alocação de ativos ideais é a especialização vertical. Na *joint venture* entre Suzano e Kimberly-Clark, a produção à montante, no *upstream*, ocorre onde estão localizadas as vantagens de custo, e a conversão e distribuição à jusante, no *downstream*, acontecem próximas aos consumidores, otimizando os custos de forma geral.

Então, sim, sob a ótica das GVCs, o negócio foi lógico, lucrativo e, portanto, era algo previsível. A consolidação ao longo da cadeia de valor de celulose e papel é uma tendência contínua para quem deseja sobreviver no mercado global. ■



Fastmarkets é a agência de preços para *commodities* mais confiável em agricultura, produtos florestais, metais, mineração e novas fontes produtoras de energia. Damos aos nossos clientes *insights* para negociarem hoje e planejarem o amanhã. **Saiba mais sobre nossos estudos e pesquisas em: [www.fastmarkets.com](http://www.fastmarkets.com)**

# Papel planta ÁRVORES



Todos os dias, no Brasil, são plantadas 1,5 milhão de árvores para a fabricação de celulose e de papel.

Boa notícia para os consumidores que preferem ler jornais, revistas e livros impressos. Depois de ler, compartilhe e recicle!



Saiba mais

[lovepaper.org.br](http://lovepaper.org.br)

Fundada em 2008, Two Sides é uma iniciativa global, sem fins lucrativos, que divulga os atributos únicos, sustentáveis e atraentes do papel e das embalagens de papel, bem como esclarece equívocos comuns sobre seus impactos ambientais. Two Sides é uma colaboração de empresas de celulose, papel, embalagens, gráficas, editoras, jornais e revistas e opera na Europa, América do Norte e do Sul, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia. Papel, cartão e papelão são recicláveis biodegradáveis e provêm de florestas cultivadas.

Papel, cartão e papelão: uma ótima história ambiental para contar



[twosides.org.br](http://twosides.org.br)

CAROL CARQUEJERO



**POR PEDRO VILAS BOAS**

Diretor da Anguti Consultoria  
E-mail: anguti@anguti.com.br

## INDICADORES DO SETOR DE APARAS

Tanto a coleta quanto o consumo de aparas de papel estão normalizadas e, sem a ocorrência de fatores que provocam desequilíbrios, a tendência é que os seus preços se estabilizem nos próximos meses.

A grande questão é saber o que acontecerá com nossa economia com o governo adotando medidas de aumento nos impostos que, normalmente, reduzem a atividade econômica, mas, por outro lado, a inflação brasileira está controlada ainda que, na visão de alguns economistas, seja um controle artificialmente provocado pelo governo, com medidas como, por exemplo, a redução no preço dos combustíveis. Fato é que esta redução na inflação aliada à forte injeção de recursos financeiros na mão da população, tende a provocar aumento do consumo com benefícios ao mercado de embalagens.

No front externo, além dos problemas advindos da guerra na Ucrânia e das confusões impostas pelo governo norte-americano com as idas e vindas na sua política tarifária, temos, agora, uma possível nova guerra com os ataques israelenses ao Irã que já estão provocando alta nos preços do petróleo de consequências difícil de mensurar, mas sempre nefastas.

As novas tarifas impostas pelo governo Trump, aparentemente, estão beneficiando o papel para embalagens brasileiro, e as exportações de *kraftliner*, em maio, foram de 50,1 mil toneladas com um aumento de 26,0% em relação a abril e de 50,9% em relação ao mesmo mês de 2024, um volume que só foi ultrapassado em abril e junho de 2022. Infelizmente, o valor médio dessas exportações, conforme divulgado pela



Fonte: Secex



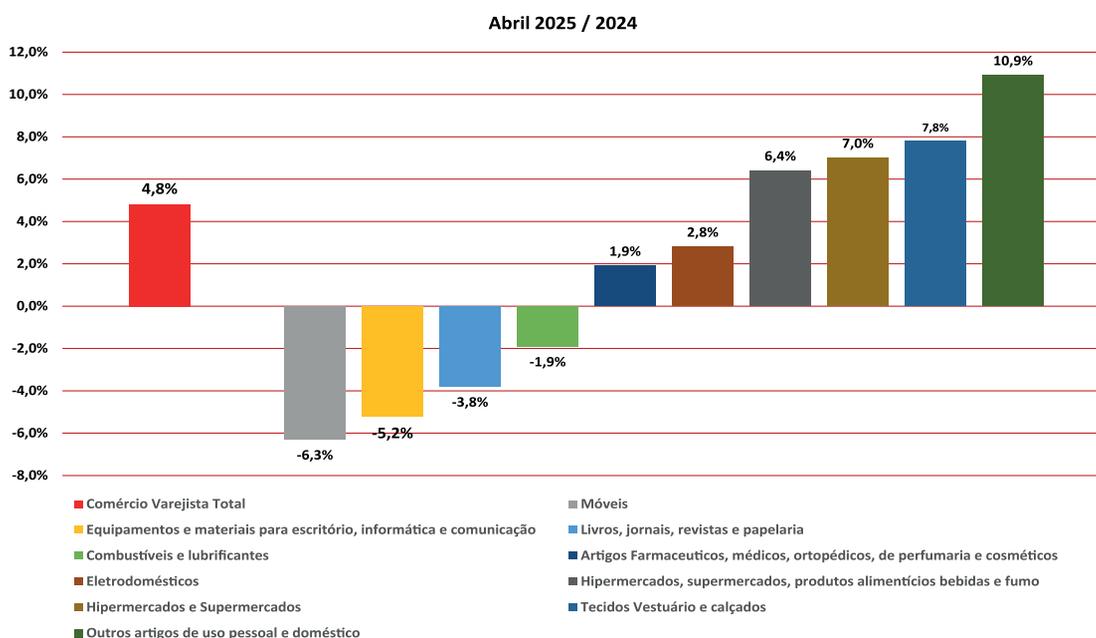
## Desempenho da indústria nacional

Grandes Categorias Econômicas	Variação (%)			
	abr. 2025/ mar./2025*	abr. 2025/ abr. 2024	Acumulado	
			no ano	últimos 12 meses
Bens de Capital	1,4	-3,3	2,6	8,3
Bens Intermediários	0,7	1,9	1,5	1,9
Bens de Consumo	-1,6	-4,2	0,5	2,4
. Duráveis	0,4	2,0	8,8	11,3
. Semiduráveis e não Duráveis	-1,9	-5,4	-0,9	1,0
<b>Indústria Geral</b>	<b>0,1</b>	<b>-0,3</b>	<b>1,4</b>	<b>2,4</b>

Fonte: IBGE

\*Com ajuste sazonal

## Desempenho do volume de vendas no comércio brasileiro por ramos de atividade



Fonte: IBGE

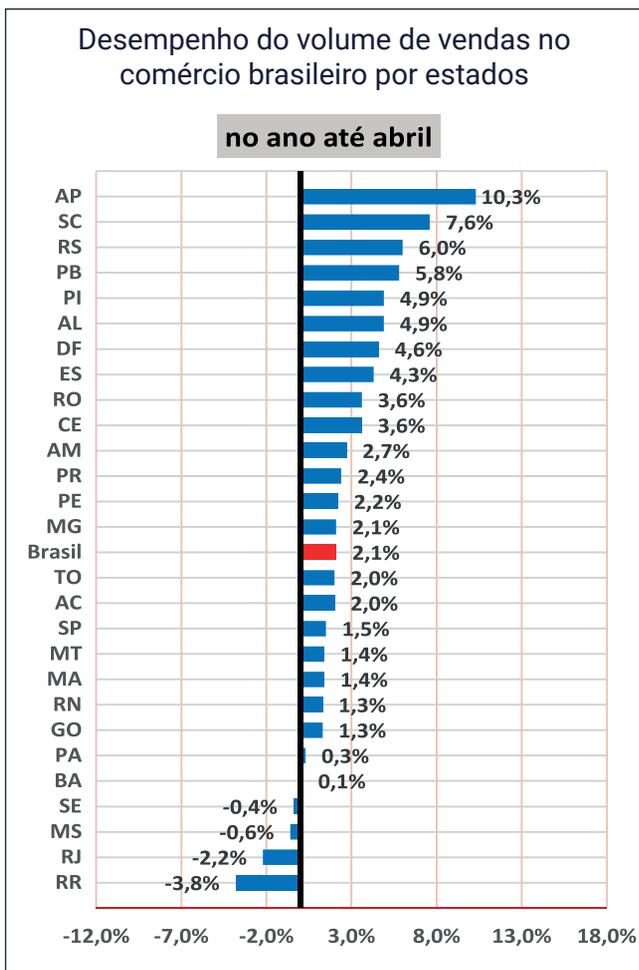
Secex, de US\$ 603 a tonelada não é muito satisfatório, mas, sem dúvida, tira do mercado interno o excesso de papel de fibra virgem originado com os projetos de expansão da Smurfit WestRock e da Klabin, normalizando a participação do papel reciclado na composição da caixa de papelão nacional.

Já a celulose que, como sabemos, impacta a apara branca de 1ª, não vive o mesmo bom momento do *kraftliner* em suas exportações. Na Europa até consegue manter seu valor, mas na China encerrou maio cotada a US\$ 551,31 a tonelada, com uma queda de 7,8% em relação a abril, e a perspectiva é que chegará a um valor perto de US\$ 500 a tonelada nos próximos meses. No mercado interno, a valorização do real, também prejudica a fibra curta que, com preço menor e alta

disponibilidade, vem tirando o mercado da apara de papel de imprimir e escrever.

Mesmo com o forte incentivo governamental ao consumo, a indústria nacional está perdendo força como mostram os dados de abril, que registraram uma queda de 0,3% em relação ao mesmo mês do ano anterior e, no caso dos bens de consumo, que é indicativo para o desempenho das embalagens, a queda foi de 4,2% no período considerado.

Nos demais comparativos: mês contra mês anterior, acumulado no ano até abril e nos últimos 12 meses até abril, o desempenho da indústria continua positivo, mas mostrando enfraquecimento. Na verdade, estamos observando que enquanto o governo estimula o consumo, o banco central,



Fonte: IBGE –  
\*contra igual período do ano anterior.

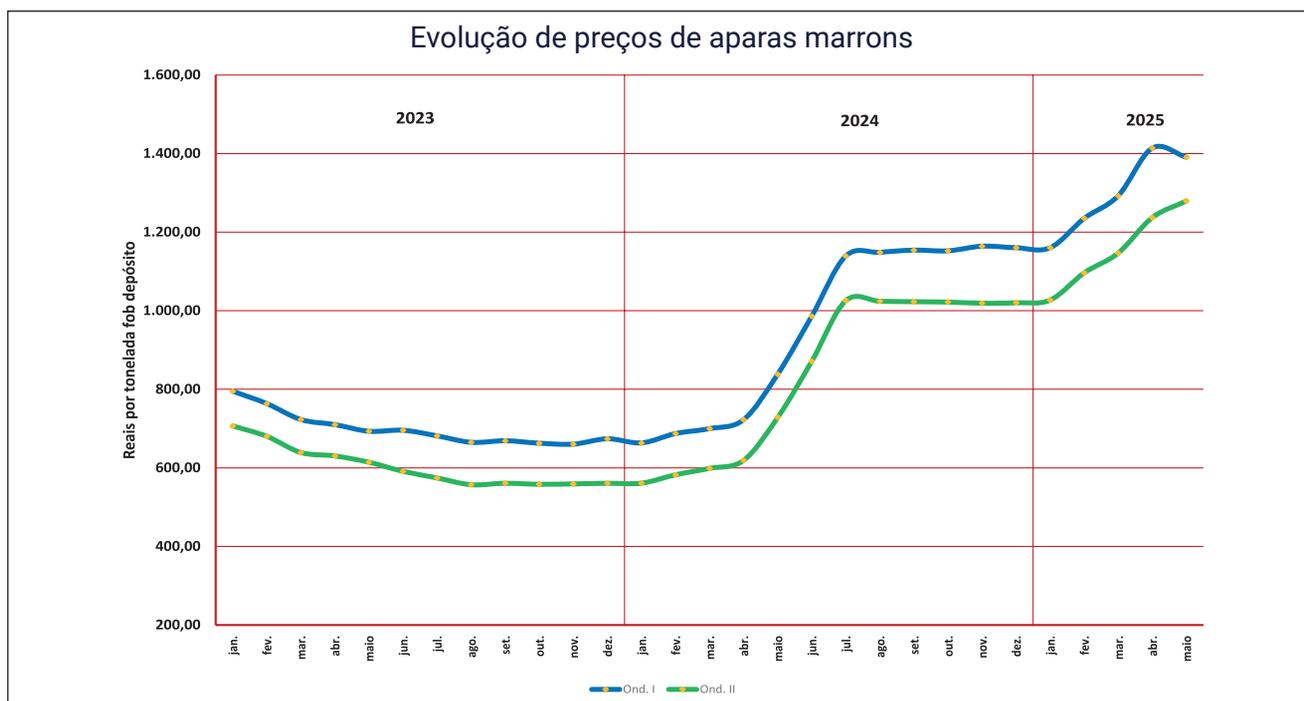
preocupado com as taxas inflacionárias, mantem os juros altos procurando reduzir a atividade econômica – o que deixa o cenário incerto para os próximos meses.

Se a indústria está perdendo força, não observamos a mesma tendência no comércio, em que o volume de vendas, na média dos dez setores acompanhados pelo IBGE, registrou um crescimento médio de 4,8% no comparativo interanual dos meses de abril, sendo que quatro setores ficaram no campo negativo e, entre eles, como sempre, os livros, jornais, revistas e papelerias com desempenho ruim já há muitos meses.

Os hipermercados e supermercados, que impactam a geração de aparas marrons, foram o setor com o terceiro melhor desempenho, registrando uma evolução de 7,0% em seu volume de vendas no período analisado.

O governo continua injetando recursos na economia, contudo, após incrementar os programas de renda, antecipar o 13º dos aposentados, criar incentivos para empréstimos, está perdendo repertório e, principalmente, ficando sem recursos.

Ainda segundo o IBGE, no acumulado do primeiro quadrimestre de 2025, o volume de vendas no comércio por estados, está 2,1% acima do verificado em igual período de 2024, com quatro estados no campo negativo e, entre eles, o Rio de Janeiro, que é um dos grandes geradores de aparas e onde as vendas tiveram uma queda de 2,2% no período considerado, um problema que se agrava quando consideramos que o



Fonte: Secex

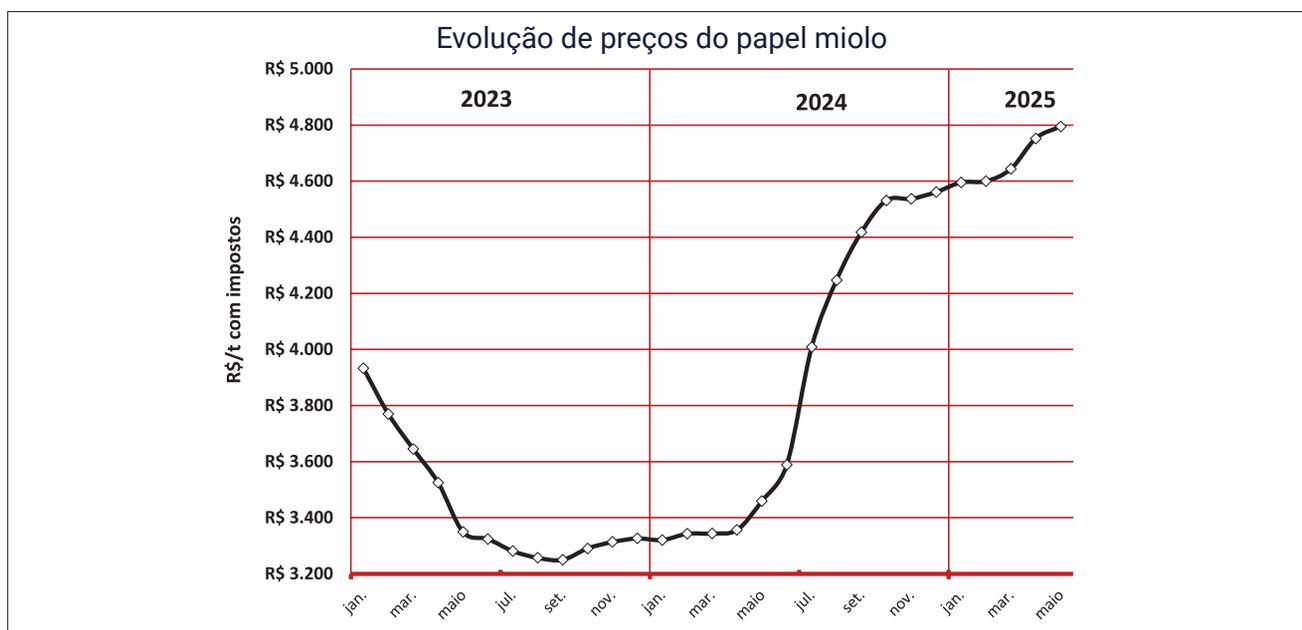


Rio de Janeiro é um fornecedor de aparas para outros estados, pois gera mais do que as suas indústrias consomem.

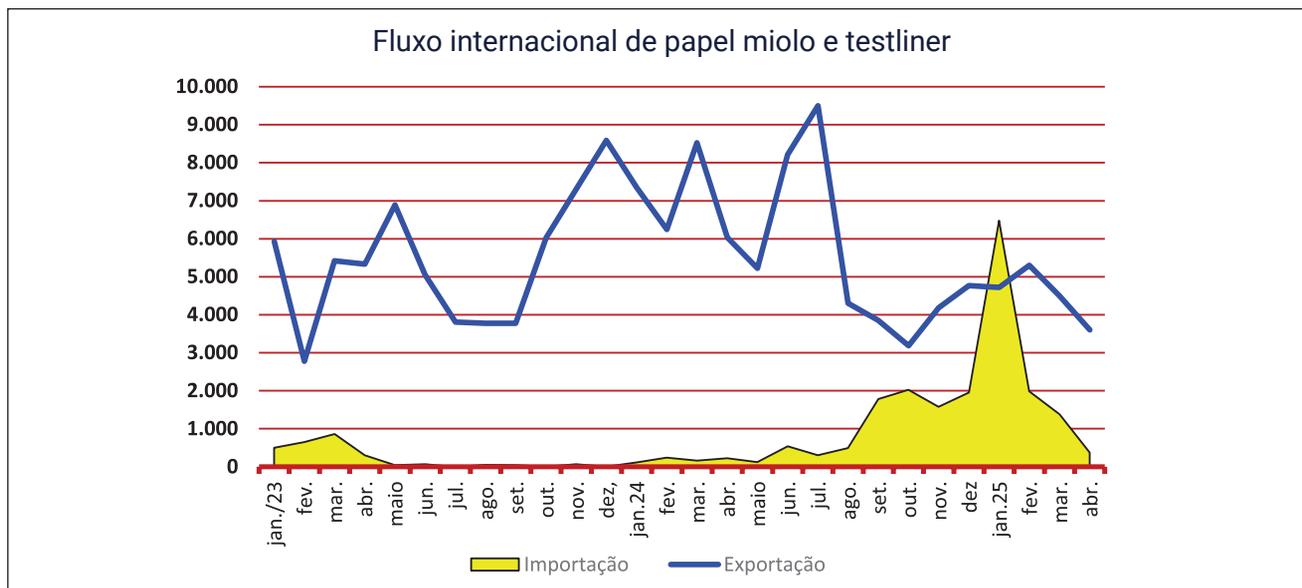
O mês de maio está indicando o início da estabilização nos preços das aparas marrons e, eventualmente, o início de um ciclo de queda e é interessante observar que a tendência nas aparas brancas vai em sentido inverso, com fortes altas nos meses recentes. Neste mesmo mês o ondulado I e II foram comercializados por, em média, respectivamente, R\$ 1.390,71 e R\$ 1.279,16 a tonelada fob depósito, com queda de 1,6% no primeiro e alta de 3,4% no segundo. Entretanto, é importante observar que o mercado de aparas ainda se mante-

ve aquecido no mês de maio, e a queda registrada no ondulado I foi em função do preço anormalmente alto que registramos em abril, com alguns fabricantes, em busca de melhor qualidade, pagando até R\$ 1.600,00 a tonelada do produto.

O mercado de caixas de papelão ondulado, após ensaiar uma recuperação em março, voltou ao campo negativo registrando, na comparação interanual dos meses de abril, uma queda de 3,6% e um volume de 340,0 mil toneladas expedidas e, com esse resultado, a expedição acumulada nos primeiros quatro meses do ano ficou em 1,3 milhão de toneladas, com volume 1,4% inferior ao registrado em igual período de 2024.



Fonte: Anguti Estatística



Fonte: Secex



O governo continua incentivando o consumo interno, mas, aparentemente, os resultados não se fazem sentir, e a nova projeção de um crescimento de 2,0% na expedição de caixas torna-se mais difícil de acontecer, mesmo considerando que o melhor período para a expedição de caixas ocorre no terceiro e quarto trimestre.

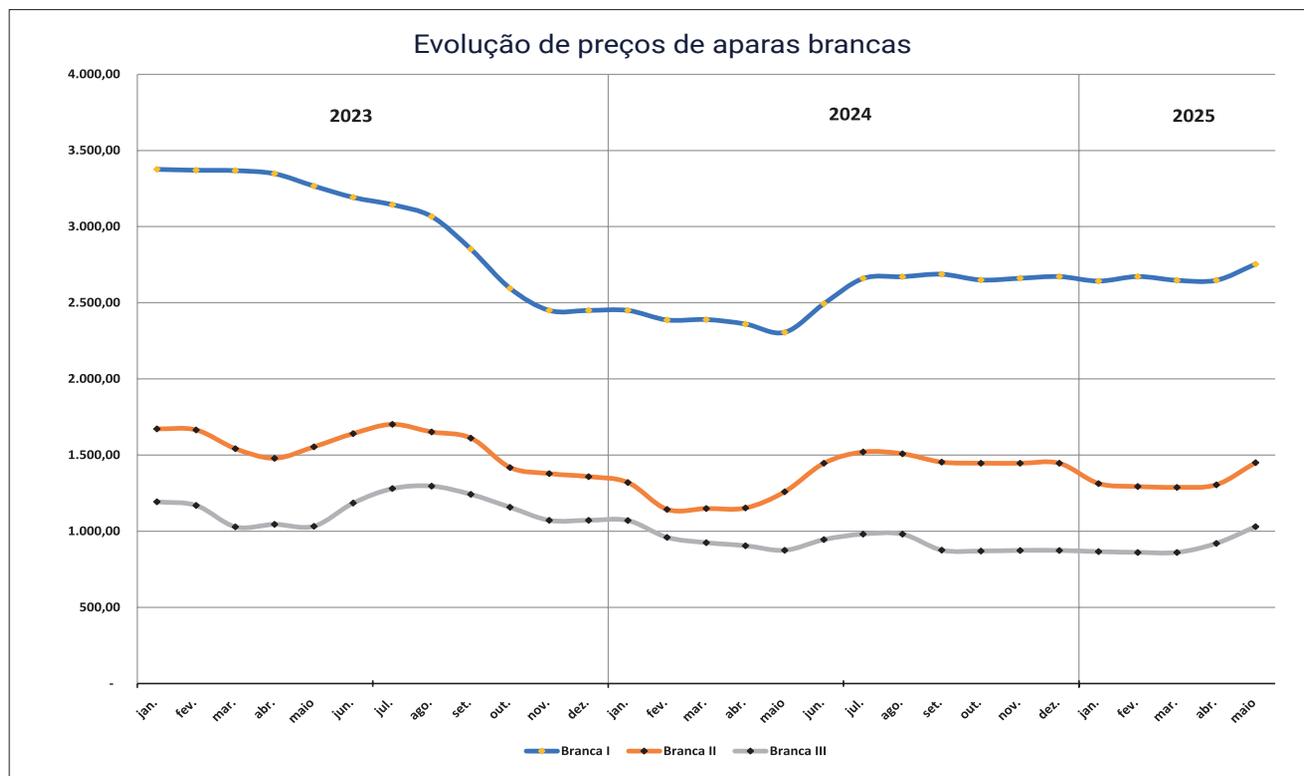
O papel miolo encerrou o mês de maio cotado por, em média, R\$ 4.795,31 a tonelada com impostos, com um reajuste de 0,9% em relação ao mesmo mês de 2024, o que foi o 17º mês seguido em que o papel melhorou sua cotação, mas, apesar desta sequência de aumentos, seus fabricantes ainda dizem que não foram suficientes para a recuperação de suas margens, principalmente se considerarmos que, além dos altos preços das aparas, outros itens de custo, como produtos químicos, salários e frete também registraram fortes aumentos.

Destinadas basicamente a países da América Latina, as exportações dos papéis miolo e testliner não tiveram os benefícios do kraftliner em função das tarifas impostas pela China e pelos países Europeus aos produtos americanos, porém, ainda assim, as 4,8 mil toneladas exportadas em maio representaram um aumento de 32,0% em relação ao mês de abril.

Já as importações, após um volume atipicamente alto em janeiro, estão voltando para o patamar histórico de menos de 1000 t/mês e, em maio, atingiram o volume de 846 toneladas.

O alto valor das aparas marrons permitiu aos seus comerciantes misturarem aparas brancas e, principalmente, cartolina nas aparas de papelão ondulado, desequilibrando o mercado e levando a uma menor oferta desse material o que resultou em aumento de preços também em outros tipos de aparas, em que pese não termos observado nenhum fato novo que tenha estimulado sua demanda. Em maio deste ano, foram comercializadas por, em média, R\$ 2.753,75, R\$ 1.450,00 e R\$ 1.030,00 com reajustes em relação ao mês anterior de 4,0%, 11,1% e 12,0% respectivamente para a branca de 1ª, II e III.

Da mesma forma, a cartolina registrou bons aumentos encerrando o mês de maio comercializada por, em média, R\$ 1.010,00 a tonelada fob depósito, com um reajuste de 28,8% acumulado nos cinco primeiros meses do ano, enquanto os dados da IBÁ indicam que a produção de papelcartão sofreu uma queda de 6,1% no comparativo do primeiro trimestre de 2025 frente a igual período de 2024. ■



Fonte: Anguti Estatística

A Anguti é uma empresa que produz estatísticas sobre o mercado de aparas de papel e papéis para embalagens. Fundada em 1997, tem na sua direção profissional com mais de 35 anos de atuação no setor. Mais informações: [www.anguti.com.br](http://www.anguti.com.br)





## PEDRO VILAS BOAS ENCERRA CICLO NA ANGUTI

Caras e caros leitores da Revista O Papel. Quando iniciei meu trabalho na Associação Nacional dos Fabricantes de Papel, em 1979, não poderia imaginar que seriam 46 anos dedicados ao setor, período em que trabalhei elaborando relatórios anuais e boletins estatísticos mensais, orgulhando-me, particularmente, da minha atuação juntos aos fabricantes de papéis de embalagem, papéis de fins sanitários e do tema muito em voga atualmente que é a reciclagem.

Enfim, poderia escrever muitas linhas falando sobre todos os trabalhos que fiz, sozinho ou em parcerias com grandes profissionais que escreveram a história do setor no Brasil e, entre estes trabalhos, sem dúvida, a coluna mensal na Revista O Papel, que venho escrevendo desde 2018, deu-me muito orgulho.

Agora, chegou o momento de diminuir o ritmo e estou deixando de escrever a coluna, mas ela seguirá em boas mãos, passando para o Filipe Brumatti de Souza, CEO da MAPA.SA Consultoria e Análises Ambientais que, como vocês verão na sua apresentação, vai acrescentar muito à coluna Anguti.

Agradeço a todas e todos pelo apoio e, em especial a Patrícia Capó, que é a editora responsável pela revista e que sempre me apoiou na elaboração da coluna.

Um grande abraço e nos encontramos por aí!

Pedro Vilas Boas



## FILIFE BRUMATTI DE SOUZA ASSUME A COLUNA ANGUTI

A partir da próxima edição da Revista O Papel, julho de 2025, nossa tradicional coluna Anguti sobre reciclagem, economia circular e cadeia da celulose e papel passa a ser assinada por mim e pretendo com minha sólida trajetória na área ambiental e socioeconômica da reciclagem trazer assuntos interessantes aos leitores e contribuir com temas relevantes a este segmento como sucessor do respeitado colunista e profissional, Pedro Vilas Boas, a quem agradeço por me eleger para dar prosseguimento ao seu legado.

Sou engenheiro de Alimentos formado pela UNESP e com MBA em Gestão de Projetos pelo SENAI; iniciei minha jornada no universo da reciclagem em 2008, atuando diretamente com organizações de catadores e comércios de materiais recicláveis, além de interlocução com prefeituras e órgãos governamentais. Desde então, consolidei-me como uma das principais vozes na articulação entre logística reversa, inclusão social e desenvolvimento de políticas públicas.

Sou sócio fundador da MAPA.SA Consultoria e Análises Socioambientais, empresa com atuação internacional dedicada à consultoria corporativa e ao desenvolvimento de soluções em economia circular, com projetos que integram governança, gestão do conhecimento e inovação tecnológica.

Entre os principais projetos coordenados por mim, destaca-se o Projeto Conexões, criado em 2006 com o objetivo de facilitar a reciclagem das embalagens longa vida (ELV) por meio da conexão entre compradores e fornecedores, promovendo o convencimento e a articulação da cadeia. Hoje, a iniciativa atua diretamente com os principais elos do processo – de cooperativas a recicladores –, visando aumentar a taxa de reciclagem da ELV pura. Para isso, conta com uma das consultorias regionais que desenvolvem estratégias específicas, utilizando ferramentas como apoio logístico, subsídios e suporte técnico. Além disso, mantém um relacionamento próximo com os principais “personagens” da cadeia, garantindo o engajamento contínuo e a eficiência operacional.

Outro importante destaque é o Informativo Anguti, trata-se de duas publicações mensais com dados de preços de aparas e de papel que são coletados junto a dezenas de fábricas recicladoras e/ou consumidoras e consolidados de forma estatística e confidencial, respeitando o sigilo das fontes. Essas publicações reúnem também dados complementares de fontes abertas, oferecendo um panorama robusto e confiável do setor de papel reciclado e embalagens, apoiando a tomada de decisão de diversos agentes da cadeia.

