

REVISTA SOBRE MERCADO E TECNOLOGIA PARA CELULOSE E PAPEL



opapel[®]

ANO LXXXVII N.º 9, SETEMBRO 2026

YEAR LXXXVII, N.º 9, SEPTEMBER 2026

MONTHLY JOURNAL ON THE PULP AND PAPER MARKET AND TECHNOLOGIES



**GRUPO PENHA: 65 ANOS
DE HISTÓRIA, INOVAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO**

**GRUPO PENHA: 65 YEARS
OF HISTORY, INNOVATION,
AND TRANSFORMATION**

**65
ANOS**



ABTCP

COBERTURA ESPECIAL / SPECIAL COVERAGE

14ª SEMANA DE CELULOSE E PAPEL ABTCP EM TRÊS LAGOAS
14TH ABTCP PULP AND PAPER WEEK IN TRÊS LAGOAS



EVOLUIR É COMPARTILHAR **CONHECIMENTO.**



A Universidade Setorial da ABTCP
é a base que forma e transforma
o futuro do setor.

SAIBA MAIS:



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE
CELULOSE & PAPEL

FORMAR. TRANSFORMAR. INOVAR.



POR/BY PATRÍCIA CAPO

Coordenadora de Publicações da
ABTCP e Editora responsável da *O Papel*
Tel.: (11) 97689-0857 • E-mail: patriciacapo.ext@abtcp.org.br
ABTCP's Publications Coordinator and Editor of *O Papel*
Phone: (11) 97689-0857 • E-mail: patriciacapo.ext@abtcp.org.br

NOVOS CICLOS EM UM CENÁRIO CADA VEZ MAIS DESAFIADOR

A **Fastmarkets Forest Products Latin America Conference 2026**, realizada em São Paulo nos dias 11 e 12 de agosto, é um dos destaques de reportagem especial desta edição, e expôs, a partir das apresentações e debates realizados, um mercado marcado pela resiliência da demanda, excesso de capacidade em alguns segmentos, pressão sobre custos e uma disputa cada vez mais intensa por competitividade.

Neste contexto desafiador o **Grupo Penha – Reportagem de Capa** desta edição – completa seus 65 anos de história marcados por tradição, inovação e expansão. Ao concluir aporte superior a R\$ 200 milhões em Itapira-SP, a empresa chega a 360 mil toneladas anuais de capacidade de produção de embalagens de papelão ondulado, consolida modelo integrado entre reciclagem, papel e conversão e prepara nova etapa de crescimento para além da matriz paulista.

Nos novos tempos competitivos, em que as organizações precisam se reinventar para manter a sustentabilidade, a ABTCP promoveu a **14.ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas**, na Suzano Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, e reuniu 500 participantes entre os dias 25 e 27 de agosto. Vale conferir o Caderno Especial de cobertura do evento nesta edição e conhecer em detalhes os pontos de vista dos executivos participantes e especialistas da área técnica da cadeia produtiva de celulose e papel.

Durante a abertura, Eduardo Ferraz, diretor de Operações Industriais de Três Lagoas, na Suzano, comentou que o setor vive hoje uma disputa acirrada por mercado, puxada especialmente pelo avanço dos produtores asiáticos. “O surgimento de novos concorrentes na Ásia, e em especial o crescimento dos produtores chineses, nos compele a aumentar ainda mais a nossa régua de produtividade”, afirma. E completa: “Nosso setor no Brasil só vai se manter competitivo se conseguir unir eficiência produtiva com responsabilidade ambiental e social”.

Quanto ao tema sustentabilidade esta nossa edição da *O Papel* de setembro também mostra em **Entrevista** como a sustentabilidade ganha peso nas decisões de negócio da indústria de embalagens. A experiência neste assunto é de Luciana Souto, diretora de RH e Comunicação da Smurfit Westrock Brasil, empresa consolidada em 2024, e que recentemente anunciou acordo para a aquisição do negócio chileno de papel para embalagens e papelão ondulado da CMPC.

NEW CYCLES IN AN INCREASINGLY CHALLENGING LANDSCAPE

The **Fastmarkets Forest Products Latin America Conference 2026**, held in São Paulo on August 11–12, is one of the highlights of a special report in this issue. Through its presentations and discussions, the event portrayed a market characterized by resilient demand, overcapacity in some segments, cost pressures, and increasingly fierce competition.

Against this challenging backdrop, **Grupo Penha** – this month's **Cover Story** – celebrates 65 years of a history marked by tradition, innovation, and expansion. Following an investment of more than BRL 200 million in Itapira, São Paulo, the company increased its annual corrugated packaging production capacity to 360,000 metric tons, consolidated an integrated model encompassing recycling, papermaking, and converting, and is preparing for a new phase of growth beyond its operations in São Paulo.

In today's increasingly competitive environment, where organizations must continually reinvent themselves to remain sustainable, ABTCP held its **14th Pulp and Paper Week in Três Lagoas** at Suzano's Três Lagoas mill in Mato Grosso do Sul, bringing together 500 participants from August 25 to 27. Be sure to read the special section covering the event in this issue for an in-depth look at the perspectives shared by participating executives and technical experts from across the pulp and paper value chain.

During the opening session, Eduardo Ferraz, Suzano's Industrial Operations Director in Três Lagoas, noted that the industry is facing strong competition for market share, driven particularly by the growing presence of Asian producers. “The emergence of new competitors in Asia, particularly the growth of Chinese producers, compels us to raise the bar on productivity even further,” he said. He added: “Our industry in Brazil will only remain competitive if it can combine production efficiency with environmental and social responsibility.”

Sustainability is also the focus of this month's **Interview**, which explores its growing role in business decisions in the packaging industry. Sharing her experience is Luciana Souto, Human Resources and Communications Director at Smurfit Westrock Brazil, a company formed in 2024 that recently announced an agreement to acquire CMPC's Chilean packaging paper and corrugated packaging business.

Ano LXXXVII N.º 9 Setembro/2026 - 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 LXXXVII #9 September 2026 • 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.ext@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:** 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/Indexado Journal:** *A Revista *O Papel* está totalmente indexada pelo/ *O Papel* is totally indexed by: Periódica - Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências / Universidad Nacional Autónoma de México, periódica.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 emittentes. 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: LUCIANA SOUTO

SUSTENTABILIDADE GANHA PESO NAS DECISÕES DE NEGÓCIO DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS



57. COBERTURA ESPECIAL

14.^a SEMANA DE CELULOSE E PAPEL DE TRÊS LAGOAS DEBATE DESAFIOS E CAMINHOS PARA A COMPETITIVIDADE NA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE CELULOSE E PAPEL

3. EDITORIAL – NOVOS CICLOS EM UM CENÁRIO CADA VEZ MAIS DESAFIADOR / *NEW CYCLES IN AN INCREASINGLY CHALLENGING LANDSCAPE*

PÁGINAS VERDES

INDICADORES DO SETOR