Sou também responsável técnico do Instituto ABIA de Meio Ambiente, vinculado à Associação Brasileira da Indústria de Alimentos, possuo um dos maiores bancos de dados de organizações de catadores do País, mantido desde 2008 e atuo em cooperação com redes de catadores no Brasil e América Latina, além de manter trabalhos voltados a instrumentalização de equipe, gestão de informações e governança na África e Ásia, com foco em levantamento de dados, estruturação de iniciativas e fortalecimento da cadeia de reciclagem.

Com minha experiência prática e estratégica, aliada à escuta ativa dos atores da base, espero trazer para esta coluna um olhar contemporâneo e comprometido com a transformação sustentável da cadeia da celulose e papel. Conto com as contribuições dos leitores nesta nova jornada que assumo com todo meu compromisso de sempre trazer o melhor conteúdo!

Um grande abraço e vamos juntos a partir de agora!

Filipe Brumatti de Souza





## IBPO – ÍNDICE BRASILEIRO DO PAPELÃO ONDULADO

O Boletim Estatístico Mensal da EMPAPEL apontou que o *Índice Brasileiro de Papelão Ondulado (IBPO)* caiu 3,6% em abril, na comparação com o mesmo mês do ano anterior, para 151,4 pontos (2005=100).

Em termos de volume, a expedição de caixas, acessórios e chapas de papelão ondulado alcançou de 340.025 toneladas no mês. Apesar da queda, esse é o segundo maior volume expedido, entre os meses de abril, ficando atrás apenas de 2024 (352.862 ton.).

Por dia útil, o volume de expedição foi de 14.168 toneladas, uma alta de 4,4% na comparação interanual, em que abril de 2025 registrou dois dias úteis a menos do que em 2024 (24x26 dias úteis).

Nos dados livres de influência sazonal, o Boletim Mensal de abril registrou alta de 0,6% no IBPO, para 158,0 pontos, equivalentes a 353.976 toneladas. Na mesma métrica, a expedição por dia útil foi de 14.749, uma alta de 4,7% na comparação com o mês anterior. ■

**NOTA:** Todos os dados contidos neste relatório têm fonte EMPAPEL. Para maiores informações entre em contato com [empapel@empapel.org.br](mailto:empapel@empapel.org.br).

**Elaboração FGV IBRE. Coordenadora:** Anna Carolina Gouveia. **Responsável por análise e divulgação:** Anna Carolina Gouveia e Stéfano Pacini.

**Equipe Técnica:** Stefano Pacini e Hugo Gerd Schulz (estagiário)

## IBPO – BRAZILIAN CORRUGATED BOARD INDEX

According to the Monthly Statistical Bulletin of the Brazilian Association of Paper Packaging (EMPAPEL), the *Brazilian Corrugated Board Index (IBPO)* fell by 3.6% in April 2025 compared to the same month in 2024, reaching 151.4 points (2005=100).

In terms of volume, shipments of corrugated board boxes, accessories and sheets totaled 340,025 tons in the month. Despite the year-over-year decline, this was the second-highest volume ever recorded for April, surpassed only by April 2024 (352,862 tons).

The volume shipped per working day averaged 14,168 tons, reflecting a 4.4% increase in the interannual comparison, with April 2025 having the two fewer working days than in 2024 (24 vs. 26 days).

Looking at the data free of seasonal effects, the IBPO index for April 2025 registered an increase of 0.6%, reaching 158.0 points, equivalent to 353,976 tons. Using the same metric, shipments per working day amounted to 14,749 tons, representing a 4.7% increase in relation to the previous month. ■

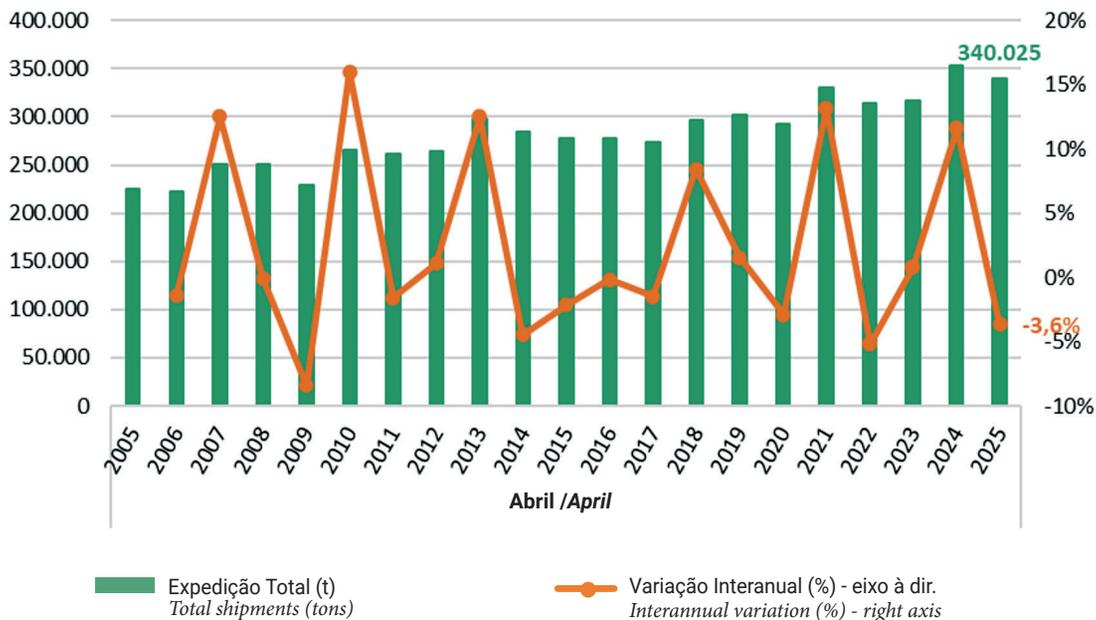
**NOTE:** The Brazilian Association of Paper Packaging (EMPAPEL) is the source for all data contained in this report. For more information, please contact [empapel@empapel.org.br](mailto:empapel@empapel.org.br).

**Prepared by FGV IBRE. Coordinator:** Anna Carolina Gouveia. **Head of analysis and reporting:** Anna Carolina Gouveia and Stefano Pacini. **Technical team:** Stefano Pacini and Hugo Gerd Schulz (intern)



### Expedição de Papelão Ondulado / Corrugated Board Shipments

(Dados originais em toneladas e variação interanual) / (Original data in tons and interannual variation)

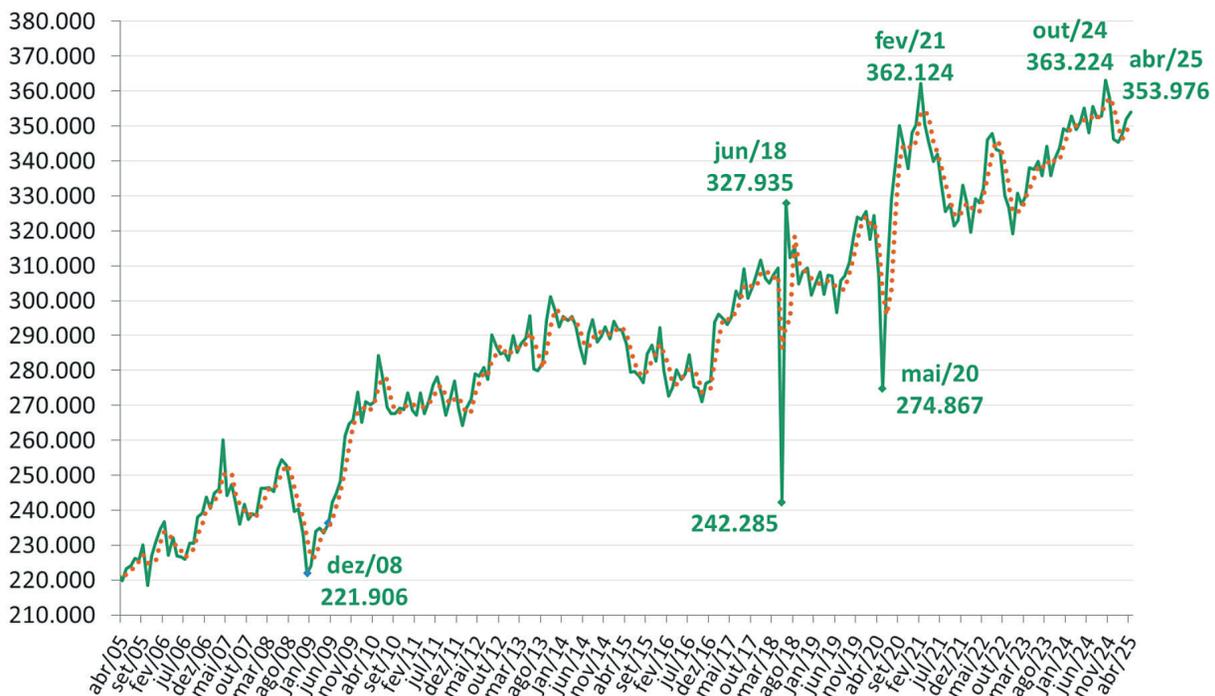


Expedição Total (t)  
Total shipments (tons)

Varição Interanual (%) - eixo à dir.  
Interannual variation (%) - right axis

### Expedição de Papelão Ondulado / Corrugated Board Shipments

(Dados dessazonalizados em toneladas e em médias móveis trimestrais) / (Data free of seasonal effects in tons and quarterly moving averages)



## EXPEDIÇÃO/SHIPMENTS

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

	TONELADAS / METRIC TONS			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	ABR 24 APR 24	MAR 25 MAR 25	ABR 25 APR 25	ABR 25 - MAR 25 APR 25 - MAR 25	ABR 25 - ABR 24 APR 25 - APR 24
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	352.862	346.610	340.025	-1,90	-3,64
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	300.581	292.689	290.862	-0,62	-3,23
Chapas / Sheets	52.281	53.921	49.163	-8,82	-5,96

	TONELADAS POR DIA ÚTIL / METRIC TONS PER WORKING DAY			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	ABR 24 APR 24	MAR 25 MAR 25	ABR 25 APR 25	ABR 25 - MAR 25 APR 25 - MAR 25	ABR 25 - ABR 24 APR 25 - APR 24
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	13.572	13.864	14.168	2,19	4,39
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	11.561	11.708	12.119	3,51	4,83
Chapas / Sheets	2.011	2.156	2.049	-5,05	1,84
Número de dias úteis / Number of working days	26	25	24		

	MIL m <sup>2</sup> / THOUSAND SQUARE METERS			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	ABR 24 APR 24	MAR 25 MAR 25	ABR 25 APR 25	ABR 25 - MAR 25 APR 25 - MAR 25	ABR 25 - ABR 24 APR 25 - APR 24
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	686.214	683.308	668.012	-2,24	-2,65
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	579.921	573.975	569.124	-0,85	-1,86
Chapas / Sheets	106.293	109.333	98.888	-9,55	-6,97

	VALORES ACUMULADOS NO ANO / YEAR-TO-DATE		
	TONELADAS/METRIC TONS		
	ABR 24 / APR 24	ABR 25 / APR 25	VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	1.364.042	1.344.378	-1,44
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	1.164.651	1.143.044	-1,86
Chapas / Sheets	199.391	201.334	0,97

Até o mês de referência / Until the reference month

	VALORES ACUMULADOS NO ANO / YEAR-TO-DATE		
	MIL m <sup>2</sup> / THOUSAND SQUARE METERS		
	ABR 24 / APR 24	ABR 25 / APR 25	VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	2.666.172	2.645.832	-0,76
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	2.259.080	2.238.268	-0,92
Chapas / Sheets	407.092	407.564	0,12

Até o mês de referência / Until the reference month



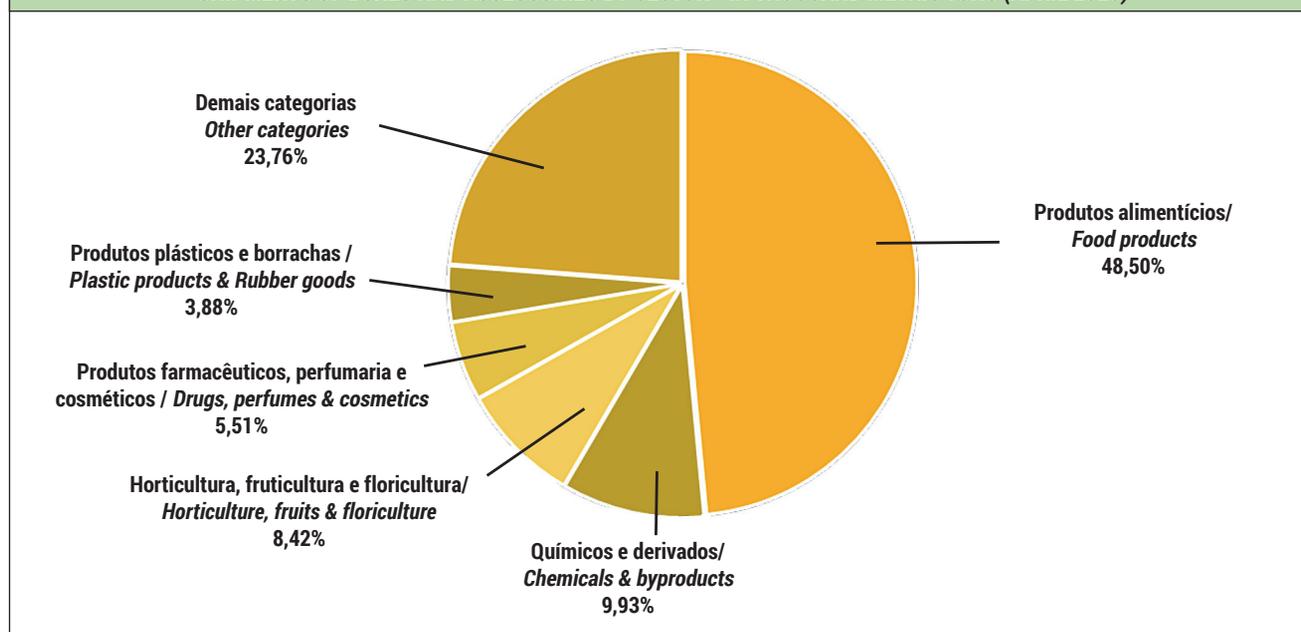
## CONSUMO DE PAPEL, PRODUÇÃO BRUTA E MÃO DE OBRA OCUPADA/ PAPER CONSUMPTION, GROSS PRODUCTION AND LABOR

	TONELADAS / METRIC TONS			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	ABR 24 APR 24	MAR 25 MAR 25	ABR 25 APR 25	ABR 25 - MAR 25 APR 25 - MAR 25	ABR 25 - ABR 24 APR 25 - APR 24
Consumo de Papel (t) <i>Paper consumption (metric tons)</i>	392.660	391.993	377.948	-3,58	-3,75
Produção bruta das onduladeiras (t) <i>Gross production of corrugators (metric tons)</i>	401.804	398.103	388.499	-2,41	-3,31
Produção bruta das onduladeiras (mil m <sup>2</sup> ) <i>Gross production of corrugators (thousand m<sup>2</sup>)</i>	770.146	775.438	753.202	-2,87	-2,2

	VALORES ACUMULADOS NO ANO / YEAR-TO-DATE		
	ABR 24 / APR 24	ABR 25 / APR 25	VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE
Consumo de Papel (t) <i>Paper consumption (metric tons)</i>	1.516.247	1.508.557	-0,51
Produção bruta das onduladeiras (t) <i>Gross production of corrugators (metric tons)</i>	1.553.947	1.542.355	-0,75
Produção bruta das onduladeiras (mil m <sup>2</sup> ) <i>Gross production of corrugators (thousand m<sup>2</sup>)</i>	2.997.175	2.996.244	-0,03

	MÃO DE OBRA / LABOR			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	ABR 24 APR 24	MAR 25 MAR 25	ABR 25 APR 25	ABR 25 - MAR 25 APR 25 - MAR 25	ABR 25 - ABR 24 APR 25 - APR 24
Número de empregados / <i>Number of employees</i>	28.571	28.395	28.311	-0,30	-0,91
Produtividade (t/homem) / <i>Productivity (tons/empl.)</i>	14,063	14,020	13,723	-2,12	-2,42

### DISTRIBUIÇÃO SETORIAL DA EXPEDIÇÃO DE CAIXAS E ACESSÓRIOS - EM MIL TONELADAS (ABRIL 2025) SHIPMENTS OF BOXES AND ACCESSORIES BY SECTOR - IN THOUSAND METRIC TONS (APRIL 2025)



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

Visite nossas mídias: Facebook - Instagram - LinkedIn - X - Youtube / Visit us on social media: Facebook - Instagram - LinkedIn - X - Youtube

## SWM acelera transição global e anuncia portfólio de papéis *Fluor Free* no Brasil

Depois de três anos de desenvolvimento contínuo e mais de uma centena de testes realizados em parceria com clientes no Brasil e no exterior, a SWM no Brasil dá mais um passo importante na sua jornada por soluções seguras, sustentáveis e de alta performance: a transição completa de sua linha de papéis resistentes a óleo e gordura (OGR) para a versão *Fluor Free* a partir de julho de 2025, mantendo a usinabilidade, a capacidade de impressão e a performance térmica.

A nova linha, que já é comercializada pela empresa nos Estados Unidos, foi desenvolvida com base em uma escuta ativa do mercado e nos altos padrões de qualidade e conformidade que fazem parte do DNA da SWM. A solução final, livre de aditivos fluorados, entrega os atributos necessários para embalar alimentos com segurança, qualidade, resistência e proteção – tanto para os consumidores quanto para as marcas. Esse é um movimento alinhado à essência e às práticas sólidas de desenvolvimento técnico e de mercado.

A mudança, que ocorrerá até novembro de 2025, coloca os produtos produzidos no Brasil pela SWM em linha com o que há de mais avançado no mundo. O mercado norte-americano já opera com portfólios totalmente *Fluor Free*, em conformidade com o acordo da indústria junto à FDA (sigla em inglês para a agência federal dos EUA para Alimentos e Medicamentos). A União Europeia também estabeleceu restrições e deverá operar exclusivamente com produtos sem flúor a partir de 2026. No Brasil, embora ainda não exista exigência regulatória nesse sentido, a SWM se antecipa às futuras normas e às crescentes demandas dos *brand owners* por soluções mais seguras e ambientalmente corretas.

Como complemento, a indústria química está eliminando progressivamente a resina à base de flúor de sua linha produtiva. Sendo assim, esse movimento antecipa uma realidade que chegará para o mercado em breve e nos possibilita contribuir de modo direto para que nossos clientes passem por essa transição de forma planejada.



SHUTTERSTOCK

Os papéis *Fluor Free* da SWM antecipam mudanças regulatórias por soluções ambientalmente mais corretas

“Nosso novo portfólio *Fluor Free* estará disponível em diferentes gramaturas e níveis de resistência – de baixa a alta barreira a óleo e gordura –, mantendo a usinabilidade, a capacidade de impressão e a performance térmica. Tudo isso, conservando como origem dos nossos papéis a matéria-prima de fonte composta com fibras 100% naturais de eucalipto, certificadas (FSC® e PEFC), e convertidas em papel com responsabilidade ambiental durante toda a cadeia em nossa unidade de Santanésia”, diz Livia Delort, gerente de produtos da SWM Brasil.

### Segurança e Saúde em Primeiro Lugar

É importante reforçar que o portfólio atual da SWM no Brasil é seguro e já atende aos mais altos critérios regulatórios. A barreira à base de flúor que é aplicada aos nossos produtos utiliza *Copolímero de Acrilato de Fluoroalquil* – um tipo de PFA permitido e considerado seguro para o contato com alimentos. Os PFAs compõem um grupo de produtos químicos com ligações Carbono-Flúor que conferem a característica de repelir tanto água quanto gordura.

Além disso, os produtos são isentos de substâncias como *ácido perfluorooctanóico* (PFOA) e o *ácido perfluorononanoico* (PFNA), que têm sido associados a vários problemas de saúde e, por isso, tem seu uso restrito em inúmeros países.

A SWM segue todas as regulamentações vigentes e mantém o compromisso com a transparência, a segurança do consumidor e o cuidado com o meio ambiente. Mesmo tendo um produto altamente seguro e amplamente utilizado no mercado, a companhia entende que é importante seguir avançado para uma solução sem qualquer adição de flúor. Essa iniciativa faz parte do compromisso da empresa de ser líder em soluções sustentáveis de baixa gramatura para resistência a óleo e gordura nas regiões onde atua. A atuação da SWM é guiada por uma visão de valor compartilhado, ganham os clientes, com um produto ainda mais sustentável, mantendo todos os atributos de qualidade; ganha o meio ambiente, já que os PFAs são conhecidos como os “químicos eternos”, uma vez que sua degradação no meio ambiente é baixa.

### Desenvolvimento Orientado ao Cliente

Chegar à solução dos papéis sem flúor é um avanço que só foi possível graças ao envolvimento intenso e colaborativo de diversas áreas da SWM. Nossa equipe de Pesquisa,



**Fluor Free da SWM: mais segurança com a mesma qualidade, resistência e proteção**



**OGR (Oil and Grease Resistant) da SWM agora é Fluor Free**

Inovação e Desenvolvimento (PI&D) trabalhou lado a lado com os times Industrial, Regulatório, Comercial e Marketing, adotando uma abordagem ágil, com ciclos recorrentes de testes, escuta e melhorias.

“Ouvir o cliente é um ponto-chave em toda essa dinâmica e, por isso, sua necessidade esteve (e está) no centro das nossas iniciativas de PI&D. Mais do que criar formulações inovadoras, buscamos entender o que realmente importa para nossos clientes a fim de garantir que a nova solução aumente a assertividade técnica e o valor percebido pelo usuário final”, aponta Livia Delot.

### Benefícios da Transição

A adoção da nova linha *Fluor Free* traz vantagens concretas para toda a cadeia de valor:

- Garante a continuidade do fornecimento diante das restrições regulatórias em expansão.
- Alinha os produtos ofertados ao mercado brasileiro pela SWM às expectativas globais por soluções seguras e sustentáveis.
- Suporta metas de *compliance* dos *brand owners*, antecipando tendências para a América do Sul.
- Elimina o uso de substâncias persistentes no ambiente, com benefícios diretos para a sustentabilidade ao mesmo tempo em que segue garantindo a segurança ao consumidor final.

“Estamos preparados para apoiar nossos clientes durante todo o processo de transição, com materiais explicativos, suporte técnico e proximidade em cada etapa. Nossas equipes de Vendas, Serviços Técnicos, PI&D e Gestão de Produtos estão mobilizadas para garantir uma transição segura, confiável e bem-sucedida.

Na SWM, inovação não é apenas uma meta – é uma prática diária. E com a linha *Fluor Free*, reafirmamos nosso compromisso com a excelência, a responsabilidade ambiental e a segurança. oferecendo os papéis adequados para embalar todos os tipos de receitas”, conclui Livia Delot. ■



JOEL / DIVULGAÇÃO IBÁ



**POR FRANCISCO DE GODOY BUENO**  
Assessor jurídico, advogado do Bueno,  
Mesquita e Advogados.

GLAUSTONE CAMPOS/DIVULGAÇÃO IBÁ



**POR DIEGO CAMELO**  
Coordenador de Políticas  
Florestais e Sustentabilidade da IBÁ

## OS DESAFIOS DO MANEJO INTEGRADO DE FORMIGAS CORTADEIRAS

“**M**uita saúva, pouca saúde: os males do Brasil são”. Essa frase conhecida de Mário de Andrade, na obra “Macunaíma”, representa em anedota uma realidade importante para a produção agropecuária brasileira. O controle das formigas cortadeiras, especialmente saúvas (*Atta spp.*) e quenquéns (*Acromyrmex spp.*), representa um dos desafios mais complexos e estratégicos para o setor florestal brasileiro. Esses formigueiros são verdadeiros “superorganismos”, com sistemas sociais altamente organizados, múltiplas castas e defesas naturais que dificultam a eliminação eficaz das colônias. Sua voracidade impacta não apenas as plantações comerciais de eucalipto e pinus, mas também

projetos de restauração ecológica e silvicultura de espécies nativas, prejudicando o alcance das metas de reflorestamento e conservação da biodiversidade.

Essa complexidade biológica reforça a importância do Manejo Integrado de Formigas Cortadeiras, uma abordagem que integra o monitoramento contínuo, o uso racional de defensivos, o manejo cultural e o desenvolvimento de soluções biológicas. Vale ressaltar que o problema das formigas cortadeiras é particularmente grave em regiões tropicais, como o Brasil, onde as condições de temperatura e umidade favorecem o crescimento e a proliferação das colônias, tornando ainda mais urgente o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo. O clima



GERADO POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL FREEPIK

tropical impõe desafios adicionais à produção florestal e agrícola, como o aumento da pressão de pragas, a necessidade de estratégias integradas de manejo e a busca constante por soluções sustentáveis que conciliem produtividade, conservação ambiental e viabilidade econômica.

As empresas associadas à IBÁ têm investido em tecnologias de georreferenciamento, mapeamento e monitoramento de formigueiros, possibilitando um planejamento mais preciso e eficaz das ações de controle. Isso permite reduzir o uso de produtos químicos, minimizando impactos ambientais e maximizando a eficiência operacional.

Cabe lembrar que um diferencial do setor de árvores cultivadas é o compromisso com a conservação ambiental. Trata-se de uma indústria que planta, colhe e replanta em 10 milhões de hectares, preservando outros 6,9 milhões de hectares de florestas, uma extensão superior à do Estado do Rio de Janeiro. Essa convivência entre áreas produtivas e de conservação, muitas vezes implementada por meio de mosaicos de paisagens, corredores ecológicos e reservas legais, fortalece a conectividade ambiental e protege recursos hídricos e a biodiversidade local. As áreas de florestas plantadas e conservadas pelo setor abrigam mais de 8.300 espécies registradas da fauna e flora, incluindo centenas de espécies ameaçadas.

As empresas do setor também são líderes mundiais em certificação florestal internacional, com destaque para os selos FSC e PEFC. Em 2023, o Brasil alcançou mais de 10,6 milhões de hectares certificados, que evidenciam a adesão a rigorosos padrões socioambientais. Essas certificações atestam o compromisso do setor com a governança ambiental, a rastreabilidade e a melhoria contínua, agregando valor aos produtos florestais brasileiros e fortalecendo a imagem do País como referência em manejo responsável.

Em linha com essa estratégia que coloca a sustentabilidade na espinha dorsal dos negócios, o setor de árvores cultivadas tem sido proativo na busca por soluções que substituam produtos químicos no combate a pragas e sejam alternativa viável e eficaz considerando a realidade produtiva do Brasil. Trata-se de um desafio relevante.

Assim, empresas, universidades e instituições de pesquisa vêm investindo em novas formulações e estratégias de contro-

le, que incluem outros ingredientes ativos, além de métodos biológicos com fungos entomopatogênicos e parasitoides. Os resultados em campo ainda não alcançaram a eficácia necessária, sobretudo em grandes formigueiros e em diferentes biomas brasileiros, onde a variabilidade climática e edafoclimática influencia diretamente a eficiência das iscas.

A transição para alternativas sustentáveis exige tempo, pesquisa e validação técnica. Nesse sentido, o setor vem trabalhando em um plano de transição estruturado em diferentes fases ao longo de sete anos, considerando o ciclo completo do eucalipto, principal espécie cultivada. O objetivo é viabilizar uma substituição gradual, técnica e operacionalmente viável, alinhada às diretrizes da Convenção de Estocolmo e às políticas nacionais de proteção ambiental.

É fundamental que o processo regulatório seja ágil e equilibrado, considerando as metas ambientais, mas também a realidade produtiva e os compromissos sociais do setor. A sinergia entre órgãos reguladores, empresas e instituições de pesquisa é essencial para viabilizar novas tecnologias de controle, ampliar a capacidade produtiva de alternativas e garantir a competitividade do Brasil no cenário global.

O País é uma das vitrines de sucesso da agricultura tropical. Passamos em 50 anos, com muita ciência e pesquisa aplicada, lideradas pela Embrapa, de um País importador de alimentos para o celeiro do mundo. Mas há muitos desafios, e um deles é a defesa de pragas, que não encontra semelhança em plantios em áreas temperadas. Hoje falamos das formigas, mas há muitos outros exemplos como o percevejo bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*) e a psilídeo de concha (*Glycaspis brimblecombei*).

O Manejo Integrado de Formigas Cortadeiras, aliado ao monitoramento contínuo e às práticas de certificação florestal, representa o caminho mais seguro para conciliar a produtividade, a conservação da biodiversidade e a responsabilidade socioambiental. Somente com o equilíbrio entre inovação, regulação responsável e compromisso ambiental será possível superar um complexo desafio como esse, garantindo que o setor florestal brasileiro continue a ser referência mundial em manejo sustentável, conservação e geração de valor para o Brasil e para o planeta. ■



## A Valmet é líder global em válvulas de controle de fluxo, posicionadores, atuadores e bombas

Nosso renomado portfólio alavanca a performance das fábricas com soluções inteligentes e serviços especializados.



Neles™ • Neles EasyFlow™  
Jamesbury™ • Valvcon™  
Stonel™ • Flowrox™



Conheça nossas soluções em produtos e serviços:



**Valmet**  
FORWARD



## Munksjö inaugura oficialmente expansão do Projeto ExpanDecor

A Munksjö inaugurou em 10 de junho a expansão da fábrica de Caieiras-SP, com investimento de R\$ 190 milhões para modernizar a máquina MP7, dedicada à produção de papéis decorativos de alta qualidade. O projeto aumentará a capacidade para atender toda a demanda brasileira e ampliar exportações na América Latina, além de reduzir em até 50% o consumo de água por tonelada produzida. A cerimônia contou com a presença de autoridades, clientes e 289 colaboradores homenageados.

## Joint venture: Suzano e Kimberly-Clark anunciam nova empresa de Tissue com atuação em mais de 70 países

A Suzano e a Kimberly-Clark anunciaram a criação de uma joint venture avaliada em US\$ 3,4 bilhões para o mercado global de Tissue. A Suzano adquirirá 51% da nova empresa por US\$ 1,734 bilhão, com conclusão prevista para 2026. A joint venture terá sede na Holanda, operação em 22 fábricas distribuídas por 14 países da Europa, Ásia, América, África e Oceania, com capacidade anual de 1 milhão de toneladas e receita líquida de US\$ 3,3 bilhões em 2024. O acordo envolve cerca de 9 mil colaboradores e reúne a expertise industrial da Suzano com a força de marketing e gestão da Kimberly-Clark, abrangendo marcas como Kleenex, Scott e WypAll, atuando em mais de 70 países.

## IPEL bate recorde de produção de papel tissue

A IPEL atingiu um novo recorde de produção na máquina MP3, com mais de 82 toneladas de papel tissue por dia, superando o desempenho anterior de 78,7 toneladas. O avanço foi possível após investimento de R\$ 19 milhões em melhorias técnicas, incluindo troca do cilindro Yankee, capota de secagem e atualização do sistema de alimentação. As ações elevaram eficiência, qualidade e sustentabilidade, alinhadas ao plano estratégico de modernização da empresa, que mira produção de até 90 toneladas diárias.

## Brasil receberá R\$1,3 bi de fundos externos para descarbonizar indústria

O Brasil receberá US\$ 250 mi (R\$ 1,3 bi) do CIF para descarbonizar a indústria. O projeto, liderado por MDIC, Fazenda e Minas e Energia, venceu 26 países e prioriza setores emissores como aço, cimento e químicos. A proposta foca em tecnologia limpa, economia circular e empregos verdes, integrando o Programa Nova Indústria Brasil. O plano detalhado será apresentado ao comitê do fundo nos próximos meses. (Agência Brasil)

## Muito além do indicador: análise de NPS para otimização de devolutivas, pela Voith Paper

A Voith Paper utiliza o Net Promoter Score (NPS) não só como indicador, mas para otimizar respostas aos clientes do setor papelero. Cada feedback é analisado internamente pelas áreas responsáveis para gerar soluções personalizadas, melhorando a experiência e o desempenho dos clientes. O processo padronizado transforma comentários em melhorias, fortalecendo a parceria e o foco em atendimento centrado no cliente.

Acompanhem as notícias completas e muito mais no portal [Newspulpaper.com](https://www.newspulpaper.com)



## Setor florestal de SP fornecerá monitoramento para combate aos focos de incêndio em unidades de conservação

A Florestar assinou acordo com o Governo de São Paulo para ampliar o combate a incêndios. Serão usadas 69 torres e câmeras de alta definição para monitorar 2,2 milhões de hectares. A ação busca respostas ágeis e prevenção em tempo real. A iniciativa inclui comunicação com comunidades e enfatiza o papel da produção florestal sustentável na preservação ambiental e na preparação para a COP 30, em Belém-PA.

## MD Papéis elimina envio de resíduos com Programa Aterro Zero

A MD Papéis, de Limeira-SP, eliminou o envio de 5,8 mil toneladas de resíduos ao aterro desde 2020 com o Programa Aterro Zero. Os rejeitos, como plásticos, cinzas e lodo, são separados e transformados em combustível alternativo para fornos de cimento. O projeto segue princípios da economia circular, atende ao PNRS e ao compromisso da empresa com sustentabilidade, inovação e consumo responsável.

## Economia circular na indústria: Suzano, Veracel e Klabin são destaques em e-book

FIESP e CNI destacam Suzano, Veracel e Klabin no e-book *Economia Circular na Indústria*. A Suzano investe em fibras têxteis sustentáveis com a Biofiber®. A Veracel alcançou 99% de reciclagem de resíduos industriais. A Klabin promove inclusão e coleta seletiva no Paraná. A publicação reúne *cases* de dez setores de sete países e está disponível no portal: [economicircular.fiesp.com.br/melhores-praticas.html](http://economicircular.fiesp.com.br/melhores-praticas.html).

## WTL com base reciclada da Paraibuna se destaca no mercado de embalagens premium

A Paraibuna Embalagens destaca-se há mais de dez anos na produção do papel branco WTL, composto por camada superior de fibras recicladas e virgens, e base 100% reciclada, ideal para embalagens sustentáveis e de alta qualidade. Investimentos em tecnologia, testes rigorosos e certificação FSC garantem resistência, aparência superior e sustentabilidade, ampliando sua atuação no mercado nacional e internacional e promovendo a economia circular no setor de embalagens.

## Mondi e Evonik lançam saco de papel reciclável para produtos químicos

A Mondi e a Evonik desenvolveram um saco de papel kraft reciclável, sem revestimento plástico, para pós químicos como sílica pirogênica. A embalagem tem duas camadas, é 30% menor e possui menor pegada de carbono. O design permite liberação rápida de ar e manuseio eficiente. A solução atende às normas de reciclabilidade e já está disponível comercialmente.



**ZINGA**®

Asset integrity for eternity.

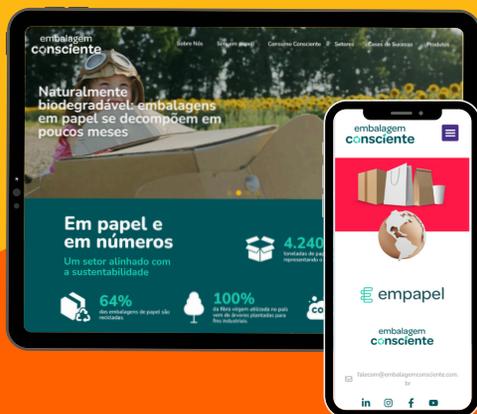
AMBIENTES  
EXTREMAMENTE  
AGRESSIVOS  
**EXIGEM**  
**ZINGA**®

A proteção  
definitiva contra  
a corrosão.



Para saber mais,  
entre em contato conosco:  
 +55 (11) 9 6587-1029  
[vendas@zingabr.com](mailto:vendas@zingabr.com)  
[zingabr.com](http://zingabr.com)

## Tudo sobre o setor de embalagens de papel em um clique!



## Conheça o portal **embalagem consciente**

A Empapel acaba de lançar um **portal dedicado às embalagens de papel**, reunindo conteúdos essenciais sobre aplicações, tendências, dados do mercado, sustentabilidade, curiosidades e muito mais.

Acesse agora: [embalagemconsciente.com.br](http://embalagemconsciente.com.br) e explore o futuro das embalagens de papel.

 **empapel**

Acesse também: [www.empapel.org.br](http://www.empapel.org.br) e siga as nossas redes sociais:



### **Cargill amplia parcerias florestais e mira 40 mil hectares de eucalipto até 2029**

A Cargill pretende ampliar suas áreas de silvicultura para até 40 mil hectares até 2029, com foco no cultivo de eucalipto para geração de energia por biomassa. Atualmente com 22 mil hectares, a expansão ocorre por meio de parcerias com produtores rurais em sete estados brasileiros e no Paraguai. O objetivo é garantir 80% da demanda futura de biomassa e contribuir com a meta de reduzir em 30% as emissões de gases de efeito estufa por tonelada de produto até 2030 (escopo 3). A biomassa, principalmente cavaco de eucalipto, já é usada em 18 plantas e 70 armazéns da empresa na América do Sul.

### **Schneider Electric aposta em IA para gestão sustentável de energia**

A Schneider Electric anunciou um ecossistema digital com Inteligência Artificial Agência para automatizar processos e apoiar decisões em sustentabilidade e uso eficiente de energia. O Projeto combina agentes inteligentes com a expertise da consultoria EcoAct. A empresa também adota princípios de IA frugal, focando em baixo consumo energético sem perder desempenho.

### **Metpack e BASF lançam papel compostável para embalagens de alimentos**

A Metpack, em parceria com a BASF, lançou o papel Ezycompost, revestido com o biopolímero ecovio® 70 PS14H6. A solução é compostável em casa, tem alta barreira contra líquidos e óleos e pode ser usada em micro-ondas e freezer. Certificada para contato com alimentos, permite reciclagem de resíduos orgânicos sem gerar microplásticos, apoiando uma economia circular.

### **Klabin identifica mais de 1.400 espécies em áreas de conservação em SC**

Desde 2008, a Klabin mapeou 897 espécies de flora e 563 de fauna em suas áreas em Santa Catarina, protegendo também mais de 6 mil km de rios e 10 mil nascentes. Com manejo florestal sustentável, a empresa conserva 72 mil hectares de matas nativas e usa biomassa como combustível renovável, promovendo a circularidade.

### **Biona: embalagem sustentável da Melhoramentos**

A Melhoramentos lançou a embalagem Biona, produzida com fibra de celulose e tecnologia exclusiva, resistente a água, gordura e altas temperaturas. Compostável em 75 dias, é uma alternativa ao plástico de uso único para o setor industrial. A fábrica em Camanducaia-MG terá capacidade para até 80 milhões de embalagens por ano, com produção verticalizada para garantir eficiência e sustentabilidade.

## Embalagens de luxo: sustentabilidade ganha protagonismo, aponta relatório Fedrigoni e Bain & Company

Um relatório da Bain & Company e Fedrigoni revela que, em até três anos, mais de 30% das embalagens de luxo serão sustentáveis. Pesquisa com 500 executivos na Europa, Oriente Médio e África mostra que 43% priorizam reduzir peso e volume para otimizar transporte; 25% focam em embalagens reutilizáveis; 17% buscam materiais leves e duráveis; 10% preferem designs modulares; apenas 5% priorizam tecnologias inteligentes. Regulamentações e clientes impulsionam essas mudanças

### ANDRITZ adquire a Diamond Power International

O grupo ANDRITZ assinou acordo para adquirir a Diamond Power International, especialista em sistemas avançados de limpeza de caldeiras, fortalecendo sua oferta para os setores de celulose, papel e energia. Com mais de 120 anos de experiência e presença em 15 países, a Diamond Power complementa a capacidade da ANDRITZ em fornecimento e manutenção de caldeiras.

## Grupo Mazurky mantém plano de investimentos em 2025

Em meio a juros altos e crédito instável, o Grupo Mazurky mantém seu plano de investimentos para 2025, projetando crescimento de 20%. Desde 2017, a empresa investiu R\$ 36 milhões em tecnologia, como uma impressora digital inédita no Brasil. Segundo o CEO Eduardo Mazurkyewistz, apesar dos desafios no setor de papelão ondulado, os aportes continuam, mesmo que em ritmo mais cauteloso.

## Suzano alcança 2 milhões de toneladas de celulose em Ribas do Rio Pardo-MS

A unidade da Suzano em Ribas do Rio Pardo alcançou 2 milhões de toneladas de celulose produzidas em apenas 321 dias desde o início das operações em julho de 2024. Com capacidade anual de 2,55 milhões de toneladas, é a maior fábrica de celulose em linha única do mundo. O investimento foi de R\$ 22,2 bilhões, com cerca de 3 mil colaboradores.

## Plano de Manejo Florestal da Eldorado Brasil destaca gestão sustentável das florestas

A Eldorado Brasil lançou a 14.ª edição do seu Plano de Manejo Florestal, destacando práticas sustentáveis em mais de 436 mil hectares no Mato Grosso do Sul. Com 96% das áreas certificadas, a empresa investe em tecnologia e inovação para produção responsável de celulose e energia renovável. Desde 2012, a remoção de CO<sub>2</sub> supera 40 milhões de toneladas, reforçando o compromisso socioambiental e com as comunidades locais. Acesse o plano completo no site: [eldoradobrasil.com.br](http://eldoradobrasil.com.br)

## Valmet avança na construção de fábrica em Vespasiano-MG

A Valmet avança na construção de fábrica em Vespasiano, com conclusão prevista para o segundo semestre de 2025. A nova unidade terá 12 mil m<sup>2</sup> e aumentará a capacidade produtiva em 34% no primeiro ano, podendo triplicar no futuro. Focada em sustentabilidade, substituirá aquecimento a gás por elétrico e usará iluminação natural. A fábrica deve gerar até 250 empregos diretos, reforçando a inovação e eficiência operacional.

## BASF responde à demanda por soluções seguras e certificadas para contato com alimentos

O mercado brasileiro de embalagens de papel para alimentos cresce cerca de 5% ao ano, impulsionado pela demanda por soluções seguras e sustentáveis. A BASF lançou o Acrosol<sup>®</sup> 1587, espessante acrílico certificado por órgãos internacionais, ideal para tintas de revestimento em contato direto com alimentos. Produzido localmente, o produto alia desempenho técnico, segurança alimentar e sustentabilidade, reduzindo emissões e facilitando a produção de embalagens ecoeficientes.

## Veracel reforça compromisso com o desenvolvimento socioambiental no sul da Bahia com apoio a comunidades indígenas e pescadoras

A Veracel Celulose apoia o desenvolvimento sustentável no sul da Bahia com capacitação de famílias indígenas em Santa Cruz Cabralia para produção de mudas nativas e construção de viveiro agroflorestal comunitário. Também inaugurou a nova sede da Associação de Pescadores de Santo Antônio, melhorando infraestrutura para pesca artesanal. A empresa ainda planeja cursos técnicos e o Prêmio Mulheres da Pesca. [www.veracelcelulose.com.br](http://www.veracelcelulose.com.br)



## SMURFIT WESTROCK APORTA US\$ 150 MILHÕES NAS UNIDADES BRASILEIRAS

Novo ciclo de investimentos prevê otimizações operacionais e florestais em prol de ganhos de competitividade e sustentabilidade

POR CAROLINE MARTIN  
Especial para *O Papel*

Líder global na fabricação e conversão de embalagens de papelão ondulado, a Smurfit Westrock – resultado da fusão entre a irlandesa Smurfit Kappa e a norte-americana Westrock, ocorrida em julho de 2024 – eleva o potencial competitivo das dez fábricas que dispõe no Brasil, com um aporte de US\$ 150 milhões.

Já aprovado e em curso, o ciclo de investimento está sendo direcionado a diferentes frentes estratégicas da empresa e será concluído em 2027. “Estamos promovendo otimizações de processos fabris, aumento dos volumes de produção e expansão do uso de Inteligência Artificial nos parques. As atualizações irão

incrementar o nível de serviço aos clientes em atendimento à demanda crescente por alta qualidade de impressão e precisão. Também estamos trabalhando em melhorias florestais, que resultarão em um aumento de 30% na produtividade do nosso próximo ciclo de plantio”, detalha Manuel Alcalá, CEO da Smurfit Westrock Brasil.

O montante total do investimento inclui cerca de US\$ 30 milhões exclusivamente destinados a otimizações da fábrica de papel de Três Barras-SC. A unidade fabril catarinense destaca-se como o único site integrado de fibra virgem que a fabricante de embalagens de papelão ondulado detém no Brasil e atua como um pilar



estratégico na América Latina. Referência em produtividade florestal e fabricação de papel kraftliner, a unidade soma 54 mil hectares de florestas plantadas de pinus e eucalipto e apresenta uma capacidade instalada de 600 mil toneladas de papel por ano.

O parque fabril de Três Barras ainda traz à companhia a vantagem competitiva de agregar papelão ondulado feito a partir de fibra virgem própria às unidades fabris que usam aparas na fabricação do portfólio de embalagens. “O papel kraft nos permite entrar em segmentos que precisam conter fibras virgens na composição de seus produtos, abrindo espaço para que as nossas fábricas que utilizam fibras recicladas foquem nos segmentos que melhor performam”, esclareceu Alcalá sobre a sinergia conquistada a partir da fusão entre



DIVULGAÇÃO SMURFIT WESTROCK

Alcalá: “O papel kraft nos permite entrar em segmentos que precisam conter fibras virgens na composição de seus produtos, abrindo espaço para que as nossas fábricas que utilizam fibras recicladas foquem nos segmentos que melhor performam”

as líderes. “Enquanto a Westrock almejava agregar fibras recicladas em seu portfólio, a Smurfit gostaria de fabricar papel kraft. Agora, temos as duas possibilidades de produção, fator competitivo que nos abre um leque tremendo de oportunidades, principalmente no que diz respeito a embalagens pensadas para cada propósito.”

Segundo Alcalá, o recente processo de integração entre os *players* de destaque global não só trouxe ganhos expressivos de sinergia como mantém possíveis aquisições no radar. “De um ano para outro, registramos um aumento de 13% no EBITDA. Consolidada a fusão, combinando o conhecimento e a inovação praticadas pelas duas empresas, atuamos como líderes e seguimos avançando nas nossas estratégias, atentos ao trabalho em andamento e aos nossos *targets*. Acreditamos que a América Latina, em especial o Brasil, apresenta oportunidades muito interessantes quando falamos de aquisições”, sinaliza sobre os planos da companhia, que tem presença em 40 países e reúne cerca de 100 mil colaboradores.

Com ações listadas nas bolsas de Nova York e Londres e sede global em Dublin, a Smurfit Westrock está presente no País em seis estados, empregando mais de 4 mil colaboradores em operações integradas, que vão desde o cultivo florestal até a entrega final de embalagens.

Atualmente, cerca de 70% do papel usado nas embalagens da Smurfit Westrock no Brasil é produzido na unidade de Três Barras, reforçando sua relevância estratégica na cadeia produtiva. Ali Ayoub, vice-presidente de Papel da Smurfit Westrock Brasil, informa que os cerca de US\$ 30 milhões que estão sendo destinados a atualizações da unidade fabril serão focados na modernização do sistema de caustificação da planta. “A etapa de caustificação é responsável pela recuperação dos produtos que fazem o cozimento da madeira. O projeto tem o propósito de ampliar essa área de recuperação para que possamos produzir mais fibras e, consequentemente, mais papel”, esclarece, adicionando que a ampliação permitirá um aumento de 6% a 10% na produção de papelão ondulado da fábrica.

Ayoub ainda ressalta que a empresa trabalha com uma meta de integração crescente. Na prática, o volume adicional de papel, fabricado a partir da conclusão do projeto de Três Barras, será destinado às fábricas de conversão da empresa. “O nosso objetivo é fortalecer, cada vez mais, a relação de confiança e longo prazo que temos com os nossos clientes.” Ele frisa que a inovação está no centro da estratégia da Smurfit Westrock. Globalmente, a empresa conta com mais de 1,6 mil *designers*, 130 mil *insights* de consumidores e mais



Os cerca de US\$ 30 milhões que estão sendo destinados a atualizações da unidade fabril de Três Barras serão focados na modernização do sistema de caustificação da planta

de 100 mil cadeias de suprimento analisadas com ferramentas próprias – ecossistema que alimenta uma abordagem criativa baseada em ciência de materiais, design de embalagens e inovação de processos.

No Brasil, o Experience Center materializa essa proposta, ao promover cocriação com clientes para desenvolver soluções que agregam valor às suas operações, aumentam a eficiência, promovem sustentabilidade e melhoram a experiência do consumidor final.

### **Eficiência operacional também é pautada por avanços ambientais**

Nos últimos cinco anos, a fábrica de Três Barras da Smurfit Westrock recebeu mais de R\$ 1,9 bilhão em investimentos, com enfoque em aumentar a capacidade produtiva e elevar os padrões de sustentabilidade operacional. “Todo investimento que realizamos visa incorporar as tecnologias mais modernas do mercado para tornar os processos

mais competitivos, incluindo os aspectos ambientais”, pontua Samir Besen, gerente geral de Produção da Smurfit Westrock Brasil.

A atual geração de vapor, advinda do uso de biomassa e licor negro do processo de fabricação de papel, faz com que a fábrica chegue a uma média de 85% de autossuficiência energética. “Cada caldeira do parque tem o seu próprio precipitador eletrostático, equipamento responsável pela filtragem de partículas. Em todas as chaminés, há medidores online que monitoram as emissões de cada uma”, detalha Besen, ao citar outros exemplos de práticas que atendem à legislação ambiental ao passo que incrementam a competitividade dos processos fabris.

Além do uso de fontes renováveis para geração de energia, a companhia reaproveita 95% dos resíduos industriais, prática que reforça o compromisso com a economia circular. Mais de 50 mil toneladas de composto orgânico, proveniente

do lodo da produção de papel, já foram doados para cerca de 220 propriedades rurais, fortalecendo a agricultura familiar e promovendo o cultivo de alimentos orgânicos, conforme detalha Anderson Frantz, gerente sênior de Qualidade, Atendimento ao Cliente e Meio Ambiente. “Todo o resíduo sólido gerado na fábrica é levado para a área de tratamento e reciclagem de resíduos, externa ao site, e transformado em leiras de lodo e de casca com cinza da caldeira de biomassa. O material é revolvido constantemente dentro de um prazo estabelecido. Passado esse período, o resíduo é transformado em adubo e doado para fins diversos, incluindo famílias de agricultores, entidades de pesquisa de Santa Catarina e colégios agrícolas, para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas às culturas locais de soja, feijão e milho.”

Já os resíduos cáusticos gerados no processo fabril são valorizados e transformados em corretivo de pH de solo, substituindo o

habitual calcário. “Trata-se de um produto comercializado por uma empresa responsável pelo gerenciamento de toda essa área, também usado na agricultura para novos plantios, inclusive na nossa operação florestal”, comenta Frantz, ressaltando que a Smurfit Westrock investe de forma contínua para encontrar soluções ambientalmente adequadas e evitar a destinação de resíduos a aterros sanitários.

A fábrica de Três Barras ainda opera com tecnologias avançadas de automação e análise preditiva, permitindo tomada de decisão ágil em prol de ganhos em eficiência e sustentabilidade. “O PI System é um software que captura dados de diferentes etapas do processo e conecta todas as informações levantadas, dando uma visão sistêmica do andamento da

produção. Avaliando os dados da tela, é possível entender se a máquina está com uma velocidade acima da média, se a gramatura está de acordo com o planejado, entre outras informações relevantes para a tomada de decisões gerenciais”, apresenta Aluizio Silva, gerente de Produção, Máquinas de Papel e Fibras Recicladas da Smurfit Westrock Brasil.

Ainda de acordo com Silva, o uso de sensores de vibração e de temperatura, com comunicação via *bluetooth*, desponta como mais uma prática da Indústria 4.0 que contribui com o controle do processo fabril. “Temos sensores distribuídos entre os principais equipamentos da fábrica. Com a coleta de informações feita pelos sensores, nosso time de confiabilidade faz um

monitoramento contínuo para realizar eventuais interferências necessárias.”

Para que a equipe acompanhe os avanços promovidos pelas ferramentas da Indústria 4.0, a Smurfit Westrock investe em treinamento dos times operacionais e de manutenção, além de explorar todo o potencial de *benchmarking* entre as diferentes unidades fabris que dispõe. “As visitas entre fábricas têm acontecido de uma forma bastante frequente agora que somamos um time numeroso ao redor do mundo. Quando o foco é o desenvolvimento das pessoas, também levamos operadores, engenheiros e supervisores para as plantas dos nossos fornecedores parceiros, para que eles possam aprender e replicar as práticas internamente, seja nas áreas de operação ou de manutenção”, relata Besen.



DIVULGAÇÃO SMURFIT WESTROCK

A atual geração de vapor, advinda do uso de biomassa e licor negro do processo de fabricação de papel, faz com que a fábrica chegue a uma média de 85% de autossuficiência energética

### Operação florestal acompanha atual evolução tecnológica

A atuação florestal da Smurfit Westrock é conduzida com responsabilidade ambiental e foco em regeneração. A companhia possui 54 mil hectares de florestas próprias no Brasil, todos com certificações internacionais FSC® e PEFC, que garantem o manejo responsável, rastreável e de alto desempenho ambiental.

Heuzer Guimarães, vice-presidente Florestal e Fibras Recicladas da Smurfit Westrock Brasil, aponta que cerca de 43% da área total são destinadas à preservação permanente, protegendo mais de 600 espécies nativas e conservando 2,7 mil nascentes de água. “O modelo de silvicultura em mosaico alterna áreas de plantio com trechos de vegetação nativa, promovendo conectividade ecológica, conservação do solo, proteção da biodiversidade e segurança hídrica nas regiões de atuação.”

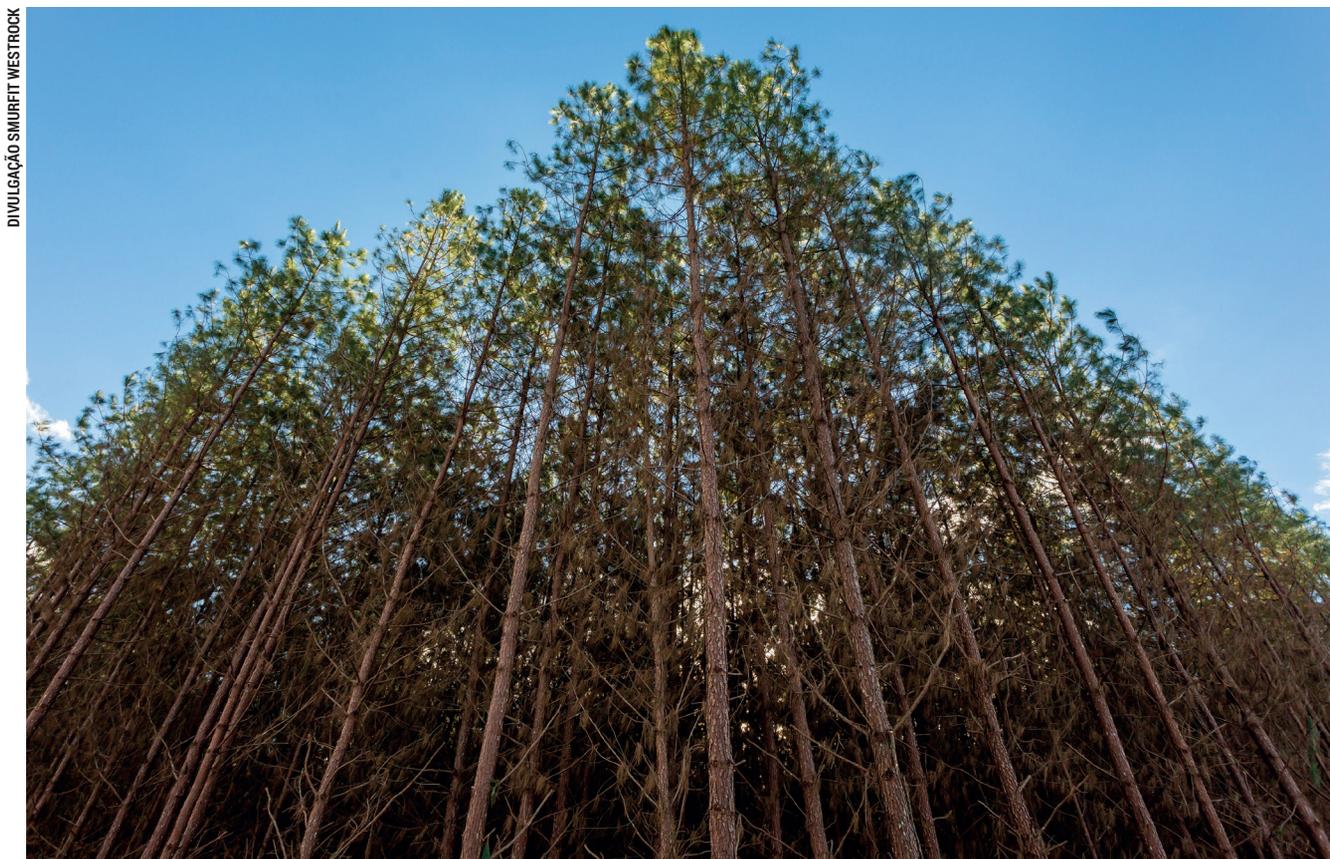
A unidade de Três Barras adota um modelo híbrido de abastecimento florestal, que combina áreas próprias, fomento

florestal e fornecedores terceiros, garantindo sustentabilidade e segurança no fornecimento de matéria-prima. “A nossa base própria reúne aproximadamente 22 mil hectares plantados de pinus e em torno de 12 mil hectares de eucalipto. Trabalhamos com a perspectiva de equilibrar os plantios, aproximando-se de 50% de cada espécie, uma vez que a fábrica está consumindo mais fibra curta”, comenta Guimarães sobre o planejamento que deve se concretizar ao longo dos próximos dez anos nas áreas de plantio próprio e antes desse período nas áreas de fomento e parceria.

Ainda de acordo com o detalhamento do vice-presidente Florestal e Fibras Recicladas, a atual produtividade das florestas plantadas da companhia – e a almejada já para o próximo ciclo de plantio – é resultado, sobretudo, de um jardim clonal aplicado à pesquisa, que, há seis décadas, trabalha com melhoramento genético tanto do pinus quanto do eucalipto, adaptando-os às características da região.

A comercialização de sementes e mudas é mais um dos braços de atuação da Smurfit Westrock, conforme esclarece Tiago Chupel, gerente comercial sênior da empresa. “É uma frente de trabalho que tem assumido uma representatividade cada vez maior dentro da divisão florestal, com uma taxa anual de crescimento de 30%. Temos acompanhado um mercado crescente e vemos nisso a oportunidade de potencializar as nossas relações comerciais. O fato de sermos responsáveis por disponibilizar material genético de alta produtividade ao mercado, que diferencia a margem de lucro do fornecedor, faz com que tenhamos uma fidelização nesse relacionamento”, enfatiza sobre os benefícios mútuos.

Davi Rauen, gerente sênior de Planejamento, Silvicultura, Pesquisa, Qualidade e Meio Ambiente Florestal da Smurfit Westrock Brasil, lembra que a produtividade tem um sentido amplo na cultura da empresa. “Buscamos sempre o melhor



DIVULGAÇÃO SMURFIT WESTROCK

A unidade de Três Barras adota um modelo híbrido de abastecimento florestal, que combina áreas próprias, fomento florestal e fornecedores terceiros, garantindo sustentabilidade e segurança no fornecimento de matéria-prima

## Agenda ESG

Ao integrar a sua base florestal à cadeia de produção de embalagens sustentáveis, a Smurfit Westrock assegura não apenas matéria-prima renovável como promove impacto positivo para o meio ambiente e para as comunidades do entorno.

A estratégia social da empresa no Brasil está organizada em quatro pilares: empoderamento comunitário, promoção do bem-estar, inspiração para o futuro e proteção do planeta. As ações abrangem educação, saúde, cultura, meio ambiente, economia circular, geração de renda, diversidade e inclusão.

Na prática, os investimentos sociais são realizados por meio de projetos próprios, parcerias, doações, incentivos fiscais e voluntariado corporativo, sempre alinhados ao propósito de Criar, Proteger e Cuidar, e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. A escuta ativa das comunidades orienta a definição de prioridades e regiões de atuação. Como resultado, municípios com forte presença da empresa apresentam indicadores sociais acima da média nacional – como maior PIB per capita, melhores índices de IDEB e avanços consistentes em desenvolvimento sustentável.



resultado, desde que ele esteja atrelado aos ganhos sociais e ambientais que o nosso negócio gera”, define.

Partindo deste conceito, Rauhen revela que o planejamento estratégico da área florestal contempla cenários de longo prazo. “Para entender e traçar os movimentos que precisamos fazer hoje, avaliamos cenários de 30 anos à frente. O mapeamento destes cenários futuros orienta a tomada das melhores decisões para o negócio integrado.”

A rotina da área florestal da Smurfit Westrock ainda inclui o chamado microplanejamento, que, de acordo com o esclarecimento de Rauhen, é o detalha-

mento que o líder de campo recebe para iniciar as atividades previstas no escopo. “O microplanejamento apresenta desde as condutas e os cuidados com as comunidades próximas às florestas como as tecnologias que serão usadas durante a operação”, pontua.

A colheita florestal adotada pela Smurfit Westrock conta com diferentes frentes de sistema operacional para chegar ao elevado índice de produtividade, segurança e performance atingido atualmente. “Na década de 1990, não havia uma oferta tão grande de equipamentos de colheita de madeira. As empresas fornecedoras enxergaram essa oportunidade



de mercado e avançaram em seus desenvolvimentos tecnológicos. Hoje, temos uma série de equipamentos disponíveis para as particularidades da nossa operação”, contextualiza Edson Jaremtchuk, gerente de Logística Florestal da Smurfit Westrock Brasil, ao falar sobre os equipamentos que a empresa detém e que permitem a colheita mecanizada desde terrenos planos até inclinações médias de 40°.

As práticas de manutenção somam-se aos diferenciais competitivos que incrementam a confiabilidade da operação florestal da Smurfit Westrock. Jaremtchuk revela que o programa de manutenção da empresa é 65% preventivo e 35% corretivo, seguindo o propósito de priorizar a operação contínua. Entre as tecnologias usadas pela equipe de manutenção, estão telemetria e ferramentas de realidade aumentada. “Além de trazer otimizações práticas à operação atual, essas tecnologias atuam como degraus para os próximos avanços que estão por vir. Os nossos operadores estão sendo formados para trabalhar com máquina autônoma. Em um horizonte de cinco a sete anos, boa parte das operações de colheita será operada com máquina autônoma, enquanto o profissional estará acompanhando o processo em uma central de monitoramento”, vislumbra.

DIVULGAÇÃO SMURFIT WESTROCK



A atual produtividade das florestas plantadas da companhia é resultado, sobretudo, de um jardim clonal aplicado à pesquisa, que, há seis décadas, trabalha com melhoramento genético tanto do pinus quanto do eucalipto



ARQUIVO PESSOAL



**POR ROGÉRIO PARENTE**

Graduado em Administração de Empresas, com MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), e especializações em Visão Estratégica, Planejamento e Controle Gerencial, Governança Corporativa, entre outras. Com 35 anos de experiência nas áreas de Tecnologia e Gestão empresarial, sendo 26 anos como executivo na Hewlett Packard. Hoje, Consultor em Gestão Empresarial, Docente em MBA, Coordenador do Grupo de Excelência em Administração Estratégica de Pessoas e Tecnologias (GEAPE Tech) no Conselho Regional de Administração de São Paulo (CRASP) e membro da Diretoria do Instituto Paulista Excelência da Gestão (IPEG).  
E-mail: rogerio.parente@rogpar.com.br

# IA VERSUS VOCÊ: QUEM VAI CONTINUAR TRABALHANDO AMANHÃ?

## Como reprogramar valor humano antes que o algoritmo o apague

**C**aros leitores, estamos diante de um ponto de inflexão histórico. Não apenas pelo avanço das tecnologias digitais, mas pelo modo como essas tecnologias — especialmente a Inteligência Artificial (IA) — estão redefinindo o papel do trabalho humano nas organizações.

Neste artigo, aprofundo a reflexão iniciada na edição anterior, analisando o avanço da IA sob a ótica da centralidade humana — princípio fundamental da Sociedade 5.0, que propõe o uso da tecnologia para resolver desafios sociais e melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Em 2025, a IA já não é uma promessa distante nem uma tendência em teste. Ela se consolidou como parte estrutural dos modelos de negócio, dos processos operacionais, das relações de consumo e, sobretudo, das dinâmicas de trabalho. O desafio agora é garantir que essa presença tecnológica amplie capacidades humanas, em vez de apenas substituí-las.

A transformação é tão abrangente que desafia não apenas estruturas empresariais, mas a própria visão de humanidade aplicada ao mundo do trabalho. O que significa ser produtivo quando um algoritmo aprende mais rápido? O que é ser criativo quando uma máquina gera soluções em segundos? Como se posicionar, como profissional, em um contexto em que sistemas tão sofisticados conseguem diagnosticar, prever e decidir com velocidade e precisão crescentes?

O risco mais evidente é o de substituição: funções inteiras sendo eliminadas por robôs ou softwares. Mas há outra possibilidade, mais inteligente e estratégica: a da ampliação do potencial humano, com a IA operando como aliada na tomada de decisão, na personalização do aprendizado, na redução do trabalho repetitivo e na elevação do valor do capital intelectual.

A pergunta central não é mais “a IA vai mudar o trabalho?”, mas sim, “em que direção estamos conduzindo essa mudança?”.

O futuro laboral será uma disputa entre a pressa por automatizar e a sabedoria de requalificar.

No Brasil, esse dilema ganha contornos ainda mais agudos. Ao mesmo tempo em que o País ocupa posição relevante no ranking de adoção de tecnologias emergentes, também convive com desafios estruturais como baixa qualificação da mão de obra, desigualdade digital, e carência de políticas sólidas de formação continuada. O resultado é uma sociedade em transição, onde o trabalho humano precisa ser reimaginado com profundidade, responsabilidade e propósito.

### **Desaprender, Reaprender, continuamente: Ciclo Real da Produtividade Humana**

Como vimos na parte anterior, a Inteligência Artificial não é apenas uma inovação disruptiva, ela representa uma inflexão no modo como concebemos o papel do ser humano nas organizações. Mais do que uma ferramenta de automação ou eficiência, a IA escancara uma pergunta essencial: o que deve continuar sendo feito por pessoas? E como a tecnologia pode fortalecer, e não diluir, o que nos torna humanos no trabalho?

Essa discussão nos reconecta a um ponto recorrente desde a década passada: a ideia de que, em tempos de transformação acelerada, aprender não basta — é preciso também desaprender e reaprender continuamente. O que antes era um conceito inspirador, hoje se impõe como exigência prática.

Em um cenário marcado pela entrada constante de novas soluções e pela rápida obsolescência de competências, a questão central deixou de ser se a IA impactará a produtividade. A pergunta, agora, é: “como usá-la para expandir inteligentemente o potencial humano?”.

O uso estratégico da IA passou a ser um requisito para manter a competitividade, a capacidade de adaptação e o posicionamento de liderança.

Segundo o McKinsey Global Institute (2023), a Inteligência Artificial generativa pode agregar até US\$ 4,4 trilhões por ano à economia global, com impactos relevantes em áreas como atendimento ao cliente, marketing, engenharia de software e operações administrativas.

(Fonte: *The Economic Potential of Generative AI*, McKinsey, 2023.)

No Brasil, uma pesquisa da Microsoft e da IDC (2024) indica que 64% das empresas pretendem aumentar os investimentos em IA nos próximos dois anos.

(Fonte: *Future Enterprise Resilience Survey*, Microsoft-IDC, 2024.)

Empresas brasileiras já estão colocando isso em prática. A Embraer usa IA para prever falhas e otimizar manutenção, reduzindo custos operacionais em até 25%. O Banco do Brasil (BB) aplica algoritmos de detecção de fraudes para ampliar a segurança e reduzir perdas financeiras. A Suzano integra a IA ao monitoramento ambiental em tempo real, articulando eficiência com critérios ESG.

A IA atua hoje em três camadas complementares:

- **Operacional:** automatiza tarefas repetitivas, reduz erros e libera as pessoas para atividades de maior valor.
- **Análítica:** interpreta grandes volumes de dados, identifica padrões e antecipa riscos e oportunidades.
- **Decisória:** recomenda ações, simula cenários e apoia líderes na construção de decisões mais fundamentadas.

Mas é na quarta camada — a inteligência humana ampliada — que reside o verdadeiro salto. Quando a IA apoia a criatividade, o julgamento ético, a empatia e a resolução colaborativa de problemas, ela não substitui pessoas. Ela as fortalece. A IA não reduz o espaço humano: ela redefine esse espaço para aquilo que só o humano pode fazer.

## O Desafio do Profissional em Reconfiguração

No artigo *Do Cotidiano aos Negócios: A Revolução da IA e Desafios Éticos de 2024*, exploramos como a Inteligência Artificial vem alterando os fundamentos da produtividade. Nesta continuidade, o foco é claro: colocar o ser humano no centro da transformação — como sujeito ativo da mudança, não como vítima do avanço tecnológico.

A evolução da IA, especialmente em sua forma generativa, está acelerando a obsolescência funcional. Segundo o *The Future of Jobs Report* (Fórum Econômico Mundial, 2023), 44% das habilidades consideradas essenciais em 2020 já estão em declínio. Até 2030, mais de 1,1 bilhão de empregos devem passar por transformações estruturais. No Brasil, 58% das empresas relatam dificuldade em encontrar profissionais com competências atualizadas (CNI, 2024).

Esses dados não indicam apenas uma exigência técnica, eles apontam para um novo modelo de protagonismo profissional. A cada novo ciclo tecnológico, o desafio deixa de ser apenas adquirir conhecimento. O que está em jogo é a capacidade humana de se adaptar com consciência, de reconfigurar a si mesmo diante de contextos que mudam em alta velocidade.

Aprender de forma contínua, desaprender hábitos ou certezas que já não servem, e aplicar novos saberes com sentido: esse é o novo núcleo da produtividade. Em 2025, o profissional relevante é aquele que transforma aprendizado em ação, com agilidade e autonomia.

Essa abordagem exige que cada indivíduo se posicione como protagonista do próprio desenvolvimento, não esperando que as organizações o preparem, mas integrando o aprendizado ao fluxo real da vida e do trabalho.

Para que esse desenvolvimento aconteça de forma concreta, é preciso transformar intenção em ação. No campo da tecnologia, três atitudes tornam esse caminho mais acessível e eficaz:

- **Explorar:** buscar entender, de forma ativa, quais são as tecnologias mais relevantes para o seu contexto profissional, como Inteligência Artificial, análise de dados, automação, segurança digital e computação em nuvem.
- **Selecionar:** escolher aprendizados que façam sentido para o momento atual, seja por meio de cursos, mentorias, tutoriais, seja por trocas com colegas mais experientes. O importante é a aplicabilidade na prática.
- **Aplicar:** colocar o conhecimento em uso real, mesmo que em pequenos passos, como testar uma nova ferramenta, automatizar uma tarefa rotineira ou melhorar um processo com base em dados.

Esse ciclo — explorar, selecionar, aplicar — é o que transforma aprendizado em resultado. E, mais do que isso, mantém o ser humano no centro da evolução tecnológica.

Nesse novo ciclo, a produtividade está cada vez mais ligada a competências que reforçam aquilo que só o ser humano pode oferecer:

- Pensamento analítico e capacidade de resolver problemas complexos.
- Comunicação empática e colaboração em equipes diversas e conectadas.
- Alfabetização de dados e uso consciente das tecnologias disponíveis.
- Aprendizado contínuo, com disposição para compartilhar conhecimento.
- Visão integrada, que conecta propósito, sustentabilidade e resultados práticos.



Empresas que reconhecem esse movimento, como Siemens, Votorantim, Natura e várias *startups* em crescimento, já atuam como parceiras no desenvolvimento dessas capacidades. Elas investem em ambientes de aprendizagem contínua, onde aprender faz parte do trabalho, e não é uma atividade separada da rotina.

Outras, mesmo sem estruturas formais, podem dar os primeiros passos promovendo o protagonismo das pessoas em seu próprio crescimento.

O risco mais relevante desta década não está na tecnologia em si, mas na estagnação humana. O que compromete a relevância profissional não é ser substituído por uma máquina, é deixar de evoluir como pessoa em um mundo que exige adaptação, criatividade e intenção.

Se, no nível individual, o aprendizado contínuo e a reinvenção tornaram-se essenciais para permanecer relevante, no nível coletivo, as lideranças têm um papel ainda mais decisivo: criar as condições para que as pessoas possam florescer em meio à transformação tecnológica.

À medida que a Inteligência Artificial assume tarefas cada vez mais analíticas e operacionais, o papel da liderança se desloca do controle técnico para a construção de sentido. Liderar, hoje, é garantir que a tecnologia seja usada com consciência, alinhada a valores humanos e organizacionais.

Nesse contexto, líderes tornam-se curadores de propósito. São responsáveis por interpretar cenários, fortalecer vínculos, promover pertencimento e assegurar coerência entre inovação, pessoas e resultados.

A liderança contemporânea não exige saber programar, mas demanda compreensão profunda dos impactos humanos, éticos e culturais das tecnologias adotadas. É menos sobre domínio técnico e mais sobre sensibilidade para lidar com dilemas que envolvem relações, escolhas e consequências.

Liderar com propósito, em tempos de Inteligência Artificial, significa:

- Formular boas perguntas, mesmo diante de abundância de dados e respostas automatizadas.
- Reconhecer e corrigir vieses nos sistemas, promovendo justiça e inclusão.
- Criar ambientes de segurança psicológica, nos quais as equipes possam aprender, testar, errar e evoluir.
- Valorizar o trabalho humano, assegurando que a automação esteja a serviço das pessoas — e não o contrário.

Se às lideranças caberá garantir o uso consciente da tecnologia no cotidiano das equipes, às organizações cabe estruturar essa responsabilidade de forma sistêmica. A governança da IA é o próximo passo para transformar princípios em prática.

Embora a IA traga ganhos claros de eficiência, ela também introduz riscos reais — como vieses algorítmicos, decisões automatizadas sem transparência, exposição a ataques

cibernéticos e o risco da “automação sem reflexão”. Por isso, organizações mais maduras estão criando estruturas sólidas de governança, com comitês multidisciplinares, auditorias técnicas e éticas, e diretrizes específicas para orientar o uso responsável da tecnologia.

Na esfera corporativa, a B3 (Bolsa de Valores do Brasil) instituiu um comitê de ética em IA com perfil multidisciplinar, voltado especialmente à avaliação de algoritmos utilizados na concessão de crédito, com foco em transparência e inclusão.

No setor público, o Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) desenvolveu diretrizes específicas de ética na IA estabelecendo princípios que orientam o desenvolvimento, uso e aplicação da tecnologia, reforçando o compromisso com responsabilidade e clareza nos processos.

Essas experiências mostram que a governança da IA não se limita à segurança digital. Trata-se de um novo modelo de confiança institucional, cada vez mais essencial em ecossistemas baseados em dados, decisões automatizadas e interações mediadas por algoritmos.

Ao longo deste artigo, vimos que a Inteligência Artificial, por mais avançada que seja, ainda não substitui o papel das pessoas — ela apenas amplia aquilo que colocamos nela. Processos podem ser acelerados, decisões otimizadas, dados organizados. Mas o critério, o propósito e a direção permanecem humanos.

A verdadeira vantagem competitiva, portanto, não está na tecnologia em si, mas na capacidade de lideranças e organizações aplicarem essa tecnologia de forma ética, consciente e alinhada a valores. Não é sobre eficiência isolada. É sobre uma produtividade com significado, que fortaleça o aprendizado contínuo, preserve a dignidade do trabalho e estimule conexões humanas reais.

Nos próximos anos, estarão à frente aquelas organizações que:

- Desenvolverem profissionais com pensamento crítico, agilidade mental e ética digital.
- Utilizarem a IA para potencializar o trabalho humano, e não para substituí-lo.
- Promoverem ambientes de aprendizagem contínua, protagonismo e reinvenção.
- Estruturarem uma governança da IA baseada em responsabilidade, inclusão e transparência.
- Direcionarem a inovação tecnológica para gerar impacto positivo — social, ambiental e humano.

O futuro do trabalho está sendo decidido agora, não apenas por linhas de código, mas pelas escolhas que fazemos todos os dias. Por isso, a pergunta que se impõe é simples e poderosa: Estamos usando a Inteligência Artificial para substituir pessoas ou para expandir suas capacidades?

A resposta definirá mais do que modelos de gestão. Definirá o tipo de empresa — e de sociedade — que queremos construir. ■

## FEITO NA TERRA MÉDIA – COM APOIO DA BELLMER

### Ampla modernização da produção de papelão com a Bellmer

A Whakatane Mill Limited (WML) é a única fábrica de papelão da Nova Zelândia e está localizada na Ilha do Norte, na região de Bay of Plenty. A WML começou a produzir papelão para a crescente economia em 1939. Embora atualmente produza cerca de 150.000 toneladas de papelão por ano, a WML não é apenas parte integrante da economia do país, mas também continua sendo um membro firmemente enraizado na comunidade local.

Com o recente investimento na linha de produção BM3, a WML estabeleceu um novo marco na história da empresa. Graças à ampla modernização, foi possível aumentar o volume de produção de papel-cartão dobrável de alta qualidade para 200.000 toneladas por ano. Ao mesmo tempo, o processo de produção é mais ecologicamente correto, pois são usadas menos matérias-primas e as operações são mais eficientes em termos de energia. A sustentabilidade aprimorada tem um impacto local significativo: Por tonelada de papelão, a eficiência energética será aprimorada, o consumo de gás será reduzido e o consumo de água do rio local da WML também diminuirá significativamente.

Temos orgulho de ter sido um parceiro eminente no centro do processo de modernização da BM3. A linha de produção foi equipada com uma nova seção de prensa, incluindo uma prensa de sapata TurboPress para aumentar efetivamente a desidratação. Na seção de secagem, o equipamento completo com rolos-guia na seção de pré-secagem garantiu um desempenho otimizado. Um novo TurboFilm Sizer com Airturn proporciona uma aplicação de amido de alta qualidade e a resistência final do papelão dobrável produzido.



A nova seção de prensa aumenta a desidratação

## DESEMPENHO SOB MEDIDA EM TODO O MUNDO

Seja bem vindo a nova edição da Bellmer INFO

Nesta edição, nós o levaremos em uma viagem emocionante ao redor do mundo e nela veremos: a modernização da BM3 em Whakatane - a única fábrica de papelão da Nova Zelândia - foi concluída com sucesso. O cliente está muito satisfeito com o resultado: uma prova do que é possível fazer quando inovação e experiência se unem. Oferecemos o fornecimento de linhas completas e personalizadas de produção de papel, desde o preparo de massa até a rebobinadeira bem como, reformas e modernizações adaptadas precisamente aos seus parâmetros de produção. Aproveite a leitura e a descoberta!

Martin, Donata, Philipp, Erich e Klaus-Ulrich Kollmar



Uma nova TurboFilm Sizer com Airturn entra em operação com sucesso!





### POR LIEN MENDES

Especialista em Gestão de Pessoas, mentora de líderes e consultora de Desenvolvimento Humano, certificada em Liderança pela Ohio University.  
E-mail: contato@lienmendes.com.br



# QUANDO O CONFLITO BATE À PORTA: COMO LÍDERES MADUROS TRANSFORMAM TENSÃO EM POTÊNCIA

Existe um momento em toda jornada de liderança em que o líder se depara com o inevitável: o conflito. Ele pode vir disfarçado de desalinhamento entre áreas, de uma conversa atravessada no corredor, de um e-mail impessoal que gerou ruído – ou, mais silenciosamente, da falta de motivação que começa a rondar o time. Mas uma coisa é certa: ele chega.

E quando o conflito chega, ele faz perguntas difíceis. Até que ponto estamos, de fato, ouvindo uns aos outros? O que está por trás daquela reação mais ríspida? Onde nos desconectamos como equipe? E mais importante: como eu, enquanto líder, estou contribuindo – direta ou indiretamente – para esse cenário?

O conflito não é o inimigo. O que ameaça a saúde de uma equipe é a forma como ele é evitado, negado ou empurrado para debaixo do tapete até virar algo maior. E quando isso

acontece, o prejuízo não é apenas relacional. Ele é de clima, de cultura, de performance. E, em muitos casos, de pessoas que se afastam em silêncio.

### O Líder como Termômetro (e Termostato)

A forma como um líder reage diante de um conflito modela o comportamento da equipe inteira. Se o líder foge, o time aprende a calar. Se o líder confronta com agressividade, o time se retrai ou devolve no mesmo tom. Mas se o líder sustenta o desconforto com escuta, firmeza e intenção genuína de construir, ele ensina, com o exemplo, como lidar com as tensões do dia a dia sem perder a conexão.

E aqui mora um ponto importante: lidar com conflitos não é sobre escolher entre ser firme ou ser acolhedor. É sobre aprender a ser ambos. Um líder maduro é aquele que consegue colocar limites sem perder a humanidade. Que nomeia o

problema sem rotular pessoas. Que convida à conversa mesmo quando sabe que o assunto é espinhoso.

### Inteligência de Conflito: o que é e por que se tornou Indispensável?

Em tempos em que as organizações estão cada vez mais plúrais, interdependentes e rápidas, saber lidar com conflitos deixou de ser uma habilidade “interessante” e passou a ser uma competência essencial de liderança. E é aí que entra a inteligência de conflito – um conceito que vai além da inteligência emocional.

Ter inteligência de conflito é desenvolver a capacidade de navegar pelas diferenças sem se perder nelas. É reconhecer padrões que se repetem em conversas difíceis. É saber dosar escuta com posicionamento. É entender que, em algumas situações, a melhor saída não é resolver imediatamente, mas dar espaço para amadurecer a conversa. É saber que o silêncio também comunica – e que, muitas vezes, o que não é dito fala mais alto do que qualquer palavra.

#### Essa Inteligência é Composta por Quatro Pilares:

- 1. Autoconsciência e autorregulação emocional:** Reconhecer quando algo o(a) irrita, frustra ou aciona, e ainda assim não reagir no impulso. Saber o que o(a) tira do eixo é o primeiro passo para não deixar que o conflito o(a) afaste do seu papel de liderança.
- 2. Habilidade social para conduzir conversas difíceis:** Saber escutar sem interromper, fazer perguntas que abrem e não que fecham, argumentar com base em fatos e não em ataques. É a arte de construir pontes mesmo quando o terreno está instável.
- 3. Leitura de contexto:** Entender que nem todo conflito é igual. Que às vezes o problema é técnico, às vezes é emocional, e às vezes é cultural. E que cada situação exige uma abordagem diferente – com *timing*, intenção e estratégia.
- 4. Visão sistêmica:** Ter clareza de que conflitos não são eventos isolados. Eles estão ligados a processos, lideranças, histórico da equipe e, principalmente, à cultura que se pratica (e não só àquela que se prega).

#### Não basta saber Mediar, é preciso Sustentar a Cultura

Você pode ter entregado todos os resultados do trimestre, mas é na forma como lida com uma divergência interna que sua liderança será realmente medida. É nesses momentos que a cultura se fortalece – ou se enfraquece.

Cultura se constrói nas pequenas atitudes. Na forma como você reage quando um colaborador traz uma crítica. No jeito como conduz reuniões com pontos de vista opostos. Na coragem de conversar com quem pensa diferente. Na postura de não permitir piadas que geram exclusão. No incentivo à escuta real – não só àquela de quem confirma o que você já pensa.

Se você quer construir uma cultura de confiança, precisa fazer do conflito um aliado e não um vilão. Porque não existe cultura forte sem conversas difíceis. E não existe inovação sem fricção de ideias. O que faz a diferença é a maturidade com que essa fricção é vivida.

Já parou para pensar em como seu comportamento diante de um conflito molda o ambiente do time? Um líder que evita conversas difíceis transmite insegurança. Um líder que impõe sua verdade fecha portas. Mas um líder que sustenta o diálogo, mesmo com desconforto, cria confiança.

#### O Papel do Líder não é agradar, é Sustentar Conversas Reais

E isso exige coragem. Exige maturidade emocional. Exige reconhecer que não somos donos da verdade. E que conflitos mal resolvidos viram ruídos de comunicação, ilhas entre áreas, afastamento emocional – e, no fim, prejuízo.

Liderar com inteligência de conflito não é ser diplomático o tempo todo. É ser estratégico. É saber que, às vezes, a melhor decisão não é a mais confortável. E que escutar não é o mesmo que concordar.

#### Um Convite à Prática: como você tem Lidado com os Conflitos à sua Volta?

Pense nos últimos conflitos que enfrentou. Como você entrou? Como saiu? O que aprendeu sobre você? E acima de tudo: o que deixou como marca na sua equipe?

Conflito é parte da liderança. Não se trata de o evitar, trata-se de atravessá-lo com presença, clareza e generosidade.

É esse tipo de liderança que sustenta culturas saudáveis. Que engaja sem precisar controlar. Que inspira pela postura, não só pelo discurso.

Porque, no fim, os líderes que deixam legado são aqueles que sabem transformar tensão em aprendizado. E conflito em evolução. Você está pronto para escolher o caminho mais corajoso?

Um abraço e até a próxima edição! ■



DIVULGAÇÃO/FALCONI

**POR CAIO DAVANZO**

Sócio e diretor de Papel e Celulose da Falconi

## DISPONIBILIDADE DOS ATIVOS E SEU IMPACTO NOS RESULTADOS

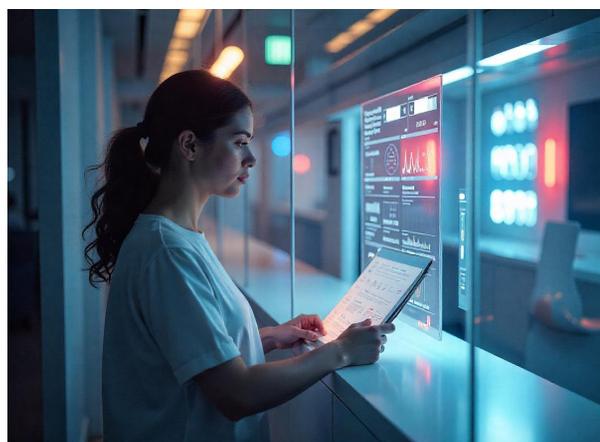
A eficiência operacional na indústria de celulose e papel depende diretamente da confiabilidade e disponibilidade dos ativos produtivos. Com um cenário competitivo cada vez mais acirrado e a exigência por entregas contínuas, a manutenção deixou de ser apenas um centro de custos e passou a ser um fator estratégico de competitividade.

Modelos avançados de gestão de manutenção, como o Total Productive Maintenance (TPM), a manutenção preditiva e a manutenção baseada em confiabilidade (RCM), têm sido adotados com sucesso em grandes operações do setor.

O TPM promove o engajamento de operadores na conservação dos ativos, contribuindo para a redução de falhas e perdas. Já a manutenção preditiva utiliza tecnologias como análise de vibração, termografia e sensores inteligentes para antecipar falhas e otimizar intervenções, enquanto o RCM prioriza ações com base em criticidade e impacto no negócio.

A aplicação combinada desses modelos gera resultados significativos. Grandes empresas do setor têm relatado ganhos expressivos em disponibilidade, redução de paradas não planejadas e aumento da vida útil dos equipamentos.

A boa gestão de manutenção impacta diretamente nos custos operacionais. Reduções de até 30% nos custos de manutenção corretiva e aumentos de produtividade superiores a 10% são comuns em operações que alcançam maturidade



FREEMK

em gestão de ativos. Além disso, o planejamento adequado de paradas, a gestão eficiente de peças sobressalentes e a padronização de procedimentos contribuem para o aumento da previsibilidade e redução de perdas.

A confiabilidade operacional é, hoje, um dos principais indicadores de competitividade. Fábricas confiáveis entregam mais, a um menor custo e com menos impacto ambiental. Para isso, é necessário um sistema robusto de gestão de ativos que inclua processos padronizados, tecnologia embarcada, capacitação técnica contínua e cultura de disciplina operacional.

O setor de celulose e papel, com suas operações intensivas e sensíveis a qualquer desvio, encontra na gestão de ativos e na manutenção estruturada importantes alavancas para alcançar a excelência operacional e a sustentabilidade de longo prazo. ■

### Falconi

Fundada no Brasil há quatro décadas, a Falconi é uma consultoria de gestão empresarial e de pessoas que usa tecnologia de ponta e inteligência de dados para acelerar a geração de valor sustentável para seus clientes. Com projetos em mais de 40 países, atua em 50 diferentes segmentos da economia, diferenciando-se pela capacidade de implementação de projetos em nível estratégico (estratégia, modelo de negócios e estrutura organizacional), tático (implementação e alinhamento de processos e metas) e operacional (alinhamento e acompanhamento de operações). E-mail: [assessoria@falconi.com](mailto:assessoria@falconi.com)

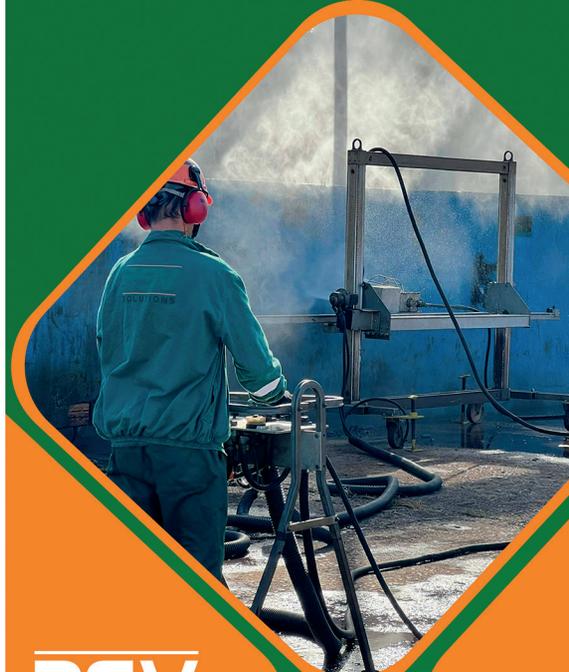
# A PSV Solutions

é uma empresa socialmente responsável, comprometida com a melhoria contínua de seus processos e com a entrega de serviços de alta qualidade. Por meio de um Sistema de Gestão Integrado, certificado pelas normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, a empresa assegura conformidade com os requisitos legais, bem como com as necessidades e expectativas de seus clientes, colaboradores, acionistas e da comunidade. Seu compromisso com a excelência é reconhecido por sua atuação transparente, sustentável e inovadora.

Reconhecida como referência nacional em tecnologias automatizadas, a PSV Solutions é líder de mercado em soluções que aliam segurança e eficiência. Seu principal destaque é o Hidrojato Automatizado, que se consolidou como carro-chefe da empresa por proporcionar alto desempenho com máxima segurança operacional. Essa tecnologia se destaca por reduzir a exposição do trabalhador a riscos diretos, otimizando o tempo e a qualidade da execução nos projetos industriais.

O processo de pintura industrial automatizada, desenvolvido com tecnologia exclusiva PSV, garante rapidez e precisão na preparação de superfícies. Através de investimentos constantes em inovação e modernização de equipamentos, a empresa alcança altos níveis de produtividade e resultados superiores em acabamento e durabilidade. Isso reforça o compromisso da marca com a excelência técnica e a satisfação de seus clientes em cada etapa do serviço prestado.

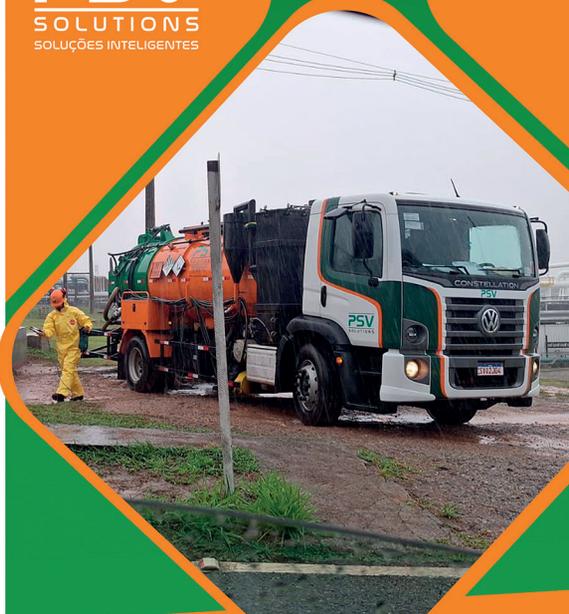
Graças a essa estrutura sólida, a PSV Solutions não apenas entrega projetos de alta performance, como também contribui ativamente para o desenvolvimento sustentável e seguro do setor industrial. A busca por melhorias contínuas, aliada ao foco em segurança, eficiência e tecnologia de ponta, reforça o posicionamento da empresa como sinônimo de qualidade assegurada e certificada.



**PSV**  
SOLUTIONS  
SOLUÇÕES INTELIGENTES



**PSV**  
SOLUTIONS  
SOLUÇÕES INTELIGENTES



**PSV**  
SOLUTIONS



ARQUIVO PESSOAL



**POR PEDRO DE TOLEDO PIZA**

Advogado ambiental, auditor e professor da Universidade Setorial ABTCP.  
E-mail: pedro@tpiza.com

## BREVES REFLEXÕES SOBRE A NOVA LEI GERAL DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

FREEMIK



**D**urante o primeiro semestre deste ano, confesso que relutei bastante em escrever e apresentar artigos de uma forma geral, uma vez que o interesse esmagador da mídia especializada em sustentabilidade repousava sobre a “morte do ESG” ou “a exploração de petróleo na margem equatorial”, que gerou um mal-estar entre a Ministra do Meio Ambiente e senadores. A maioria dos artigos eram entediantes e os debates muito rasos, com raras exceções.

Ocorre que, recentemente, um tema que é muito caro a mim, literalmente veio à tona e não pude deixar de me manifestar: o Senado aprovou o texto do Projeto de Lei (PL) nº 2.159/2021, que discute a Lei Geral do Licenciamento Ambiental, o qual foi inicialmente proposto com o objetivo de uniformizar os procedimentos de licenciamento ambiental em nível nacional. O texto aprovado agora será encaminhado à Câmara dos Deputados.

O texto em questão traz alterações relevantes, como a dispensa de licenciamento para atividades agropecuárias e a

dispensa em caso de ampliação para algumas rodovias, e simplifica o licenciamento para empreendimentos de menor impacto ou de prioridade governamental.

Em minha opinião, na qualidade de colunista desta revista, atuando há mais de 20 anos com licenciamento ambiental, sinto-me na obrigação de acalmar a quem quer que seja com o seguinte: acredito na efetividade técnica e legal do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (o conhecimento EIA/RIMA), que está previsto no art. 225, §1º, IV da Constituição Federal de 1988.

É importante ter uma coisa clara: a maioria dos projetos de lei propostos na última década é dotada de uma técnica legislativa de amalgamar a esparsa legislação sobre um tema, haja vista o que ocorre com a reforma tributária (cujo objetivo principal é simplificar a questão, e não é reduzir os tributos). Ora, nesse sentido, o PL do licenciamento ambiental tem o mesmo intuito de simplificar e agilizar um processo administrativo que é custoso e arriscado.

Deve-se ter coragem de abordar o assunto sob esse prisma, uma vez que é comum, por exemplo, esbarrar em equipes técnicas ideologicamente orientadas a dificultar o licenciamento de determinado setor. Basta lembrar os estudos e projetos de nosso setor de base florestal dos anos de 2005 e seguintes no Rio Grande do Sul, que foram direcionados ao Mato Grosso do Sul por conta de uma aguda crise no órgão estadual Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM/RS) e que culminou com prisões de alguns de seus agentes pela Polícia Federal por corrupção no licenciamento.

Hoje, nosso setor encontra-se devidamente representado no Mato Grosso do Sul e no MAPITOBÁ, e está amparado em sólidas licenças ambientais cujas condicionantes transparecem o respeito ao nosso ambiente regulatório, além de seguir rigorosos padrões internacionais exigidos pelo mercado consumidor internacional e pelas instituições e protocolos de financiamentos internacionais (IFC, BID, Princípios do Equador etc.).

Ora, é de extrema importância a visão crítica da sociedade, quando surgem propostas de modernizar e padronizar o licenciamento ambiental sob pena de alguns dispositivos perderem sua eficácia ou haver um abrandamento de exigências.

No entanto, deve-se estudar cada setor à luz de suas peculiaridades a fim de entender quais são os pontos críticos nas fases de implantação e operação de seus empreendimentos. O agronegócio envolve uma ampla gama de empreendimentos de portes e naturezas diversas, seja a plantação de grãos, produção de proteína animal, produtos oriundos da madeira, apenas para citar alguns.

Acompanhando o debate desse PL, cito minha colega e jurista Ana Caroline Fagundes que observou com propriedade potenciais riscos oriundos da “Licença por Adesão e Compromisso” (LAC), caso seja possível o licenciamento de empreendimentos de médio impacto mediante autodeclaração. Para ela, a ausência de exigência de estudos prévios representa um risco ao controle técnico e preventivo das atividades. Posso forte crença na capacidade dos órgãos do SISNAMA, em especial nos órgãos de atuação incidental, que possuem forte representatividade, tais como FUNAI, IPHAN e, Fundação Cultural Palmares, INCRA. Entretanto, não podemos em nome da celeridade e simplificação, nos esquecer de princípios basilares esculpidos na própria Constituição Federal.

Em contraposição a um potencial desmonte, como é mencionado por alguns, faço menção aos relatórios e estudos publicados nas páginas do IFC e BID<sup>1</sup> para entender que os projetos com recursos aprovados obedeceram a rigorosos critérios e padrões de desempenho dessas entidades, que são acionados sempre que há impactos sobre biodiversidade, populações tradicionais, condições de trabalho, patrimônio cultural, sistemas de gestão, ambiente regulatório, entre outras questões<sup>2</sup>.

Uma questão que a nosso ver pode emergir da proposta em questão é a ausência de previsibilidade e segurança jurídica que poderão surgir de um texto fragilizado, com o risco de litígios ambientais. Os próximos passos do processo legislativo serão decisivos para evitar armadilhas de um texto que possa ser contraditório, burocrático e pouco humanista.

Sobre o aspecto humanista, é importante lembrar o Princípio 1 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, de 1992: “Os seres humanos constituem o centro das preocupações relacionadas com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza”.

Nesse sentido, entendo legítimas as preocupações oriundas do debate, mas não podemos tropeçar na densa burocracia estatal e esquecer o humanismo que é o aspecto central de nossa civilização ocidental e deve estar presente nesse debate. Caso contrário, acabaremos criando um código ecológico de desumanidades e biocentrismo.

É de extrema importância o desdobramento desse debate na Câmara dos Deputados, a fim de aprofundar questões diretas e indiretas ao licenciamento ambiental, tais como a erradicação da pobreza como resultado do desenvolvimento sustentável.

No próximo artigo trataremos uma análise tabular dos aspectos mais críticos em debate, e sua aderência aos aspectos legais nacionais e padrões do setor de base florestal. ■

1. Entidades componentes do Grupo Banco Mundial (GBM).

2. Sobre tal aspecto, recomendo acessar os padrões de desempenho do IFC e os Princípios do Equador (EP4).



DIVULGAÇÃO/SUZANO



**POR CLARA GAZZINELLI DE ALMEIDA CRUZ**

É Gerente Executiva de Sustentabilidade na Suzano, formada em Direito pela Faculdade Milton Campos, onde também obteve seu mestrado em Direito Societário. Possui um *LLM degree* pela University of Chicago. Iniciou sua carreira na empresa em 2020 como *head* do time de contencioso. Em 2021, assumiu o desafio de liderar o time de Negócios Florestais e, há um ano, iniciou um novo ciclo como *head* de Sustentabilidade, liderando o time de Operações Socioambientais da Suzano. Com ampla experiência em negociação, gestão de riscos e crises, seu novo escopo inclui atividades ligadas às operações florestais, especialmente na visão estratégica para contribuir com a restauração ecológica de áreas de floresta nos biomas do Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia, além do relacionamento social com as comunidades vizinhas às áreas da Suzano.

WWW.FREEPIK.COM/



## RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: UM COMPROMISSO COM O FUTURO

**N**o cenário atual, em que os desafios da desigualdade social, degradação ambiental e crises econômicas são crescentes, as empresas vêm sendo cada vez mais exigidas a desempenhar um papel que vai além da geração de resultados ligados ao negócio. A inclusão de valores sociais, ambientais e de governança em suas operações – amplamente conhecida pelo conceito de ESG (*Environmental, Social, and Governance*) – tornou-se uma demanda não apenas de consumidores, mas também da classe empresarial e dos setores público e privado.

Em 2024, uma pesquisa encomendada pelo Google à MindMiners – empresa de tecnologia especializada em pesquisas digitais e análise de dados sobre o comportamento do consumidor – mostrou que quatro em cada cinco entrevistados, ou seja, 83% dos participantes, valorizam empresas e marcas ligadas à agenda ESG. Da mesma forma, também consideram importante que elas atuem para minimizar os impactos gerados ao meio ambiente e na construção de um mundo mais justo e responsável para a sociedade. Mesmo entre entrevistados que desconheciam o termo ESG, o índice mostrou-se representati-

vo: 80% que não sabiam o significado concordaram que as empresas devem agir em causas ligadas ao tema.

As organizações demonstram estar atentas a essa demanda trazida pelo público brasileiro. Uma pesquisa de 2023 feita pela PwC (*Pricewaterhouse Coopers – multinacional de auditoria e consultoria*), em parceria com o Instituto dos Auditores Independentes do Brasil (Ibracon), indicou que 91% das empresas de capital aberto na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) publicaram resultados não financeiros do ano, abordando dados relacionados aos pilares ambiental, social e de governança.

O efeito da valorização do ESG entre os diversos públicos é positivo, mas traz consigo um grande desafio: fazer com que as organizações, de fato, executem ações verdadeiras e duradouras, materializando iniciativas que reflitam esse comprometimento.

O termo *greenwashing* (ou *lavagem verde em tradução literal*) refere-se à dinâmica do discurso sem a prática, estratégia bastante utilizada em ações de marketing nas quais grupos, empresas ou organizações usam os conceitos socioambientais apenas para alimentar uma boa imagem, sem entregar consistência na realização de ações verdadeiramente significativas, em diversas oportunidades manipulando a opinião pública com informações falsas.

Essa prática impacta negativamente as empresas comprometidas, que precisam redobrar a atenção e o cuidado na tratativa de temas socioambientais para não serem confundidas com as que só afirmam realizar algo, mas de fato não têm posturas condizentes com o que citam.

De acordo a *Pesquisa Global com Investidores 2023*, da PwC, nove em cada dez investidores brasileiros (98%) dizem que relatórios corporativos de sustentabilidade contêm informações não comprovadas. No contexto mundial, o índice de percepção de *greenwashing* é de 94%.

Na contramão desse cenário, as marcas devem reforçar suas iniciativas e estratégias para garantir a coerência entre o falar e o agir, com responsabilidade e transparência na comunicação e realização das ações. O segmento de base florestal também está atento aos conceitos ESG em suas operações. As boas práticas são pautas constantes nos encontros promovidos entre entidades e associações que representam o setor, buscando fortalecer e ampliar iniciativas construídas ao longo dos últimos anos.

Na Suzano, por exemplo, praticamos o ESG de maneira integrada às rotinas de nossas atividades produtivas, demonstrando profundo compromisso com ações que geram transformações sociais, ambientais e econômicas em municípios do entorno das operações da empresa.

Em linha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, definimos metas ambiciosas para impulsionar a construção de um mundo mais justo e sustentável. Entre elas destaca-se a retirada de 200 mil pessoas da linha de pobreza nas regiões em que atuamos, até 2030.

Conforme a última edição do nosso Relatório de Sustentabilidade, até 2024 a Suzano retirou da linha da pobreza mais de 97 mil pessoas, por meio de ações de incentivo ao empreendedorismo local, oferta de programas de qualificação profissional e fortalecimento da educação.

Outra meta importante da empresa é a criação de corredores ecológicos que buscam conectar 500 mil hectares de áreas prioritárias para conservação nos biomas Amazônico, Cerrado e Mata Atlântica até 2030.

Nos estados do Maranhão, Pará e Tocantins, a área total administrada pela empresa é de 568 hectares, incluindo áreas destinadas ao plantio de eucalipto e à proteção ambiental. Destes, 308 hectares são destinados à proteção florestal, o que representa aproximadamente 58% da área total, refletindo um compromisso real com a sustentabilidade e o equilíbrio entre atividades produtivas e a conservação da biodiversidade. Além disso, a companhia apoia pequenos e médios agricultores familiares com práticas de manejo produtivo, fortalecendo a biodiversidade e contribuindo para o desenvolvimento sustentável onde atua.

Para promover os direitos humanos e o trabalho decente no setor florestal brasileiro, a Suzano firmou, em 2024, uma parceria com o Pacto Global da ONU e a Organização Internacional do Trabalho (OIT). O objetivo central dessa colaboração é fortalecer a cadeia produtiva do setor florestal, visando à implementação efetiva da Devida Diligência em Direitos Humanos e à promoção do trabalho decente em toda a sua extensão.

Um dos resultados mais significativos dessa parceria é o desenvolvimento do mecanismo “Nossa Voz”. Essa iniciativa pioneira proporcionará aos trabalhadores e trabalhadoras do setor florestal um canal legítimo de escuta e reclamação, com o propósito de oferecer remediação justa por meio do diálogo social. A implementação do “Nossa Voz Florestal” abrangerá os estados da Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais.

Os exemplos citados demonstram como deve ser a atuação das empresas, independentemente do seu segmento: a responsabilidade que garante o cumprimento rigoroso das normas legais, validando sua licença de operação, mas com um olhar voltado para a garantia de direitos e a transformação socioambiental para as futuras gerações.

O esforço deve se concentrar no fomento a uma cultura cada vez mais voltada aos valores de sustentabilidade, envolvendo toda a cadeia produtiva e todas as partes interessadas. Ou seja, manter a resiliência e a pauta em destaque no ambiente corporativo, mesmo diante dos movimentos que surgem para questionar.

Afinal, a adoção desses padrões sustentáveis, sociais e de governança, executados com consistência, estratégia e transparência, fomentam uma transformação real, criando valor e, conseqüentemente, gerando o melhor resultado. Trata-se de um compromisso genuíno com a mudança social. ■



POR FABIO ARRUDA MORTARA

Presidente de Two Sides América Latina

## O QUE MOTIVA AS DECISÕES DOS COMPRADORES DE EMBALAGENS?

Para melhor realizar seu trabalho de esclarecer mitos e fatos quanto aos impactos ambientais do papel, **Two Sides** realiza regularmente pesquisas de opinião junto aos consumidores e profissionais. Esses estudos têm se mostrado também excelentes fontes para o planejamento estratégico de empresas da cadeia de celulose, papel, comunicação gráfica e conversão.

A 2.ª edição da pesquisa **Percepções & Oportunidades para Embalagens de Papel** foi feita entre dezembro de 2024 e janeiro de 2025, desta vez em parceria com a Associação Brasileira de Embalagens em Papel (**Empapel**). Foram entrevistados 87 profissionais – decisores de compras de embalagens de 40 grandes marcas e de 10 setores industriais, como alimentos, farmacêutico, têxtil, automotivo, higiene e limpeza, brinquedos e cosméticos.

O objetivo foi entender o que tem direcionado a escolha entre diferentes materiais para proteger, transportar e expor produtos e, dessa forma, captar as oportunidades de crescimento no uso de materiais celulósicos nas embalagens. A comparação entre a edição atual e a anterior permite analisar a evolução dos indicadores e verificar possíveis tendências, a serem confirmadas nas pesquisas futuras. O estudo foi desenvolvido pela **Quorum Brasil**, empresa especializada em pesquisa e inteligência de mercado.

Dentre muitas descobertas interessantes, as entrevistas mostraram que vem aumentando a preferência dos *brand owners* pelas embalagens celulósicas e que a percepção dos seus atributos ambientais gera mais oportunidades de impulsionar esse crescimento. Na comparação com a pesquisa realizada há cinco anos, respondendo sobre os materiais de embalagens que costumam utilizar, os profissionais indicaram um aumento no uso de papel de 62% para 65%. A preferência por papelcartão foi de 57% para 60% e a de papelão ondulado, de 65% para 70%.

Outro dado interessante revelado foi justamente o perfil desses decisores. Na pesquisa anterior os departamentos mais influentes na escolha das embalagens eram suprimentos

e desenvolvimento. Esta edição mostrou que agora têm mais peso as equipes de qualidade, design e marketing. Isso leva à conclusão de que os atributos das embalagens que remetem à imagem da marca e da qualidade do produto estão sendo mais valorizados.

Como não podia deixar de ser, várias questões feitas aos profissionais se referiam à sua percepção sobre os impactos ambientais das embalagens. A pesquisa confirmou que a sustentabilidade continua sendo um dos aspectos fundamentais na escolha dos materiais. A boa notícia é que os pesquisados mostraram reconhecer as vantagens das embalagens celulósicas quanto à reciclabilidade e biodegradabilidade. Outro dado a se destacar: dos entrevistados, 27% afirmaram ter no horizonte a substituição das suas embalagens atuais por outras mais sustentáveis, mas é muito importante observar que 59% mencionaram a falta de informações mais consistentes para apoiar suas decisões nessa direção e nada menos que 84% consideraram que sua principal fonte de informação são os próprios fornecedores de embalagens.

Quanto aos avanços que esses compradores esperam das embalagens foram mencionados:

- embalagens mais sustentáveis e recicláveis;
- menor geração de resíduos e maior rapidez na biodegradação;
- mais materiais biodegradáveis;
- mais resistência e durabilidade, maior eficácia na proteção dos produtos;
- inovações em estética, funcionalidade e proteção;
- adequação à identidade da marca e às estratégias de marketing; e
- produtividade nas linhas de envase e menor custo.

O relatório completo da pesquisa, que traz inúmeras informações relevantes para fabricantes de embalagens de papel, está disponível para os associados da **Empapel** e para os membros patrocinadores de **Two Sides**. ■

Fundada em 2008, Two Sides é uma iniciativa global, sem fins lucrativos, que divulga os atributos únicos, sustentáveis e atraentes do papel e das embalagens de papel, bem como esclarece equívocos comuns sobre seus impactos ambientais. Two Sides é uma colaboração de empresas de celulose, papel, embalagens, gráficas, editoras, jornais e revistas e opera na Europa, América do Norte e do Sul, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia. Papel, cartão e papelão são recicláveis biodegradáveis e provêm de florestas cultivadas.



twosides.org.br



**POR MARIA LUIZA OTERO  
D'ALMEIDA LAMARDO (malu@ipt.br)**

Unidade de Tecnologias Regulatórias e Metroológicas (TRM) do Instituto de Pesquisas Tecnológica do Estado de São Paulo (IPT). É coordenadora da produção de conteúdos da coluna Pergunte ao Zé Pacel.



ARQUIVO PESSOAL

## ZÉ PACEL CONCLUI SÉRIE SOBRE METROLOGIA

A série da coluna *Pergunte ao Zé Pacel* sobre o tema *Metrologia*, sob a responsabilidade da Unidade de Tecnologias Regulatória e Metroológicas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, encerra-se nesta edição.

A jornada percorrida pelo personagem que respondeu às perguntas em formato de artigos durou 51 meses e abordou temas fundamentais, apresentando conceitos técnicos e mostrando como a ciência das medições está presente em praticamente tudo que nos cerca – do laboratório à linha de produção, da indústria ao dia a dia.

A série *Metrologia* foi uma oportunidade valiosa de ampliar o olhar sobre um campo que, apesar de muitas vezes invisível,

é essencial para garantir qualidade, segurança e inovação. Cada pauta foi elaborada com rigor e compromisso de apresentar conteúdos claros e consistentes.

Agradecemos todos os leitores que nos acompanharam nessa trajetória, a qual esperamos tenha sido enriquecedora. A série termina por aqui, mas que continue vivo em cada um de vocês o tema *Metrologia*, germinando ideias e ações.

Seguimos adiante, em busca de novos caminhos. Até a nossa volta futuramente com abordagens de novos temas ou mesmo dando continuidade a mais conteúdos interessantes sobre a *Metrologia*. ■





**POR ÍTALO PAULINO NEVES MENDONÇA**

Coordenador do Subcomitê de Turbo Geração (Vapor e Energia)  
Gerente Funcional de Utilidades na Suzano.  
E-mail: inmendonca@suzano.com.br

## SUBCOMITÊ DE TURBO GERAÇÃO (VAPOR E ENERGIA): UMA ALAVANCA PARA A OPERAÇÃO SEGURA E ROBUSTA DE NOSSAS TURBOMÁQUINAS E SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA

O objetivo principal deste subcomitê é promover o intercâmbio de informações, inovações e soluções tecnológicas, visando a segurança nas operações e intervenções em turbogeradores, aumentando a disponibilidade e potencializando a geração de energia elétrica de fontes renováveis. As fábricas de celulose e papel do Brasil têm capacidade de geração instalada de aproximadamente 3GW.

Estamos em uma acelerada ascensão e crescimento expressivo das plantas de celulose no Brasil e no mundo. Por ser um setor com alta demanda energética tanto térmica quanto elétrica a busca por soluções eficientes e sustentáveis está em pauta, até porque várias empresas têm hoje a energia elétrica como mais um produto, mas nem sempre foi assim.

No setor de celulose e papel, a implementação de **turbinas a vapor** nos processos produtivos começou a ser amplamente adotada a partir da década de 1920, impulsionada por fabricantes que desenvolveram turbinas adaptadas às necessidades de grandes plantas industriais. No Brasil, o uso de turbogeradores se intensificou a partir dos anos 1970, como parte dos investimentos em autossuficiência energética e aproveitamento de biomassa residual, desempenhando um papel vital nos compromissos ambientais do seguimento. Com o uso de combustíveis renováveis e a eliminação parcial ou total do uso de combustíveis fósseis.

Sobre o subcomitê, foi fundado em janeiro, pela ABTCP, a partir da oportunidade de ampliar a atuação do Comitê de Recuperação e Energia, aumentando assim sua atuação e expandindo seu suporte técnico, bem como atendendo cada vez mais a demanda de seus associados.

Em maio, iniciamos os trabalhos de forma a contribuirmos juntos para dar robustez e confiabilidade às operações

e intervenções nos turbogeradores, tendo planejado uma mesa redonda presencial em agosto de 2025 na Suzano, Unidade Mucuri, com operadores e mantenedores de turbogerador do segmento.

O subcomitê está atualizando a listagem dos turbogeradores instalados nas plantas de celulose e papel, suas campanhas e histórico. Estamos selecionando *cases* que serão trabalhados na mesa redonda de agosto e, na sequência, abriremos uma conversa com a seguradora, fabricante e associação sobre o tema “campanhas de overhaul”.

O subcomitê tem também como objetivo buscar conteúdo para formação de novos profissionais para operação e manutenção em turbogeradores, visto o grande desafio que o mercado tem enfrentado para reposição de profissionais com conhecimento e *expertise* nestes equipamentos, atendendo à demanda das fábricas que cresce de forma acelerada.

Buscamos contribuir de forma expressiva para tornar os equipamentos mais seguros e produtivos. Nossa principal missão é agregar valor, trazendo confiabilidade para nossas operações e intervenções em turbogeradores.

Este subcomitê tem muito a contribuir com o setor de celulose e papel, visto que, além de autossuficiente, a maioria das fábricas é exportadora de energia limpa de fonte renovável, reduzindo significativamente a emissões de CO<sub>2</sub>, o que contribui de forma expressiva para a matriz energética nacional.

De acordo com os dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), dos 200 GW alcançados em 2024, 84,25% são de fontes renováveis e dentre estes estão as gerações das termoeletricas das fábricas de celulose e papel. ■

### CSCRB&U apresenta recomendação técnica para padronizar cálculo de eficiência em caldeiras de recuperação

No dia 21 de maio, o Comitê de Segurança das Caldeiras de Recuperação do Brasil e Uruguai (CSCRB&U) promoveu uma mesa-redonda que reuniu 38 participantes na sede da ABTCP, em São Paulo. O encontro, conduzido por Afonso Pereira, presidente do comitê, teve como pauta principal os desafios atuais e futuros do setor, com destaque para a apresentação de uma proposta de padronização do cálculo de eficiência das caldeiras.

Durante a abertura do evento, Afonso comentou que, embora o comitê conte com projetos relevantes e com ampla participação de profissionais experientes, ainda há desafios a serem superados quanto ao ritmo de execução das iniciativas. Na sequência, Matheus Augusto, representante da Ibase, apresentou a recomendação “**Cálculo da Eficiência em Caldeiras de Recuperação**”\*, desenvolvida para servir como documento de referência técnica para futuros estudos e comparações no âmbito do CSCRB&U. A proposta tem como objetivo estabelecer métodos padronizados e acessíveis para avaliação do desempenho das caldeiras, permitindo diagnósticos mais consistentes e estratégias mais eficazes para operação e manutenção.

#### O documento contempla quatro indicadores principais:

- **Eficiência Térmica (ET)** – calculada com base no método das perdas, conforme a norma TAPPI TIP 0416-01, e voltada à análise da performance energética da caldeira;
- **Eficiência de Disponibilidade (ED)** – baseada no BDE (Base de Dados de Eventos), permite análise de operação em diferentes janelas temporais;
- **Eficiência de Aplicação (EA)** – avalia o aproveitamento da área disponível da caldeira, sendo de cálculo mais simples;
- **Eficiência de Geração (EG)** – relaciona a quantidade de vapor gerado com a massa de sólidos secos queimados.

A recomendação também disponibiliza exemplos práticos de cálculo, planilhas em Excel para simulações operacionais, e uma lista atualizada (e colaborativa) de caldeiras de recuperação em operação, reforçando o potencial de aplicação da metodologia em diversas realidades industriais.

Além da apresentação técnica, o evento contou com dois cases práticos, da Klabin (Unidade Puma) e CMPC – Guaíba, apresentados respectivamente por **Márcio de Souza Dias**, coordenador de manutenção, e **Rodrigo Anderson Toledo**, da área de engenharia de projetos das empresas.

\*Participaram da elaboração deste documento: Afonso Pereira (Ibase), Felipe Urbanetto (Ibase), Flavio Paoliello (Paoliello Eng e Consultoria), Luri Diniz (Suzano), João Vitor Marçal (Suzano), Joice Fujita (ABTCP), Matheus Augusto (Ibase), Neussias Inocêncio (Suzano) e Samit Pethe (Jansen).

### SubCT de Forno de Cal promove debate técnico sobre descarbonização e alternativas energéticas

No mesmo dia da reunião do Comitê de Segurança das Caldeiras de Recuperação do Brasil e Uruguai (CSCRB&U), também foi realizada, na sede da ABTCP, a mesa-redonda do Subcomitê Técnico de Forno de Cal e Caustificação. O encontro foi moderado por Ronaldo Lucas Lesnik, da CMPC Brasil, e reuniu especialistas do setor para discutir estratégias práticas de descarbonização e alternativas energéticas para a operação dos fornos de cal.

A programação contou com três apresentações técnicas, cada uma abordando iniciativas relevantes em andamento em diferentes empresas do setor. A primeira, conduzida por **Rodrigo Oliveira Santos, da Veracel Celulose**, detalhou as ações implementadas pela companhia para reduzir o consumo de gás natural por meio do aumento gradual na queima de combustíveis verdes, como metanol e hidrogênio. Entre as medidas adotadas estão a substituição de queimadores, o controle térmico mais preciso e a melhoria da qualidade do metanol utilizado. O resultado foi uma redução de 14,69% no consumo de gás natural e uma economia anual estimada em R\$ 8,8 milhões, além de uma expressiva diminuição nas emissões de CO<sub>2</sub> de origem fóssil.

Em seguida, **Eduardo Acuña, gerente de sustentabilidade, e Jorge Contreras, gerente de bioenergia florestal da CMPC**, apresentaram os avanços da empresa em sua jornada rumo à neutralidade climática. Com metas validadas pela Science Based Targets initiative (SBTi), a CMPC se comprometeu a reduzir 50% das emissões dos escopos 1 e 2 até 2030 e atingir o Net Zero até 2040. A apresentação destacou o papel dos fornos de cal entre os maiores emissores da companhia e as diversas soluções em análise, como o uso de metanol, hidrogênio e biometano, além de investimentos em eletrificação e captura de carbono.

Fechando a rodada de apresentações, **Pablo Lecaros, engenheiro sênior de processos de caustificação e fornos de cal da Arauco**, compartilhou a experiência da empresa com o uso de *tall oil* como alternativa energética nos fornos de cal. Derivado do sabão obtido no processo de produção de celulose, o *tall oil* possui poder calorífico comparável ao do óleo combustível, além de ser uma opção com menor impacto ambiental. A Arauco já utiliza esse insumo em diversas unidades industriais, com resultados positivos na redução de emissões e no aproveitamento de subprodutos internos.



**Workshop de embalagens de papel reúne profissionais em BH**

ABTCP

O sétimo workshop de embalagens de papel foi realizado pela Universidade Setorial ABTCP e a Associação Brasileira de Embalagens de Papel (Empapel), com apoio do Sindicato das Indústrias de Celulose, Papel e Papelão no Estado de Minas Gerais (Sinpapel), em 15 de maio no Novotel BH Savassi, em Belo Horizonte. Com 43 participantes, o evento foi conduzido por Eduardo Campestrini, consultor especializado para o setor.

Os temas discutidos refletiram a dinâmica atual do mercado, com ênfase na qualidade, sustentabilidade e eficiência energética na produção de embalagens de papel.

Entre os palestrantes, Heitor Villela, da Paraibuna, abriu as apresentações com um estudo de caso relevante da companhia. Na sequência, Eduardo Campestrini, além de moderador, compartilhou conhecimentos sobre a qualidade na ondulateira, destacando a importância de colas e hidrorrepelentes de última geração para maior produtividade e menor refugo. A Solenis, representada por Danielle Madeira, trouxe à tona o tema das embalagens sustentáveis, os desafios e alternativas às barreiras tradicionais.

As inovações e seus impactos no desempenho da produção foram explorados por Israel Ferrari Machado, da Siderquímica. A Andritz, com José Luís F. Verner, focou na eficiência energética, apresentando tecnologias que impulsionam a sustentabilidade, em especial para telas formadoras. Paulo Manzano, da Mitsubishi Heavy Industries, discorreu sobre a tecnologia EVOL, enquanto Matheus Martines, da Kadant, detalhou as uniões rotativas suportadas por barras e sistemas de sifão estacionário para ondulateiras e corrugadoras.

Richard Miranda, da Valmet, apresentou soluções integradas para ondulateiras, enfatizando a sinergia entre automação e controle de qualidade. A Irani, por meio de Robson Diego Alves, ressaltou o papel dos testes físicos na eficiência das embalagens de papelão ondulado. Encerrando o ciclo de palestras, Waleska Rocha, da Klabin, compartilhou uma história de transformação, inspirando os presentes.

A diversidade de temas e a *expertise* dos palestrantes garantiram que os participantes tivessem acesso a informações valiosas e perspectivas inovadoras – essenciais para o desenvolvimento contínuo da indústria.

**Sétimo Seminário de Celulose, promovido pela Universidade Setorial ABTCP, destacou novidades em métodos de controle para a indústria****Colaboração Izaque Vieira**

A indústria de celulose, pilar fundamental para diversos setores produtivos, busca constantemente aprimoramento em seus processos e a adoção de práticas mais sustentáveis. Nesse contexto, o 7.º Seminário de Celulose, promovido pela Universidade Setorial da ABTCP e sediado pela Suzano na Unidade Mucuri-BA, em 4 de junho de 2025, emergiu como um fórum essencial para a discussão das inovações e métodos de controle que impulsionam a qualidade e a sustentabilidade no setor.

Com o tema “Melhorias de Processos: Métodos de Controle Visando Qualidade e Sustentabilidade”, o seminário abordou tópicos cruciais para o avanço da indústria de celulose. A abertura do evento contou com a presença de executivos da Unidade Mucuri, incluindo Eduardo Andrade, Bernardo de Caux, Mateus de Almeida e Roni Carlos Costa, que introduziram o assunto.

Entre os destaques de palestras da parte da manhã, Paulo Pelissari, da Contech, discorreu sobre o auxiliar de drenagem para secadora de celulose. Thiago Martins, da Andritz, abordou o monitoramento da capacidade hidráulica do NIP para melhoria de performance da seção de prensagem. Lafaety Carneiro de Oliveira, da Albany, discutiu a influência da manta da prensa de sapata na performance da máquina e na qualidade do processo produtivo. Patrícia Ribeiro Gomes, da Ecolab, abordou a contribuição da tecnologia *talc free* no controle de contaminantes de processo. Leticia Proença, da Valmet, apresentou sobre otimização de processos para digestores contínuos.

Já na parte da tarde, Pedro Mora, da Kadant, discorreu sobre depuração de alta performance. Carlos Arthur Alves Lima, da Solenis, trouxe uma solução química para tratamento de pitch visando uma polpa mais limpa, eficiência e sustentabilidade. Encerrando o ciclo de palestras, Wanderson Vieira dos Santos, da Siderquímica, abordou a otimização da produção de celulose de eucalipto com aditivos de cozimento.

Alberto Guerra, gerente de máquina de secagem da Unidade Mucuri-BA, que atuou como um dos moderadores do evento, sublinhou a pertinência das discussões, com ênfase na apresentação da Contech acerca do auxiliar de drenagem, que evidenciou expressivos ganhos em produtividade e celeridade. “O auxiliar de drenagem,

em particular, configura-se como um tópico de grande potencial para aprofundamento de estudos. Sua aplicação promete economia de vapor e incremento da produtividade, justificando a atenção prioritária dos fabricantes”, disse.

Ele também mencionou a importância de revisitar o tema da prensa sapata, que é amplamente reconhecido. Contudo, a revisão de seus princípios operacionais, benefícios e potencial de incremento produtivo revela-se de grande valia, especialmente para os profissionais recém-integrados, que assim podem compreender a fundo esta tecnologia e as tendências mercadológicas.

Guerra enfatizou ainda um dos desafios atuais da indústria, como a presença de areia no produto final, tema esse que chamou bastante atenção do público participante. “A presença de areia, que chega com a matéria-prima lenhosa, representa um desafio significativo, uma vez que sua remoção é complexa e parte desse material acaba por ingressar nos sistemas de depuração interferindo, consequentemente, no processo produtivo”, explicou. Os intensos debates sobre a remoção desse resíduo envolveram equipes do Pátio de Madeiras, da Linha de Fibras e Secagem, em busca de tecnologias que auxiliem na eliminação da areia do processo.

As apresentações foram um sucesso em termos de networking e insights, com a participação ativa e interação dos presentes, o que, segundo Guerra, “evidencia a relevância dos temas

abordados e o valor intrínseco do evento”. A Unidade Mucuri da Suzano, inclusive, apresentou o MCM+, demonstrando seus gráficos e como controla toda a estrutura.

“O seminário demonstrou seu valor e continua a ser uma iniciativa de grande relevância. Para aqueles que não puderam comparecer, a próxima edição representa uma oportunidade ímpar para o conhecimento de novas tecnologias, a observação das práticas de outros produtores e a exploração das ofertas dos fabricantes. A participação é, sem dúvida, altamente recomendável”, concluiu Guerra.

As palestras foram ministradas por especialistas da Suzano e pelos profissionais das empresas **Albany, Andritz, Contech, Ecolab, Kadant, Siderquímica, Solenis e Valmet**, patrocinadoras do seminário.

#### **O evento teve como mediadores os seguintes profissionais da Suzano, empresa apoiadora do seminário:**

Eduardo Andrade – Diretor de Operações Industriais; Alberto Guerra – Gerente da Máquina de Secagem; Cláudio dos Anjos – Consultor de Produção de Secagem; Mateus Almeida – Gerente Executivo de Produção de Papel; Jean Kerley Lírio da Silva – Gerente do Pátio e Preparação de Madeira; Roberto Nixon – Gerente de Produção da Linha de Fibras.



ABTCP

O encontro reuniu 80 participantes e foi realizado na Unidade Mucuri-BA, da Suzano



Webinars, Reuniões das Comissões Técnicas e Mesas-Redondas são eventos gratuitos exclusivos para associados da ABTCP.

Para saber mais, acesse: [abtcp.org.br](http://abtcp.org.br)



**Visitas da ABTCP | Universidade Setorial**



No dia 19 de maio recebemos a visita da Interação Urbana na sede da ABTCP para apresentar as oportunidades de divulgação nas publicações e falar sobre o trabalho de aproximação do associativo com as empresas. Da esquerda para a direita: Eder Santin e Marco Aurélio de Lima e Myrrha, da Interação Urbana com Wallace Roberto e Enédio Júnior, do Associativo e Publicações da ABTCP.



Em 10 de junho, Viviane Nunes, *head* de educação da Universidade Setorial ABTCP, e Darcio Berni, diretor executivo da associação, receberam Robinson Cannaval Júnior, diretor executivo do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), com o objetivo de renovar a aliança entre as instituições.

Entre os temas abordados estiveram a apresentação da proposta de educação da Universidade Setorial ABTCP e o Congresso ABTCP deste ano.

O IPEF é um dos correalizadores do evento ao lado da PI (Puunjalostus-Insinöörin, Finnish Forest Products Enginners' Association) e RIADYCYP (Rede Iberoamericana de Pesquisadores em Celulose e Papel), e contribuíram para montar um programa relevante ao contexto atual, que apresentará em outubro deste ano como pauta central Pessoas e Biocombustíveis: construindo o futuro sustentável da indústria de base florestal com energias renováveis.

Robinson Cannaval Júnior assumiu a direção executiva do IPEF em abril deste ano, sucedendo o Prof. Dr. José Otávio Brito. Engenheiro florestal formado pela ESALQ/USP, Robinson tem mais de 30 anos de experiência no setor. Sua gestão prioriza a implementação do plano estratégico de 2024, o fortalecimento da sustentabilidade e produtividade florestal, a comunicação institucional, a atração de novas empresas associadas e a aproximação do IPEF com centros de pesquisa e inovação no Brasil e no exterior.



No dia 11 de junho visitaram à ABTCP os representantes da Rhamatech Engenharia. Da esquerda para a direita, Wallace Roberto responsável pela área de Associativo e Publicações da ABTCP; Luana Fonseca, analista de educação da Universidade Setorial ABTCP; Elidio da Silva Frias, *head* de Marketing da ABTCP; Rafy Manoukian, diretor geral Rhamatech Engenharia, com Sônia Rumi Okamoto, responsável pelo administrativo e Arthur Mezzomo Manoukian, engenheiro de Aplicação da companhia, com Enédio Júnior, da área de Associativo e Publicações ABTCP.

No mesmo dia também visitaram à associação os representantes da Zinga Metall. Da esquerda para a direita, Juliana Zeni, responsável comercial da companhia; Marco Fabio Ramenzoni, CEO; Elidio Frias, *head* de marketing da ABTCP; George F. Hümmel, gerente nacional de Vendas, e Wallace Roberto, responsável pela área de Associativo e Publicações da ABTCP.





Em 12 de junho, estiveram na sede da associação os representantes da empresa SGS do Brasil, com Pedrita Blanck, gerente comercial, e Carlos Fernando Guevara Guavarrana, gerente de Marketing.

### Arauco recebe universidade setorial em seu escritório é a mais nova apoiadora do PPGCP



Em 16 de maio, a equipe da Universidade Setorial visitou a sede da Arauco Brasil, em São Paulo, para apresentar o Programa de Preparação de Gestores de Celulose e Papel (PPGCP) e treinamentos voltados para o setor. A visita marcou o início de uma importante parceria: a Arauco agora integra o grupo de empresas que apoiam o programa, fortalecendo seu compromisso com o desenvolvimento de talentos para o setor de celulose e papel.

### Universidade Setorial ABTCP visita WEG e fortalece parceria



No dia 22 de maio, representantes da Universidade Setorial e ABTCP (Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel) realizaram uma visita institucional à WEG, na unidade de Sertãozinho (SP) para uma apresentação das iniciativas de capacitação, pós-graduação e os diversos benefícios disponíveis para empresas associadas.

### Novas conexões fortalecem a rede ABTCP: associadas de junho

A cada mês, a ABTCP se fortalece com a chegada de novas empresas que compartilham o compromisso com a excelência, a inovação e o desenvolvimento sustentável da cadeia de celulose e papel. Em junho, recebemos novos integrantes que ampliam ainda mais o alcance da nossa rede de colaboração e conhecimento técnico.

Com 58 anos de atuação, a ABTCP reúne empresas, profissionais e especialistas que impulsionam o setor por meio de capacitações, eventos, publicações e iniciativas estratégicas. Ser associado é estar conectado a oportunidades que transformam.

#### Sejam bem-vindas as novas associadas de junho:

- EKONOVA QUÍMICA DO BRASIL LTDA.
- ESTEL SERVIÇOS INDUSTRIAIS LTDA.
- RHAMATECH ENGENHARIA E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA.

Juntas, construímos um setor mais forte, integrado e preparado para o futuro.

Saiba mais em: [www.abtcp.org.br](http://www.abtcp.org.br)

POR JUAREZ PEREIRA

Técnico em Embalagem  
E-mail: empapel@empapel.org.br

## EMPILHAMENTO MISTO (EMBALAGENS PAPELÃO ONDULADO E PLÁSTICAS)

Há tempos foi feito um estudo junto à Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), aos fabricantes de embalagens de transporte de papelão ondulado e fabricantes de embalagens de transporte plásticas, visando uma otimização, num empilhamento misto das embalagens, num mesmo palete.

As embalagens, nesse caso, eram dimensionadas modularmente, isto é, uma padronização dimensional que permitia o empilhamento e preenchia completamente a área da superfície do palete sobre o qual as embalagens eram dispostas para formar a unidade de carga a ser transportada. (As dimensões externas das embalagens eram submúltiplos das dimensões 1000x1200 do palete padrão). Nessa dimensão particular, ambas as embalagens, papelão ondulado e plásticas, já atendiam. O que se procurava solucionar era uma possibilidade de “travamento” entre elas. Embalagens de papelão ondulado já tinham a sua solução, bem como as embalagens plásticas. Cada uma, porém, atendia às suas particularidades com referência ao material que utilizavam e aos processos de produção.

Nas embalagens de papelão ondulado um “travamento” entre as embalagens é feito por meio de prolongamentos nas paredes verticais (faces), prolongamentos esses que consistem de pequenas “orelhas” nas faces laterais e/ou faces testeadas ou, mesmo nas quinas (arestas) verticais das embalagens, e posicionados no topo da embalagem.

No fundo das embalagens de papelão ondulado aberturas apropriadas permitem o encaixe daqueles prolongamentos posicionados no topo da embalagem.

As embalagens de papelão ondulado já tinham uma solução definida, inclusive seguindo critérios já usados em outros países.

As embalagens plásticas obedeciam a outros critérios que melhor atendiam às particularidades do material ou processo de fabricação.

O que se pretendia era encontrar uma solução que possibilitasse um “travamento” entre essas embalagens fabricadas com materiais diferentes. Isso foi possível graças a uma adaptação feita nas embalagens plásticas.

Voltando ao início da sugestão: Criar possibilidades para esse empilhamento misto era de interesse da CEAGESP e dos compradores dos produtos distribuídos por ela. Tais produtos (frutas e hortaliças) são transportados tanto em embalagens de papelão ondulado quanto em embalagens fabricadas com material plástico. O comprador transportava as embalagens em um mesmo palete dependendo da variedade de produtos que comercializava e da quantidade de produtos adquirida (obs.: Fabricantes de outros tipos de embalagens, isto é, fabricadas com outros materiais também acompanhavam os estudos).

A integração entre embalagens de papelão ondulado e embalagens plásticas nos moldes que descrevemos acima, entretanto, não se transformou numa realidade, pois não vemos no âmbito da CEAGESP a realização prática daqueles estudos, daquelas sugestões.

Embalagens de papelão ondulado que já possuíam (e possuem) um critério de padronização dimensional (e modular) recomendado para produtos hortifrutícolas por meio de um MANUAL PARA EMBALAGENS HORTIFRUTÍCOLAS DA EMPAPEL, já desde há muito consolidado para esse seguimento, continuam a ser usadas; a adequação com as embalagens de material plástico, entretanto, não se concretizou completamente (falta ainda pôr em prática um sistema de “travamento” entre as embalagens).

Registre-se, portanto, que o aspecto dimensional é o mais importante quando se trata do empilhamento de embalagens e aproveitamento da área 1000x1200 da superfície do palete padrão PBR.

Completando uma informação já apresentada acima: O MANUAL DA EMPAPEL já segue uma prática internacional quanto a modelos das embalagens e dimensões modulares adequadas ao palete 1000x1200 mm. ■



Associação Brasileira de Embalagens em Papel

A Empapel, Associação Brasileira de Embalagens em Papel, surge em 2020 no lugar da Associação Brasileira do Papelão Ondulado (ABPO), que desde 1974 representou aquele segmento. Com a ambição de ir além do papel ondulado, a entidade tem como missão ser reconhecida como uma associação que transforma o diferencial ambiental das embalagens de papel. A entidade visa promover uma ampliação de mercados e de oportunidades de negócios para seus associados, além de alcançar protagonismo em soluções para embalagens. A ideia é trabalhar todo o potencial do insumo em cenário no qual os consumidores estão cada vez comprometidos com a economia circular – conceito que promove e exige novos padrões de produção e de consumo. A Empapel acompanha o setor de perto, com boletins analíticos produzidos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Com este trabalho é possível identificar as necessidades do mercado, além de diferentes oportunidades de investimentos e negócios.

Conheça mais sobre a Empapel em [www.empapel.org.br](http://www.empapel.org.br)



POR MAURO BERNI

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

## COMENTÁRIOS SOBRE PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E SIMULAÇÃO DE BIORREFINARIAS DE PEQUENO PORTE

A biomassa e seus resíduos representam uma matéria-prima abundante e sustentável rica em Carbono, que pode ser empregada para produzir, por exemplo, bioquímicos, biocombustíveis, fibras e nutrientes. À medida que a urgência em utilizar métodos de processamento e matérias-primas sustentáveis se torna cada vez maior em relação às mudanças climáticas, o interesse em como processar de forma otimizada essa matéria-prima tem aumentado no planeta.

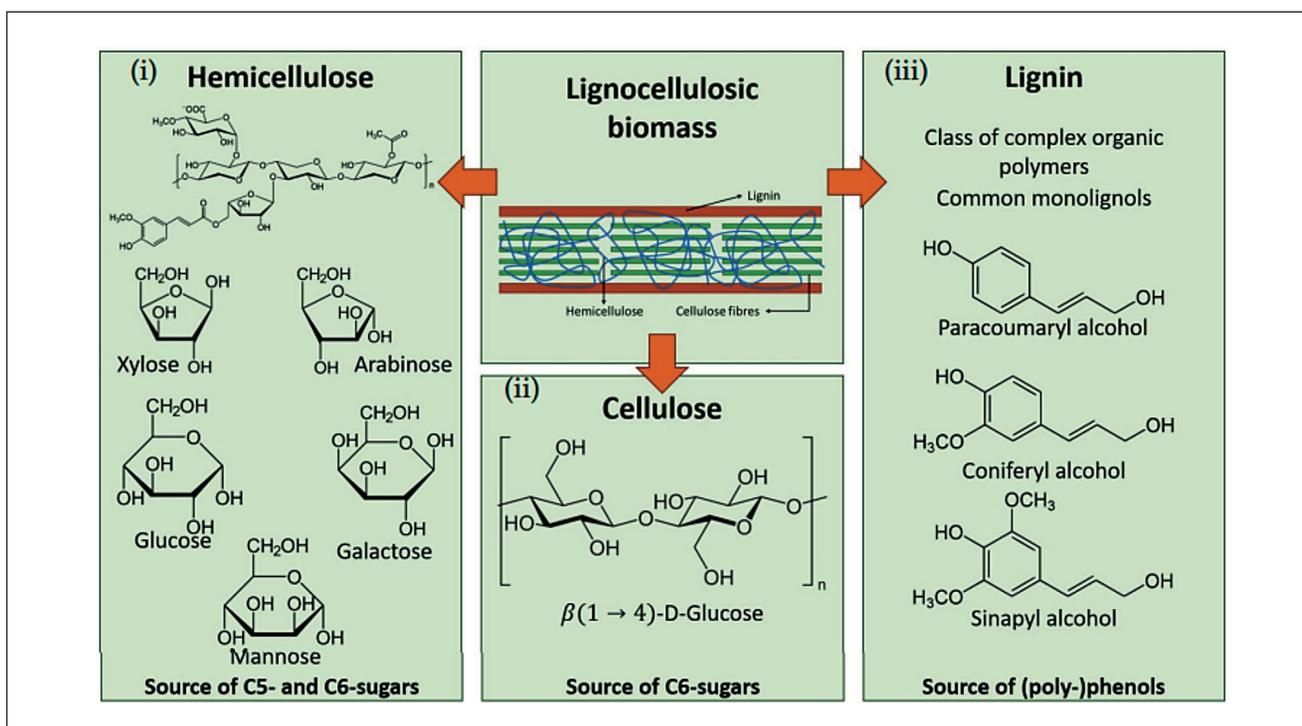
Para obter produtos valiosos e úteis, a densa estrutura cristalina dessa matéria-prima requer um pré-processamento. Os seus três principais blocos construtivos são: (i) lignina, (ii) celulose e (iii) hemicelulose. Enquanto a celulose é uma estrutura extremamente densa, consistindo principalmente de unidades de  $\beta(1\rightarrow4)$ -D-Glicose, estruturadas em uma fita helicoidal, a hemicelulose e a lignina são mais diversas, contendo uma infinidade de diferentes compostos, os mais importantes dos quais são representados na **Figura 1**.

Entretanto, a biomassa e seus resíduos são um recurso subexplorado que pode gerar produtos valiosos em uma economia cir-

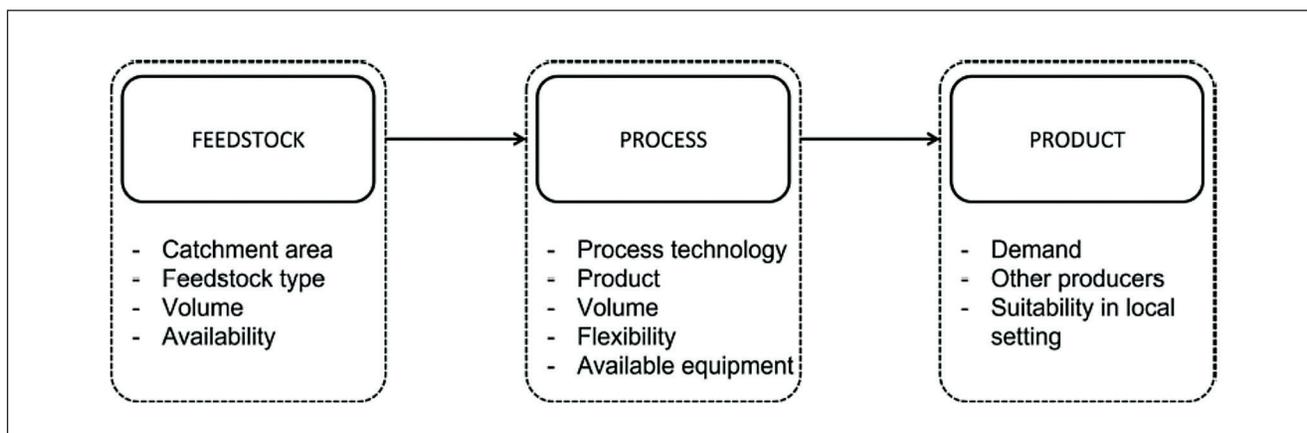
cular. Disponível localmente, tais resíduos podem ser processados, obtendo-se produtos de alto valor agregado por meio de uma biorrefinaria de pequeno porte e flexível.

A flexibilidade no tipo de matéria-prima e o uso de biomassa local garantem a disponibilidade contínua da matéria-prima a baixos custos logísticos. No entanto, a viabilidade e a sustentabilidade da biorrefinaria, deve ser garantida pelo projeto e pela operação ótima dos processamentos utilizados. Embora o projeto dependa da matéria-prima disponível e dos produtos desejados, a otimização requer o uso de simulação e otimização matemática da biorrefinaria (Sbarciog, M. *et al.*, 2022).

Embora biorrefinarias centralizadas e em larga escala já estejam implementadas em nível industrial, sua natureza de alto investimento e requisitos rigorosos de matéria-prima as tornam, muitas vezes, inadequadas para áreas com uso diversificado da terra ou produção agrícola. Biorrefinarias de pequeno porte, por outro lado, exigem investimentos menores e podem ser adaptadas à área específica em que serão empregadas. Se adequadamente projetadas



**Figura 1.** Representação esquemática da biomassa lignocelulósica e seus três principais blocos construtivos: (i) hemicelulose, (ii) celulose e (iii) lignina.  
**Fonte:** Sbarciog, M. *et al.*, 2022.



**Figura 2.** Esquema simplificado de uma biorrefinaria.

**Fonte:** Sbarciog, M. *et al.*, 2022.

e operadas, essas instalações podem converter a biomassa e seus resíduos em produtos de alto valor, resultando em benefícios ambientais e ganhos econômicos locais.

No entanto, as biorrefinarias de pequena escala permanecem ainda não são devidamente utilizadas, muitas vezes devido à conscientização limitada sobre essas soluções de processamento da biomassa e seus resíduos por parte dos *stakeholders* ou à falta de confiança em sua sustentabilidade econômica, criando um ciclo vicioso de desconfiança e implementação limitada. Sbarciog, M. *et al.* (2022), buscou em suas pesquisas quebrar esse ciclo, propondo uma metodologia holística de design e otimização para biorrefinarias de pequeno porte na Europa Ocidental, da qual faço alguns comentários a seguir.

A metodologia foca nos três principais aspectos de qualquer processo do biorefino da biomassa e seus resíduos:

- **Cadeia de suprimentos:** Para modelar a cadeia de suprimentos da biorrefinaria de pequeno porte, métodos de georreferenciamento (GIS) são utilizados para avaliar a disponibilidade da matéria prima e volumes, utilizando apenas banco de dados disponíveis gratuitamente.
- **Simulação:** A partir de um desenho de processo realiza-se simulação de modelos de processo cinéticos adaptados da lite-

ratura, por exemplo com o software SuperPro, bem como das fontes de energia para contabilizar o consumo de energia.

- **Otimização:** por meio de algoritmos de programação multiobjetivo são utilizados visando a maximização do lucro e minimização do consumo energético da planta de pequeno porte.

Esses três aspectos de projeto e otimização são combinados em uma metodologia holística, tornando-se dessa forma uma ferramenta de apoio à decisão “virtual” da prova de conceito. Com isto, tem-se um guia para usuários não especialistas em projeto e otimização de biorrefinarias de pequeno porte.

Embora inicialmente calibrada para a Europa Ocidental, a metodologia holística proposta por Sbarciog, M. *et al.* (2022), pode ser facilmente adaptada a diversos contextos geográficos no Sul global e para diferentes cenários de tipo e volumes de matéria-prima.

A **Figura 2**, ilustra um esquema simplificado de uma biorrefinaria com suas três partes: **matéria-prima, processo e produto**, e suas respectivas principais decisões estratégicas. ■

### Referência:

Sbarciog, M. *et al.*, Design, Implementation and Simulation of a Small-Scale Biorefinery Model. *Processes* 2022, 10, 829. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/pr10050829>.

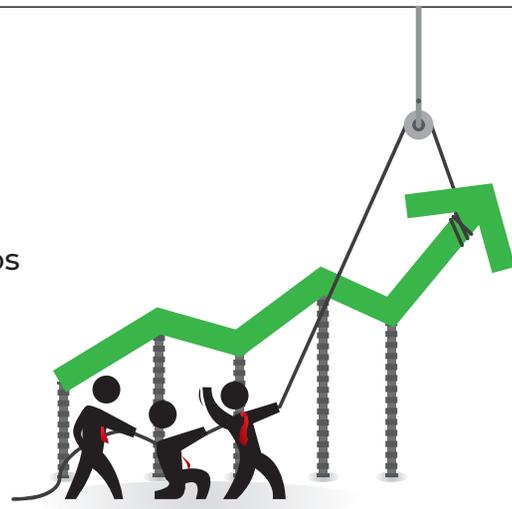
# Opapel®

Indispensável para sua empresa alavancar resultados e fortalecer sua imagem no mercado.

**Para assinar ou anunciar:**

[relacionamento@abtcp.org.br](mailto:relacionamento@abtcp.org.br)

Siga-nos



## DIRETRIZES PARA ENCAMINHAR ARTIGOS TÉCNICOS À REVISTA O PAPEL

### Como formatar seu artigo – definições básicas

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

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

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

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

### Avaliação do artigo técnico – fluxo e prazo

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

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

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

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

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

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

## DIRECTIVES TO FORWARD TECHNICAL ARTICLES TO O PAPEL MAGAZINE

### How to format your article – basic definitions

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

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

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

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

### Technical article evaluation – flow and term

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

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

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

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

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

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

# PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE CARVÃO VEGETAL PULVERIZADO A PARTIR DE LODOS DA INDÚSTRIA DE POLPA CELULÓSICA KRAFT

Caio Moreira Miquelino Eieto Torres<sup>1</sup>, Angélica de Cássia Oliveira Carneiro<sup>1</sup>,  
Bruna Virgínia Cunha Rodrigues<sup>1</sup>, Claudio Mudadu Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa (UFV). Brasil

## RESUMO

A indústria de celulose enfrenta desafios ambientais e econômicos significativos devido ao aumento da produção e à geração de resíduos sólidos, particularmente lodos primários e secundários oriundos das Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) em fábricas de polpa celulósica kraft. Tradicionalmente, esses resíduos são destinados a aterros industriais, representando um problema crescente de gestão. Como alternativa sustentável, este estudo investigou a viabilidade técnica da conversão energética desses lodos em carvão pulverizado por meio da pirólise, um processo termoquímico que transforma biomassa em produtos com maior valor energético. Foram testadas diferentes condições operacionais, incluindo temperaturas (290 °C e 320 °C) e tempos de residência (40 e 60 minutos), para avaliar seus efeitos nas propriedades físico-químicas dos lodos. Os resultados demonstraram que condições mais severas (320 °C por 60 minutos) proporcionaram melhorias significativas, com aumentos de aproximadamente 75% e 27% no rendimento energético para lodos primários e secundários, respectivamente, em comparação com condições menos intensas. Esses achados indicam que a pirólise pode ser uma estratégia eficaz para valorizar esses resíduos, transformando-os em uma fonte de energia sustentável. Além dos benefícios técnicos, esta abordagem está alinhada com os princípios da economia circular e contribui diretamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), particularmente o ODS 7 (Energia Limpa e Acessível) e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis). Do ponto de vista ambiental, social e de governança (ESG), a proposta reduz a dependência de aterros, diminui as emissões de gases de efeito estufa e promove o uso de fontes renováveis de energia. Adicionalmente, a otimização do processo assegura eficiência operacional e conformidade com regulamentações ambientais. A conversão de lodos de ETE em carvão pulverizado por pirólise apresenta-se como uma solução técnica e ambientalmente viável para a indústria de celulose. Essa estratégia não apenas aborda os desafios atuais de gestão de resíduos, mas também contribui para uma transição energética mais limpa e sustentável, reforçando o compromisso do setor com as práticas ESG e os ODS.

**Palavras-chave:** Energia, lodo, gerenciamento de resíduos, bioeconomia

## INTRODUÇÃO

A crescente demanda por energia e a diminuição de recursos não renováveis têm impulsionado a busca por alternativas sustentáveis (Faubert *et al.*, 2019; Valdés *et al.*, 2020). Neste cenário, os resíduos industriais, particularmente os lodos gerados em Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) de fábricas de celulose, surgem como matérias-primas potenciais para geração de energia renovável (Mandeep *et al.*, 2020). Tais subprodutos, tradicionalmente destinados a aterros, apresentam características físico-químicas que os tornam passíveis de valorização energética através de diversos processos, incluindo produção de carvão, biogás e biocombustíveis.

Os lodos de ETE são classificados como resíduos Classe II A pela norma brasileira ABNT NBR 10004/2004, caracterizando-se como materiais não perigosos e não inertes (ABNT, 2004). Dois tipos principais são gerados no processo: o lodo primário, resultante do tratamento físico-químico e rico em fibras celulósicas, e o lodo secundário, proveniente do tratamento biológico e composto principalmente por biomassa microbiana (Torres *et al.*, 2023). Apesar de suas diferenças composicionais, ambos compartilham desafios comuns quanto ao seu manejo e disposição final.

No contexto brasileiro, a prática predominante de destinação desses resíduos envolve sua disposição em aterros industriais (Fioreze *et al.*, 2022). Essa abordagem apresenta limitações significativas, incluindo: (i) elevados custos operacionais, que podem alcançar US\$ 30 por tonelada de lodo tratado; (ii) potencial risco ambiental devido à possível lixiviação de contaminantes; e (iii) oneração financeira para as indústrias, representando cerca de 60% dos custos totais de tratamento de efluentes (Simão *et al.*, 2018). Adicionalmente, a atual legislação ambiental tem se tornado progressivamente mais restritiva quanto aos métodos convencionais de disposição de resíduos.

Tecnologias alternativas para aproveitamento energético desses materiais têm sido investigadas, sendo a incineração direta o método mais amplamente utilizado (Lopes *et al.*, 2018a). Contudo, tal abordagem apresenta eficiência limitada, aproveitando apenas 35% do potencial energético contido nos lodos, devido principalmente às suas características intrínsecas: alta

**Autor correspondente:** Caio Moreira Miquelino Eieto Torres. Viçosa-MG. CEP: 36570-900. Brasil.  
Fone: +55-31-998030024. e-mail: caiomiquelino@yahoo.com.br

umidade, heterogeneidade composicional e variabilidade granulométrica (Coimbra *et al.*, 2015).

Dentre as tecnologias emergentes, a pirólise – processo termoquímico que ocorre na ausência de oxigênio – destaca-se como alternativa promissora (Guedes *et al.*, 2020). Este processo permite a conversão dos lodos em carvão pulverizado, com potencial aplicação como combustível em caldeiras industriais. A pirólise pode ser classificada conforme as condições operacionais em lenta, intermediária ou rápida, sendo que cada modalidade produz resultados distintos em termos de rendimento e qualidade do produto final.

Apesar do considerável volume de pesquisas sobre conversão termoquímica de biomassa, observa-se uma lacuna significativa quanto a estudos específicos sobre a pirólise de lodos primário e secundário de ETEs de fábricas de celulose kraft. Esta carência é particularmente relevante considerando as peculiaridades composicionais desses materiais em comparação com outras biomassas convencionalmente utilizadas em processos termoquímicos.

Este trabalho avalia a viabilidade técnica da pirólise de lodos primário e secundário, analisando os efeitos da temperatura (290 °C e 320 °C) e tempo de residência (40 e 60 minutos) nas propriedades do carvão gerado. Os resultados visam otimizar seu aproveitamento energético, alinhando-se aos princípios ESG e aos ODS, em especial o ODS 7 (Energia Limpa) e ODS 12 (Produção Responsável), fomentando uma economia circular no setor.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. Material

Os lodos primário (LP) e secundário (LS) foram coletados na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) de uma fábrica brasileira de celulose kraft branqueada. As amostras foram acondicionadas em sacos de polietileno e transportadas para os Laboratórios de Celulose e Papel (LCP) e de Painéis e Energia da Madeira (LAPEM) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil.

As amostras apresentavam teores de umidade inicial de  $61\pm 1\%$  (LP) e  $86\pm 1\%$  (LS) em base úmida. Para preservação das características físico-químicas, foram armazenadas em câmara fria a  $6\pm 2$  °C até o momento dos experimentos.

### 2. Caracterização

O carvão pulverizado do lodo foi submetido a testes de caracterização físico-química, para avaliar a pureza das amostras. O teor de umidade foi obtido conforme a norma NBR 7993 (ABNT, 1983), densidade a granel seguindo a norma EN 15103 (DIN, 2010b). A análise química imediata (cinzas, carbono fixo e materiais voláteis) foi realizada com base na EN 14774-1 (DIN, 2009) e NBR 8112 (ABNT, 1986). A análise elementar foi obtida de acordo com a EN 14774-1 (DIN, 2009) e o Teste TAPPI T 266 om-18 (TAPPI, 2006). A determinação do valor calorífico superior e útil foi realizada

segundo as normas ASTM D2015 (ASTM, 1982) e EN 14918 (DIN, 2010a), respectivamente.

A densidade energética ( $\text{GJ}\cdot\text{m}^{-3}$ ) foi obtida multiplicando o valor calorífico útil pela densidade a granel.

### 3. Tratamento térmico do lodo

O tratamento térmico foi realizado em forno mufla elétrico modelo SSFMr 16 L, equipado com sistema de controle digital de temperatura (Figura 1). Para cada ensaio, foram pesados  $132\pm 2\text{g}$  de amostra úmida, que foram acondicionados em recipiente metálico específico. O forno foi pré-aquecido até as temperaturas selecionadas (290 ou 320 °C), quando então o recipiente com a amostra foi inserido. Após 5 minutos de estabilização térmica, iniciou-se o tempo de residência (40 ou 60 minutos), durante o qual a amostra foi homogeneizada manualmente a cada 10 minutos para garantir tratamento uniforme.

O tempo de residência foi controlado com cronômetro digital de precisão, enquanto a temperatura foi monitorada continuamente por termopar calibrado conectado a um datalogger. Esse controle permitiu registrar com exatidão as condições experimentais em cada ensaio.

Após o término do tratamento térmico, o recipiente foi selado para interromper as reações e deixado resfriar naturalmente até atingir  $25\pm 2$  °C. O material resultante foi pesado para determinação do balanço de massa do processo e imediatamente acondicionado. As mesmas análises físico-químicas realizadas nas amostras originais foram repetidas no material pirolisado, permitindo comparação direta das propriedades antes e após o tratamento térmico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade aparente do carvão pulverizado derivado do lodo diminuiu devido à perda de umidade e massa durante a degradação térmica, em função do aumento da temperatura e do tempo de pirólise.

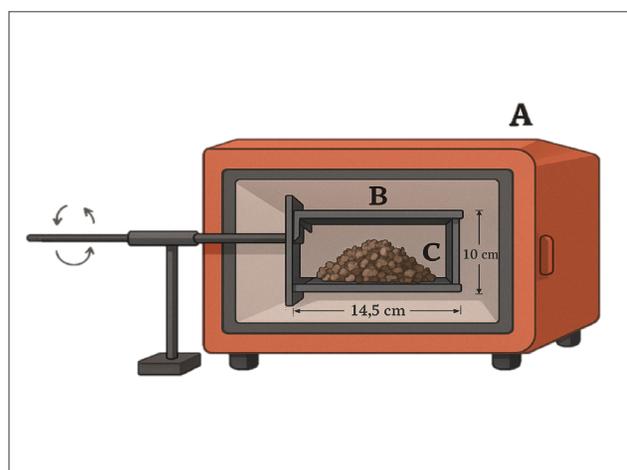


Figura 1. Layout do tratamento térmico de lodo. Forno mufla (A); recipiente (B) e lodo (C)

**Tabela 1.** Caracterização química do carvão pulverizado do lodo (valores médios)

Lodo	Primário					Secundário				
	-	290		320		-	290		320	
Temperatura (°C)	-					-				
Tempo (minutos)	-	40	60	40	60	-	40	60	40	60
Carbono (%)	44,1	46,1	53,3	50,4	67,6	40,5	41,0	41,8	42,7	43,5
Hidrogênio (%)	6,3	6,2	5,9	5,62	5,1	5,5	5,1	5,1	5,1	4,6
Nitrogênio (%)	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	5,5	4,8	5,0	4,9	4,6
Enxofre (%)	0,2	0,2	0,19	0,21	0,35	1,5	1,2	1,2	1,3	1,0
Oxigênio (%)	47,7	45,3	38,0	41,5	22,4	22,8	20,1	17,4	18,3	14,3
Teor de cinzas (%)	1,6	2,2	2,6	2,3	4,6	24,2	27,7	29,6	27,6	32,1
Carbono fixo (%)	10,7	13,0	22,1	19,8	46,8	9,6	12,3	14,8	12,3	16,2
Materiais voláteis (%)	87,7	84,8	75,3	77,9	48,6	66,2	60,0	55,6	60,1	51,7

A Tabela 1 apresenta a caracterização elementar (C, H, N, S, O) e a análise química imediata (teor de cinzas, carbono fixo e materiais voláteis) do carvão de lodo *in natura* e após tratamento térmico. Observou-se um aumento nos teores de carbono, nitrogênio, cinzas e carbono fixo, enquanto os teores de hidrogênio, oxigênio e materiais voláteis diminuíram com o incremento da temperatura ou tempo de pirólise. Esses resultados estão em conformidade com estudos anteriores (Martinez *et al.*, 2021).

O teor de cinzas no lodo primário sugere a presença de compostos inorgânicos provenientes do efluente industrial, particularmente do setor de caustificação (Cabrera, 2017; Kamali *et al.*, 2016; Virkutyte, 2017). No lodo secundário, o teor de cinzas (24,2%) foi superior aos valores reportados na literatura (12,5%) (Lopes *et al.*, 2018b), possivelmente devido ao maior tempo de residência celular (idade do lodo) no processo de lodo ativado (Miki *et al.*, 2022; Von Sperling, 2016).

A combustão do carvão de lodo pulverizado apresentou maior liberação de energia com o aumento do teor de car-

bono. A Tabela 2 exibe a caracterização energética, incluindo Poder Calorífico Superior (PCS), Poder Calorífico Útil (PCU), incremento e densidade energética. O PCS aumentou devido à degradação de componentes menos estáveis termicamente e menos energéticos em comparação à lignina. O PCU também aumentou, influenciado pelo maior PCS e pela redução da umidade. Tais incrementos são relevantes para o potencial energético do material (Carneiro *et al.*, 2014; Faria *et al.*, 2021; Martinez *et al.*, 2021).

O carvão obtido a 320 °C por 60 minutos apresentou aumentos de 75% e 27% no PCS em relação ao lodo *in natura*, para lodos primários e secundários, respectivamente. A pirólise elevou significativamente a densidade energética, demonstrando ser uma técnica eficaz para melhorar a combustão do lodo. Além disso, o processo trouxe benefícios econômicos, reduzindo os custos de transporte e armazenamento devido à maior densidade energética (Faria *et al.*, 2021; Nhuchhen *et al.*, 2014).

**Tabela 2.** Caracterização energética do carvão de lodo pulverizado (valores médios)

Lodo	Primário					Secundário					
	-	290		320		-	290		320		
Temperatura (°C)	-					-					
Tempo (minutos)	-	40	60	40	60	-	40	60	40	60	
Poder Calorífico Superior (MJ kg <sup>-1</sup> )	17,2	18,1	19,7	19,5	25,5	17,2	17,7	18,0	17,8	18,6	
Poder Calorífico Útil (MJ kg <sup>-1</sup> )	13,7	16,4	18,1	17,8	24,0	13,8	16,4	16,8	16,4	17,5	
Incremento (%)	-	Poder Calorífico Superior	5	15	13	48	-	3	5	3	8
		Poder Calorífico Útil	20	32	30	75	-	19	22	19	27
Densidade Energética (GJ m <sup>-3</sup> )	2,6	2,4	2,6	2,6	2,5	8,2	9,6	9,9	9,6	10,3	

## CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo demonstram a viabilidade técnica da conversão termoquímica de lodos primários e secundários provenientes de estações de tratamento de efluentes de fábricas de celulose kraft em carvão pulverizado para aplicação energética. A condição ótima de tratamento térmico foi estabelecida em 320 °C por 60 minutos, parâmetros que proporcionaram a máxima eficiência energética ao material resultante, cujas características físico-químicas se mostraram adequadas para utilização em sistemas de geração de energia interna nas próprias unidades industriais. Essa solução tecnológica se alinha perfeitamente com os princípios da economia circular e atende simultaneamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e aos critérios de Governança Ambiental, Social e Corporativa (ESG).

A análise dos parâmetros de pirólise revelou que o incremento tanto na temperatura quanto no tempo de residência promoveu melhorias significativas nas propriedades do material. Observou-se um aumento progressivo no poder calorífico, decorrente principalmente da eliminação de compostos orgânicos voláteis e da consequente concentração de carbono fixo, acompanhado por uma redução expressiva no teor de umidade que contribuiu para a elevação do valor calorífico útil. O lodo primário destacou-se como matéria-prima particularmente promissora, apresentando os melhores índices de desempenho energético após o tratamento térmico.

Além dos aspectos técnicos, esta pesquisa traz importantes contribuições para o desenvolvimento sustentável, particularmente no que se refere ao ODS 7 (Energia Limpa e Acessível) e

ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ao propor uma alternativa energética renovável e uma solução ambientalmente adequada para a gestão de resíduos industriais. Sob a perspectiva ESG, a tecnologia desenvolvida apresenta múltiplos benefícios, incluindo a redução de emissões de gases de efeito estufa, a otimização da gestão de resíduos e a valorização energética de subprodutos industriais.

A transformação de lodos em biocombustível pulverizado configura-se como uma solução inovadora e sustentável para o setor brasileiro de celulose kraft branqueada, com potencial para promover ganhos ambientais, econômicos e sociais. Entretanto, para sua plena implementação em escala industrial, faz-se necessário superar desafios operacionais e econômicos, o que demanda pesquisas adicionais focadas na otimização do processo. Os achados deste trabalho fornecem subsídios valiosos para a transição do setor em direção a práticas energéticas mais sustentáveis, contribuindo para a superação de gargalos tecnológicos e operacionais.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a dedicação de todos os funcionários e alunos do Laboratório de Celulose e Papel e do Laboratório de Painéis de Madeira e Energia da Universidade Federal de Viçosa. Agradecemos também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – 830235/1999-0), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES – 1840925) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG – 503) pelo apoio fornecido para esta investigação. ■

## REFERÊNCIAS

- ABNT. (1983). *ABNT NBR 7993 – Madeira – Determinação da umidade por secagem em estufa reduzida a serragem: Método de ensaio* (p. 2). ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABNT. (1986). *ABNT NBR 8112 – Carvão vegetal – Análise imediata – Método de ensaio* (p. 5). ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=7339>. Acesso em: 10 jun. 2025.
- ABNT. (2004). *ABNT NBR 10004 – Resíduos sólidos – Classificação* (p. 71). ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=936>. Acesso em: 10 jun. 2025.
- ASTM. (1982). *ASTM D2015 – Standard test method for Gross Calorific Value of Coal and Coke by the adiabatic bomb calorimeter*. ASTM International – American Society for Testing and Materials.
- Cabrera, M. N. (2017). Pulp Mill Wastewater: Characteristics and Treatment. *Biological Wastewater Treatment and Resource Recovery*. Disponível em: <https://doi.org/10.5772/67537>
- Carneiro, A. de C. O.; Castro, A. F. N. M.; Castro, R. V. O.; Santos, R. C. dos; Ferreira, L. P.; Damásio, R. A. P. & Vital, B. R. Potencial energético da madeira de Eucalyptus sp. Em função da idade e de diferentes materiais genéticos. *Revista Árvore*, 38(2), Artigo 2, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000200019>.
- Coimbra, R. N.; Paniagua, S.; Escapa, C.; Calvo, L. F. & Otero, M. (2015). Combustion of primary and secondary pulp mill sludge and their respective blends with coal: A thermogravimetric assessment. *Renewable Energy*, 83, p. 1050-1058. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.05.046>.
- DIN. (2009). *DIN EN 14774-1 – Solid biofuels – Determination of moisture content – Oven dry method – Part 2: Total moisture – Simplified method* (p. 9). DIN-DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG.

DIN. (2010a). *DIN EN 14918 – Determination of calorific value* (p. 63). DIN-DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG.

DIN. (2010b). *DIN EN 15103 – Solid biofuels – Determination of bulk density* (p. 14). DIN-DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG.

Faria, B. de F. H. de; Charline, L.; Jeremy, V.; Patrick, R.; Oliveira C. A. D. C.; Armando, C.-P. & Kévin, C. Emulation of field storage conditions for assessment of energy properties of torrefied sugarcane bagasses. *Biomass and Bioenergy*, 145, 2021, 105938. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2020.105938>.

Faubert, P.; Bélisle, C. L.; Bertrand, N.; Bouchard, S.; Chantigny, M. H.; Paré, M. C.; Rochette, P.; Ziadi, N. & Villeneuve, C. Land application of pulp and paper mill sludge may reduce greenhouse gas emissions compared to landfilling. *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 2019, 104415. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104415>.

Fiozeze, M.; Labotić, L.; Torres, C. M. M. E. & Silva, C. M. Effects of Pretreatments on the Solubilization and Theoretical Methane Production of Waste Activated Sludge from a Brazilian Eucalyptus Kraft Pulp Mill. *BioResources*, 17(3), Artigo 3, 2022.

Guedes, B. J.; Massi, K. G.; Evers, C. & Nielsen-Pincus, M. Vulnerability of small forest patches to fire in the Paraíba do Sul River Valley, southeast Brazil: Implications for restoration of the Atlantic Forest biome. *Forest Ecology and Management*, 465, 2020, 118095. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118095>.

Kamali, M.; Gameiro, T.; Costa, M. E. V. & Capela, I. Anaerobic digestion of pulp and paper mill wastes – An overview of the developments and improvement opportunities. *Chemical Engineering Journal*, 298, p. 162-182, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2016.03.119>.

Lopes, A. do C. P.; Silva, C. M.; Rosa, A. P. & Rodrigues, F. de Á. Biogas production from thermophilic anaerobic digestion of kraft pulp mill sludge. *Renewable Energy*, 124, p. 40-49, (2018a). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.08.044>.

Lopes, A. do C. P.; Silva, C. M.; Rosa, A. P. & Rodrigues, F. de Á. Biogas production from thermophilic anaerobic digestion of kraft pulp mill sludge. *Renewable Energy*, 124, p. 40-49, (2018b). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.08.044>.

Mandeep, Kumar Gupta, G. & Shukla, P. Insights into the resources generation from pulp and paper industry wastes: Challenges, perspectives and innovations. *Bioresour. Technol.*, 297, 122496, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122496>.

Martinez, C. L. M.; Saari, J.; Melo, Y.; Cardoso, M.; De Almeida, G. M. & Vakkilainen, E. Evaluation of thermochemical routes for the valorization of solid coffee residues to produce biofuels: A Brazilian case. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 137, 2021, 110585. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110585>.

Miki, M. K.; Chen, G.; Ekama, G. A.; Van Loosdrecht, M. C. M. & Brdjanovic, D. (orgs.). *Tratamento Biológico de Esgoto: Princípios, Modelagem e Projeto*. IWA Publishing, 2. ed., 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2166/9781789063233>.

Nhuchhen, D.; Basu, P. & Acharya, B. A Comprehensive Review on Biomass Torrefaction. *International Journal of Renewable Energy & Biofuels*, 2014, Disponível em: <https://doi.org/10.5171/2014.506376>.

Simão, L.; Hotza, D.; Raupp-Pereira, F.; Labrincha, J. A. & Montedo, O. R. K. Wastes from pulp and paper mills – A review of generation and recycling alternatives. *Cerâmica*, 64, p. 443-453, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0366-69132018643712414>.

TAPPI. (2006). *TAPPI T 266 – 18 – Determination of Sodium, Calcium, Copper, Iron, and Manganese in Pulp and Paper by Atomic Absorption Spectroscopy*. TAPPI – Technical association of the pulp and paper industry.

Torres, C. M. M. E.; Carneiro, A. de C. O.; Rodrigues, B. V. C.; Bravo, M. F. S. & Silva, C. M. Torrefaction of kraft pulp mills sludges. *Scientific Reports*, 13(1), Artigo 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46158-0>.

Valdés, C. F.; Marrugo, G. P.; Chejne, F.; Marin-Jaramillo, A.; Franco-Ocampo, J. & Norena-Marin, L. Co-gasification and co-combustion of industrial solid waste mixtures and their implications on environmental emissions, as an alternative management. *Waste Management*, 101, p. 54–65, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.09.037>.

Virkutyte, J. 4 – Aerobic Treatment of Effluents From Pulp and Paper Industries. Em D.-J. Lee, V. Jegatheesan, H. H. Ngo, P. C. Hallenbeck, & A. Pandey (orgs.), *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*, p. 103-130, 2017, Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63665-2.00004-7>.

Von Sperling, M. *Lodos Ativados: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias*. v. 4, p. 461, Editora da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2016. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444636652000047>. Acesso em: 10 jun. 2025.

# SISTEMA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MONITORAMENTO DO PROCESSO DE SECAGEM E PREVENÇÃO DA QUEBRA DE FOLHAS

Salvador Flores<sup>1</sup>, Manuel Pérez<sup>2</sup>, Cristian Chandia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Empresas CMPC. salvador.flores@cmpec.cl, Chile*

<sup>2</sup> *Unidade de Data Science. Universidad de Concepción. maperezc@inf.udec.cl, Chile*

<sup>3</sup> *CMPC Pulp. cchandia@celulosa.cmpec.cl, Chile*

## RESUMO

O quebra de folha no processo de secagem de uma fábrica de celulose é um problema em aberto devido à complexidade e dinamismo do processo, bem como à raridade desses eventos, o que dificulta a obtenção de dados para decifrar suas variadas origens. Em resposta a este problema, foi desenvolvido um sistema de análise avançada que combina um modelo de Inteligência Artificial e controle estatístico para monitorar o processo de secagem na fábrica de celulose de Santa Fé (Chile), antecipando anormalidades operacionais que, se não gerenciadas, podem gerar perturbações significativas, até mesmo um quebra de folha. Este trabalho acompanha as últimas tendências na organização de equipes de *advanced analytics* e na utilização de Inteligência Artificial para detectar anomalias em grandes volumes de dados. Com isso, é possível identificar a condição anômala anterior aos quebras foliares ocorridos em 2023 com tempo médio de antecipação de 80 minutos. O sistema foi validado com dados históricos e também foi desenvolvido um MVP (produto mínimo viável), o que permitiu apoiar, em conjunto com os operadores, a utilidade do sistema para ter um processo de secagem otimizado alavancado na utilização de dados. Graças ao trabalho conjunto da academia e da fábrica de Santa Fé com engenheiros, operadores e gestores de área envolvidos e comprometidos com o sucesso do projeto, foi realizado um conjunto de validações para garantir a qualidade do Sistema de Inteligência Artificial desenvolvido; e, como existe uma confiança elevada, permite-nos dar o próximo passo é desenvolver um produto analítico inovador, cada vez mais robusto, eficaz e replicável nas restantes fábricas de pasta.

**Palavras-chave:** *Inteligência Artificial, redes neurais, controle do processo, processo otimizado, quebra de folha*

## INTRODUÇÃO

A detecção de quebras de folhas em uma máquina de secagem de uma fábrica de celulose é um procedimento muito difícil devido à complexidade do processo, à sua rapidez e também

ao fato de ser um processo muito dinâmico no qual a distribuição dos dados varia com a menor alteração nos componentes da máquina. Por tais razões, é um problema que permanece em aberto, apesar dos repetidos esforços para o resolver.

A Linha 2 da planta de Santa Fé produz cerca de 3.600 Adt/d, sendo a maior planta de celulose das Empresas CMPC no Chile. Em 2022, 7,7% do total de perdas de produção registradas nesta fábrica foram devido a quebras de folhas, muitos deles relacionados com razões operacionais previsíveis por meio da utilização de dados.

Para enfrentar com sucesso este desafio, foi realizado um trabalho conjunto entre a área de *advanced analytics* das Empresas CMPC de mãos dadas com a fábrica, envolvendo todos os operadores de sala, além do gerente de turno e chefe da unidade de Secagem no mapeamento de variáveis que afetam o quebra de folhas. Por outro lado, houve também apoio da gestão de melhoria contínua, gestão de operações e gestor de fábrica. Esse apoio é fundamental, já que um projeto como esse exige muito tempo de especialistas da área para ter sucesso.

Na fábrica de Santa Fé, como em muitas fábricas de celulose, a área de operações de secagem fica em um prédio diferente do prédio de operações onde funciona o restante da planta. Essa distância física faz com que as transformações digitais permeiem menos nesta área do que no restante da planta, o que os torna mais relutantes e mais hesitantes em aceitar o uso de novas ferramentas e o trabalho colaborativo com áreas de apoio da empresa, gerando uma maior resistência à mudar.

O desenvolvimento do sistema de Inteligência Artificial para prevenção de quebras de folhas foi realizado de forma iterativa, mapeando variáveis, entendendo o processo e testando múltiplos modelos até que seu correto desempenho fosse validado e depois validado com a planta através do desenvolvimento de múltiplos MVPs (Produtos Mínimos Viáveis), para finalmente garantir a qualidade técnica e o impacto comercial do produto desenvolvido.

## MÉTODOS

Para detectar quebras de folhas na secadora, é utilizado um sistema de IA que monitora conjuntamente 96 variáveis do processo de secagem para identificar se a distribuição conjunta dos dados varia de uma condição normal para uma condição não vista antes pela máquina. sistema ou uma condição na qual ocorreu um quebra na lâmina. Neste último caso, é identificado como uma condição anormal. Para mostrar de forma concisa esta condição conjunta do processo, é criada uma pontuação de anomalia que, como o próprio nome indica, mostra o quão anômalo é o processo de secagem com dois limites diferentes para indicar um alerta de gravidade média ou um alerta grave. Quanto maior a severidade do alerta, mais desviado é o processo de secagem e, portanto, há maior risco de ocorrer quebra de folhas.

Essa lógica se baseia na hipótese de que se a secagem estiver operando com condição diferente das condições históricas de operação normal, a possibilidade de ocorrer algum problema no processo que possa desencadear o quebra da folha é muito maior. É importante notar que não existe uma “linha central” ou uma condição normal única; o sistema é capaz de distinguir uma condição anômala entre condições operacionais muito diversas que não estão associadas ao quebra da lâmina.

Para que uma ferramenta apoie verdadeiramente a tomada de decisões e previna eficazmente o quebra de folhas, são necessários pelo menos dois componentes:

- Um alerta oportuno, com antecedência suficiente para que ações possam ser tomadas.
- Um guia de localização da causa do problema, que fornece informações úteis ao operador para decidir as ações necessárias.

No futuro, a ferramenta poderá dar instruções ao operador sobre quais ações tomar para evitar a quebra da lâmina.

No momento em que é gerado um alerta de anormalidade no processo, é necessário saber quais variáveis estão se desviando e por quê. Para tanto, são gerados dois *rankings* de variáveis desviadas onde são analisados os desvios de curto e longo prazo.

### 1. Coleção de dados

Primeiro, por meio de um processo iterativo, foram mapeadas um total de 96 variáveis do processo de secagem desde o TAC Branco até o Secador, que, com base na experiência e conhecimento técnico do processo, são as que têm maior impacto na desestabilização do processo. e gerar um quebra de folha. Este mapeamento foi realizado em conjunto com os cinco operadores de sala, dois chefes de área e o chefe de unidade por meio de múltiplas rodadas de entrevistas.

Depois de identificadas todas as variáveis do processo, é necessário identificar quais condições do processo

são consideradas anormais e quais condições são consideradas operação normal. Isso porque a ideia central é poder treinar o sistema de inteligência apenas com dados normais de operação, para que quando ele vir dados de operação anômalos possa detectá-los. Nos registros de processo existem múltiplos registros de incidentes, como problemas em alguma outra área da planta que impactam no processo de secagem (problemas de qualidade do vapor, por exemplo), problemas com fardos na cortadora, algum evento de falha em alguma parte da máquina, e paradas de processo, sejam elas não programadas por quebra de folhas, paradas não programadas por falha em outra área da planta, bem como paradas programadas de processo. Adicionalmente, existem outras condições excepcionais do processo que podem ser identificadas por intermédio de variáveis, essas condições são, principalmente, duas: recirculação e rejeições.

### 2. Processamento de dados

Os dados utilizados correspondem ao período de janeiro de 2022 a maio de 2023 com granularidade de 5 minutos. Somente a limpeza de dados é realizada com foco em suavizar sinais muito ruidosos e eliminar erros claros de medição do sensor. Não é realizada nenhuma limpeza adicional dos dados, pois como o foco do problema é a detecção de anomalias, os dados devem ter apenas as limpezas necessárias para que o modelo consiga identificar padrões atípicos nos dados. Isso evita que o sistema gere alertas em condições normais de processo, simplesmente por falhas na comunicação de dados.

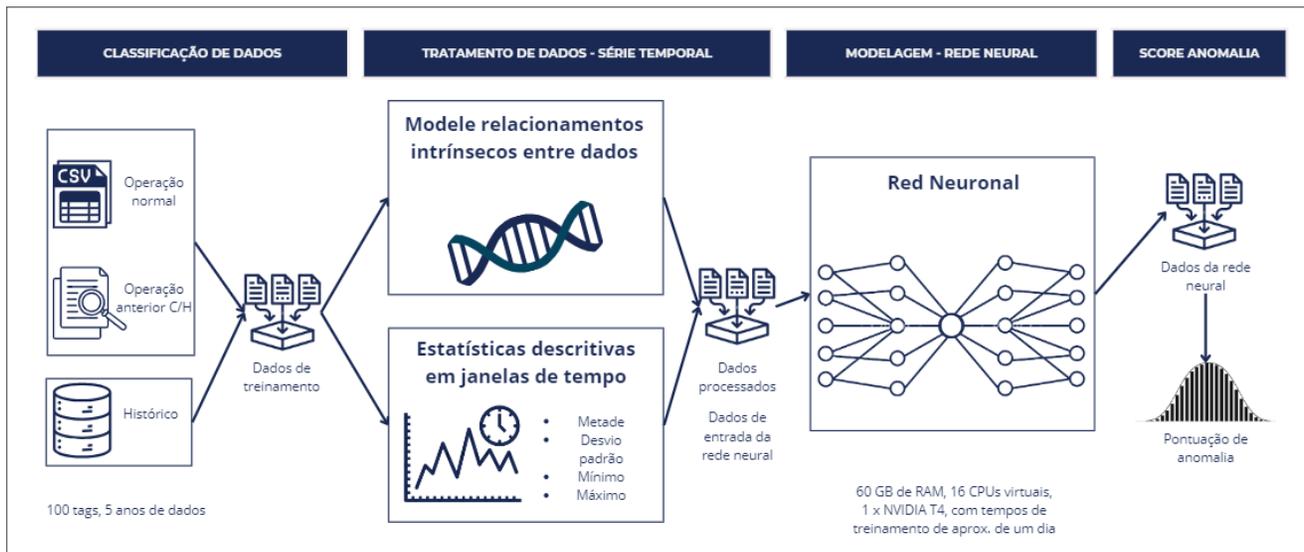
### 3. Sistema de Inteligência Artificial

O sistema de IA é composto por dois modelos diferentes, em que a saída de um corresponde à parte da entrada do outro modelo.

Primeiro, são obtidas múltiplas janelas de intervalos de tempo que representam uma observação do processo. Ou seja, são analisadas as variações de última hora do processo e, com base nisso, é treinado um conjunto de modelos para identificar se a condição atual do processo de secagem é anômala ou não.

Após a separação dos dados em janelas, é calculado um modelo autorregressivo, que permite obter as relações entre todas as variáveis do processo e compreender o DNA dos dados.

Posteriormente, a matriz dos pesos do modelo autorregressivo, juntamente com o cálculo de diferentes estatísticas na janela de dados, como média, variância, mínimo e máximo, são inseridos em um autoencoder composto por múltiplas camadas densas totalmente conectadas para reduzir o espaço dimensional e posteriormente reconstruir os dados como a saída do autoencoder.



**Pontuação de anomalia e aviso**

O sistema de IA é composto por dois modelos diferentes, onde a saída de um corresponde à parte de entrada do outro modelo.

Primeiro, são obtidos vários gráficos de intervalos de andamento que representam uma observação do processo. Acontece que apenas as variações de última hora do processo foram analisadas e um conjunto de modelos foi treinado para identificar se a condição atual do processo de secagem era anormal ou não.

Depois de separar dois dados em janelas, é calculado um modelo autorregressivo, que permite obter as relações entre todos os processos variáveis e compreender o ADN dos dois dados.

Posteriormente, a matriz de dois pesos do modelo autorregressivo, juntamente com o cálculo de diferentes estatísticas na tabela de dados, como média, variância, mínimo e máximo, são inseridas em um autoencoder composto por múltiplas camadas densas totalmente conectadas para reduzir o dimensional espaço e, posteriormente, reconstruir os dados como saída do autoencoder.

**Classificação de curto prazo**

A classificação de curto prazo concentra-se na variabilidade do processo em relação ao cenário operacional estável mais próximo. A variabilidade de curto prazo é obtida por meio da com-

paração da integral entre o período de estabilidade e o período de comparação. Então, com a diferença entre as áreas sob a curva, é possível saber quais variáveis têm maior variação e, calculando um limite com base em com base nas variações históricas, pode ser gerada uma classificação da variabilidade de curto prazo.

**Classificação de longo prazo**

A classificação de longo prazo concentra-se nas variações da média dos dados num horizonte temporal mais longo, comparando os últimos 30 dias. Com base neste período de tempo são calculados a média e o desvio padrão dos dados e gerados limites para identificar três faixas de desvio dos dados para identificar variáveis desviadas com alerta médio ou alto.

**Validação de ferramenta**

Para validar a ferramenta é necessário um processo iterativo que valide off-line a qualidade do modelo. Esta validação centra-se na capacidade do modelo de identificar quebras de folhas, avaliar o tempo antecedente (momento em que as quebras de folhas podem ser antecipadas) e o número de falsos positivos (alertas que não representam realmente um problema). As métricas de validação off-line são apresentadas abaixo:

CAPACIDADE DE DETECTAR CORTES DE FOLHAS		PERFORMANCE GLOBAL		
<b>TAXA DE ACESSO</b>	<b>TEMPO ANTECEDENTE MÉDIO</b>	<b>TAXA DE ALERTA DE ANOMALIA OPERACIONAL</b>	<b>DURAÇÃO MÉDIA DOS ALERTAS ANOMALIAS</b>	<b>TIEMPO DE TELÓN (SISTEMA FUERA DE SERVICIO)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>62,5% de precisão de cortes de folhas definidos como detectáveis sob avaliação de especialistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>82,5 minutos antes do quebra das folhas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>66,67% dos alertas correspondem a alguma circunstância de recirculação, baixa velocidade e/ou rejeição</li> <li>33,33% dos alertas correspondem a falsos positivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>39,8 minutos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4,69% del tiempo</li> </ul>

# MVP - Detector de corte de hojas - Santa Fe L2

Últimas 8 horas

**ALERTA**

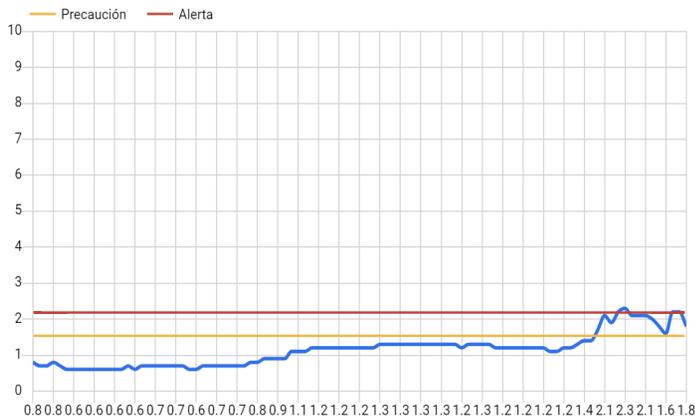
**alta**

Telón ▾

Desactivado

Última actualización ▾

21 sept 2023, 14:35:00



Ranking de variabilidad (corto plazo)

Fecha estable (referencia) ▾

21 sept 2023, 12:50:00

Variable	TAG	Etapa	Valor	Diferencia
6. CNTL DE FLUJO TK2 P BL A TK MIX	250FIC 032.ME AS	TAC BLANCA	1234.689	Moderado
7. CORRIENTE BOMBA TK MEZCLA 2300101	250230 0101II. PNT	TORRE RECORTE	0.01225362	Muy alto
8. DIFERENCIAL DE PRESION HARNERO TERCIARIO	250PDI T166.P NT	DEPURACION	25.8179	Normal
9. CONTROL ABERTURA VALVULA VAPOR 514A	250PV 514A.O UT	SECADOR	24.15866	Moderado
10. CONTROL ABERTURA VALVULA VAPOR 514B	250PV 514B.O UT	SECADOR	24.15866	Moderado

Ranking de diferencias significativas (largo plazo)

Variable	TAG	Etapa	Valor	Desviación	Mínimo	Máximo
3. CAJA PAÑO SUPERIOR 1RA MEDIDA PRES	250PIT7 24.PNT	SISTEMA DE VACIO	-0.1799 219	Moderado	-0.305	-0.151
4. PRESION VAPOR SECADOR	250PIT5 50A.PNT	SECADOR	-170.02 77	Muy alto	-160.036	-93.025
5. PRESION INTERNA AIRE SECADOR	250PIT5 50.MEAS	SECADOR	-170.04 29	Muy alto	-160.4	-92.547
6. DAMPER 1 - EXTRACCION AIRE SECADOR	250HV5 27.OUT	SECADOR	94.931 29	Alto	31.148	100.766
7. DAMPER 2 - EXTRACCION AIRE SECADOR	250HV5 27.OUT	SECADOR	94.931 29	Alto	31.676	100.416

Após a validação off-line e garantindo a qualidade técnica do modelo, é necessário desenvolver um Produto Mínimo Viável (MVP) que permita ao usuário ver ao vivo a funcionalidade da ferramenta e assim analisar os alertas gerados, analisar se eles fazem sentido, as causas raízes que alertam o sistema e permitem ao operador da sala dar *feedback* sobre o sistema e ter ciclos iterativos de melhorias. No momento de colocar em operação o MVP desenvolvido, foram realizados uma série de treinamentos para cada um dos turnos de sala, campo e equipe líder, além de realizar acompanhamento diário para validar dúvidas, esclarecer funcionalidades da ferramenta e reforçar a relação colaborativa entre a área analítica e a planta. (imagem acima)

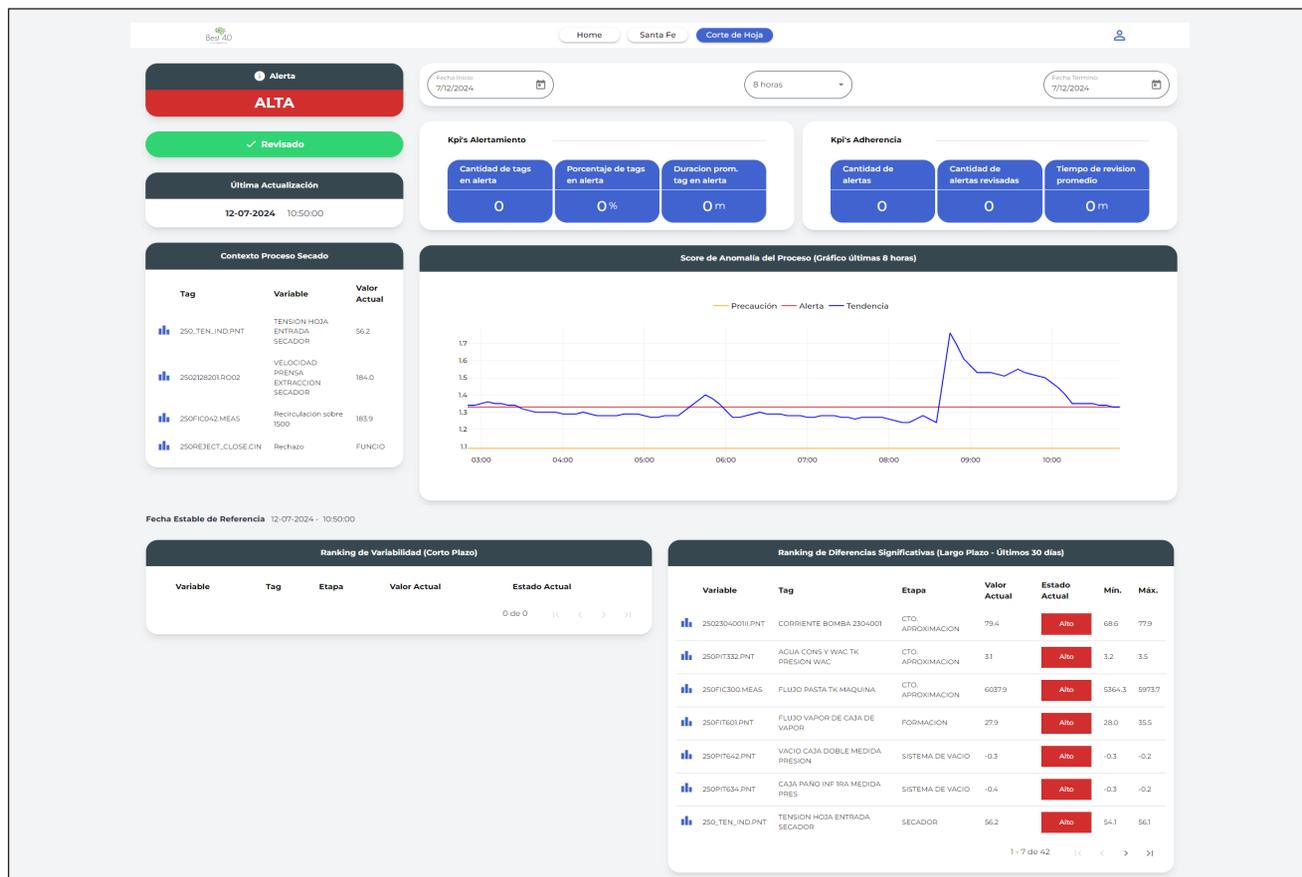
Como último passo antes da produtivização da ferramenta, para validar corretamente a funcionalidade da ferramenta, é realizado um breve inquérito aos utilizadores para que seja escrito e realizado um exercício final para compreender a utilidade da ferramenta. Após esta última verificação e tendo validado a funcionalidade da ferramenta é garantido que

ela gera impacto na operação, passamos a desenvolver um produto mais robusto que reduza o atraso na execução do sistema, calcule seus KPIs de desempenho e gere gráficos interativos. Esta aplicação é totalmente operacional na nuvem e é atualizada ao vivo com os dados da planta com frequência de 5 minutos e atraso de menos de um minuto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às métricas técnicas do modelo, presentes na tabela anexa, é possível ver três grupos de métricas, o primeiro grupo, métricas do modelo, foca apenas nas métricas técnicas de treinamento da rede neural; o segundo grupo foca em métricas diretamente relacionadas à detecção de quebras de folhas (kpis do negócio que se pretende impactar), que contém a taxa de sucesso de detecção de quebras de folhas e o tempo médio de antecipação dos mesmos; por fim, o grupo de desempenho do sistema detector, que possui métricas complementares às anteriores,

Métricas do modelo		Métricas de detecção		Sistema Detector de Desempenho	
Treinamento	Teste	Taxa de acerto	Tempo médio de precedência	Tempo médio de duração do alerta	Tempo do sistema fora de serviço
Loss: 0.000239	Loss: 0.000477	62.5% de precisão nos cortes de folhas definidos como detectáveis	82.5 minutos antes do corte das folhas	39.8 minutos	4.69% das vezes



são elas a duração média dos alertas, o tempo em que o sistema fica fora de serviço e o número total de alertas do sistema para identificar o número de alertas de falsos positivos.

### CONCLUSÕES

O desenvolvimento desta ferramenta é um exemplo claro de que é possível desenvolver aplicações de Inteligência Artificial em trabalho conjunto entre uma área de *advanced analytics* apoiada por fábricas. Se uma das duas áreas não tivesse contribuído com a sua parte, não teria sido possível desenvolver um produto de sucesso que nos permitisse antecipar o quebra de folhas.

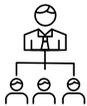
Este produto completou a primeira etapa aqui apresentada após um ano e meio de trabalho, isso representa o grau de dificuldade e porque é um problema ainda sem solução em muitos contextos.

Após alguns meses de utilização, esta ferramenta tem sido alvo de melhorias frequentes, o que não significa que seja um produto totalmente acabado, longe disso.

A melhoria é a única constante neste caminho.

### AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradecemos à equipe de Competitividade da Fábrica das Empresas CMPC pelo apoio durante o desenvolvimento deste projeto, especialmente ao Gerente de Competitividade da Fábrica, Matías Jory. Destacamos também o apoio da fábrica de Santa Fé: Guilherme Domingos, Franco Herrera, Ricardo Gonzalez, Hector Bastidas, patrocinadores do projeto e agradecemos ao apoio dos operadores de secagem que sem essa ajuda, boa disposição e *feedback* constante, este projeto não poderia ter sido realizado: Marco Reyes, Marcelo Godoy, Alejandro Fernández, Héctor Erices, Leonel Sánchez. Por último, mas não menos importante, destacamos a contribuição da equipe de ciência de dados da unidade de ciência de dados da Universidade de Concepción para o desenvolvimento deste caso: Guillermo Cabrera, Valentina Hernandez, Ricardo Hernandez, Esteban Medina. ■



## DIRETORIA

### DIRETORIA EXECUTIVA

**Diretor executivo:** Darcio Berni

### CONSELHO DIRETOR

Adami/

Afry Brasil Ltda. / Carlos Alberto Farinha E Silva

Albany International / Luciano de Oliveira Donato

Andritz Fabrics and Rolls / Eduardo Fracasso

Andritz Brasil / Luis Mário Bordini

Arauco Forest Brasil S.A./Theófilo A. M. de Souza Pereira

Artemyn Brasil Ltda./ Mario Augusto Seixas Neto

Axchem Brasil / Valmir Balchak

BASF / Carlos Eduardo

Biogreen/ Alan Simplicio de Souza

B. O. Paper / Luiz Fernando Tabai Coelho

Bracell / Alexandre Figueiredo

Bracell Bahia Specialty Cellulose SA / Narana Sevilha Barreto Trolin

Buckman / Adilson José Zanon

CBC Indústrias Pesadas S.A./Rodolfo Rodrigues

Cargill/

Cenibra / Júlio Cesar Torres Ribeiro

CHT Quimipel / Paulo Henrique Arneiro

Cia Canoinhas de Papel/Rafael Miranda da Silva

CMPC Celulose Riograndense/

Color Química do Brasil/Mateus Palma de Santanna

Cotech / Ana Carolina da Costa Carvalho

Copapa - Cia. Paduana de Papéis / Igor Dias da Silva

Damapel/Antonio Francisco Domenico

Dorf Ketel - Marcia Almeida Serra

Ecolab Química Ltda / Alexandre Custódio Ceron

Eldorado / Marcelo Martins Vilar De Carvalho

Enesa Engenharia/Helio Nodari da Cruz

Fiedler Automação Industrial Ltda /Andreas Fiedler

Gecal Indústria e Comercio de Produtos Minerais

/ Fabio Miranda de Oliveira

H. Bremer / Marcio Braatz

Helamin Brasil/Christian Hanssen

Hergen Converge To Evolve / Vilmar Sasse

Ibema / Nilton Saraiva Junior

Imetame / Gilson Pereira Junior

Ingredion / Jucelino de Miranda Marques

Irani / Henrique Zugman

Irmãos Passaúra / Dionizio Fernandes

Kadant / Rodrigo João Esteves Vizotto

Kemira Chemicals / Paulo Maia Barbosa

Klabin / Francisco Cesar Razzolini

Klinge / Jose Antonio C. Caveanha

LD Celulose S.A. / Sílvio Costa

Melhoramentos Florestal / Rafael Gibini

Nouryon / Antonio Carlos Francisco

Nova Brasil Especialidades Químicas/ Luciano André Kipper

NSK /

Núcleo Engenharia Consultiva / Hairton O. Schweter Jr.

Oji Papeis Especiais / Andre Luis Pedro da Rocha

Papirus / Antonio Valdivino Pupim

Paraibuna Embalagens / Rachel Rufino Marques Carneiro

Penha Papéis Vivida Ltda / Mauricio Ferreira de Andrade

Peroxidos / Antonio Carlos Do Couto

Rhamatech/Rafy Haroutioun Manoukian

Santher / Celso Ricardo dos Santos

Schweitzer-Mauduit / Carlos Lúcio Alves Melo

Senai-PR / Carlos Alberto Jakovacz

Sepac/Rodrigo W. Viana

Siemens Brasil Ltda./ Henrique Pires

Sisnergy - Soluções e Sistemas Integrados Ltda./Bernado de Almeida Antunes

SNF / João Araujo de Brito Junior

Softys / Alexandre Luiz dos Santos

Solenis / José Armando Piñon Aguirre

Spice (Archroma) - Alessandra Mattoso

Specialty Minerals / Carlos Eduardo Bencke

Suzano / Paulo R. P. da Silveira

Sylvamo do Brasil Ltda. / Alcides de Oliveira Junior

Teadit / Emerson da Silva

Technocoat/ Cristiano Macedo

Tequaly / Jose Clementino de Sousa Filho

Valmet / Celso Luiz Tacla

Veolia Water Technologies Brasil Ltda./Rubens Perez Filho

Veracel / Caio Zanardo

Vinhedos/ Roberto de Vargas

Voith/ Antonio Lemos

Wana/Ronaldo Adriano Pio

Westrock, Celulose, Papel e Embalagens Ltda./Samir

Rodrigo Besen

**EX-PRESIDENTES:** Alberto Mori; Ari da Silva Medeiros;

Carlos Augusto Soares do Amaral Santos; Celso Edmundo

Foelkel; Clayrton Sanches; Francisco Cesar Razzolini; João

Florêncio da Costa; Lairton Oscar Goulart Leonardi; Marco

Fabio Ramenzoni; Maurício Luiz Szacher; Ricardo Casemiro

Tobera; Rodrigo João Esteves Vizotto; Umberto Caldeira

Cinque; Wanderley Flosi Filho

### CONSELHO EXECUTIVO

**PRESIDENTE:**

Alexandre Etrusco Lanna/Suzano

**VICE-PRESIDENTE:**

Nilton Saraiva/Ibema

**TITULARES PRODUTORES:**

Arauco Celulose do Brasil/ Theofilo Ademar Militão de

Souza Pereira

Bracell/Alexandre Figueiredo

Cenibra/Leonardo Souza de Caux

Eldorado Celulose/Rodrigo Stange

Ibema/Nilton Saraiva

Klabin/Silvana Meister Sommer

LD Celulose/Sílvio Costa

Oji Papéis Especiais/André Luis Pedro da Rocha

Santher/Marcos Antonio Bernal

Softys/Fabricio Ramos

Suzano/Alexandre Etrusco Lanna

Sylvamo do Brasil Ltda./Marcelo Nale Fabiano

**SUPLENTE PRODUTORES:**

BlendPaper Security Papéis Especiais/Alexandre Gilberti

Incape/Thiago Karam Westphalen

Veracel/Estanislau Victor Zutaugas

**TITULARES FORNECEDORES:**

Afry Brasil Ltda./Marcia Regina Mastrocola

Andritz Brasil/Ageu Oliveira da Silva

Ecolab/Tatiana Torrecilha

Kadant/João Carlos Rabello

Kemira/Nilton Almeida

Solenis/Mauricio Firmino dos Reis

Valmet/Fábio Maia

Voith/Antonio E. Husadel

**SUPLENTE FORNECEDORES:**

Andritz Fabrics and Rolls/Eduardo Fracasso

NSK/Bruno Gaino Curcio

Siemens Energy/Marcio Luiz Campos

**PESSOA FÍSICA:**

Luiz Antonio Barbante Tavares

Nestor de Castro Neto

**SUPLENTE: PESSOA FÍSICA:**

Durval Garcia

**INSTITUTO DE PESQUISA**

**E DESENVOLVIMENTO:**

Instituto Senai de Tecnologia em Celulose e Papel/

Telmácor Borba-PR: Carlos Alberto Jakovacz

**UNIVERSIDADE:**

UFPA - Universidade Federal de Lavras -

Prof. Gustavo Henrique Denzin Tonolli

**CONSELHO FISCAL**

Adami / Hideo Ogassawara

Cotech / Egnaldo Sarmento Santos

Hergen / Jean Carlos Rachadel

**CONSELHO FISCAL SUPLENTE**

Aikawa Aft / Orlando Pio Matteoni Jr

### COMISSÕES TÉCNICAS PERMANENTES

**Biorrefinaria e Nanotecnologia**

Maria Teresa Borges - Suzano

**Celulose**

Danyella Perissotto - Solenis

**Manutenção**

Sergio Luis Ferreira - Suzano

**Meio ambiente**

Lillian Teixeira Carvalho - Suzano

**Papel**

Alessandro Martoni - Artemyn

**Sub-Comissão Técnica de Tissue**

Wellington Carlos Vieira Junior/Voith Group

**Recuperação e energia**

Geraldo Simão - Bracell

**Sub-Comite de Eficiência Energética**

Andrea Antonini Bertolazzo - A1

**Sub-Comite de ETA e ETAC**

Sinesio Carvalho Soalheiro - Eldorado Brasil

**Sub-Comite de Turbo-geração**

(Energia Elétrica e Vapor)

Italo Paulino Neves Mendonca - Suzano

**Sub-Comissão Técnica de**

**Forno de Cal e Caustificação**

Ronaldo Lucas Lesnik - CMPC Brasil

**Segurança do trabalho**

Daniel Camarda Silva Folco - Oji Papeis

Especiais.

**Transformação Digital**

Flavio Hirota Mine - Cenibra

**COMISSÕES DE ESTUDO -**

**NORMALIZAÇÃO**

**Aparas de papel**

Coord.: Maria Luiza Otero D'Almeida / IPT

**Ensaio gerais para chapas de papelão**

**ondulado**

Coord.: Maria Eduarda Dvorak / Regmed

**Ensaio Gerais para papel**

Coord.: Adriane De Fátima Queji / SENAI

**Ensaio gerais para pasta celulósica**

Coord.: Gláucia Elene S. de Souza / Bracell

**Ensaio gerais para tubetes de papel**

Coord.: Maria Eduarda Dvorak / Regmed

**Madeira para fabricação de pasta celulósica**

**INATIVA**

**Papéis e cartões dielétricos**

**INATIVA**

**Papéis e cartões de segurança**

Coord.: Maria Luiza Otero D'Almeida / IPT

**Papéis e cartões para uso**

**odonto-médico-hospitalar**

Coord.: Maria Luiza Otero D'Almeida / IPT

**Papéis para embalagens**

**INATIVA**

**Papéis para fins sanitários**

Coord.:

**Papéis Reciclad**

**INATIVA**

### ESTRUTURA EXECUTIVA

**Administrativo-Financeiro e Recursos**

**Humanos:**

Andreia Vilaça dos Santos e Solange Mininel

**Área Técnica:**

Bruna Gomes Sant'Ana, Izaque Vieira

do Nascimento, Joice Francine L. Fujita,

Karine Correia Borba, Luana C. da

Fonseca, Rayana Reis Rocha e

Viviane Nunes

**Consultoria Institucional:**

Francisco Bosco de Souza

**Marketing:**

Claudia D'Amato

**Publicações:**

Patricia Tadeu Marques Capó

**Relacionamento e Eventos:**

Enedio Souza da Silva, Milena Lima e

Wallace Roberto C. da Silva

QUANDO A CAMPANHA É LONGA,  
A CONFIANÇA PRECISA DURAR AINDA MAIS.

# GAXETA TEADIT® 2200 DIG

Feita para Digestores, o coração da sua planta industrial.



- Tecnologia de ponta
- Alta resistência química e mecânica
- Baixo atrito e excelente dissipação de calor
- Vedação estável durante todo o ciclo produtivo
- Mínimo ajuste de sobreposição, sem interrupção da operação
- Suporte a altas temperaturas, pressões e cargas
- Atendimento técnico completo

Digestores exigem máxima confiabilidade.

**A Teadit entrega desempenho, segurança e eficiência onde mais importa.**



Quer saber mais?  
Escaneie o QR Code e entre em contato!



[www.teadit.com](http://www.teadit.com)



CONGRESSO INTERNACIONAL  
**DE CELULOSE E PAPEL**  
PULP AND PAPER INTERNATIONAL CONGRESS

**ABTCP 2025**

14 a 16 de outubro

October 14 - 16

Novotel Center Norte  
São Paulo | SP | Brasil

**Seja um  
patrocinador**

do maior e mais importante evento da América Latina do setor de celulose e papel.

Contribua para a inovação e a gestão sustentável do setor, tornando a sua marca presente entre os principais players do segmento.



Acesse o **Mídia Kit** do evento e escolha a cota de patrocínio que mais se adequa à sua empresa.



[www.abtcp2025.org.br](http://www.abtcp2025.org.br)

Contato: milena.ext@abtcp.org.br

Patrocinadores **GOLD**

**ECOLAB**

**NALCO** Water

**IRMÃOS PASSAÚRA**  
MONTAGEM E MANUTENÇÃO

**KĀDANT**

**kemira**

**Solenis**

**<SPIG>**

**Valmet**  
FORWARD

**VEOLIA**

Patrocinadores **PREMIUM**

**ALBANY**  
INTERNATIONAL **ANDRITZ**

Patrocinadores **MASTER**

**Buckman**™  
Chemistry, connected. **SOLVAY**  
**PERÓXIDOS VOITH**

Patrocinador **STANDARD**

**Tequaly**

Apoio **Produtor**

**suzano**

Realização

Correalização **IPEF**

**RIARREC**  
Associação Brasileira de Recicladores de Papel

**PUUNJALOSTUS-INSINÖÖRIT**  
Finnish Forest Products Engineers' Association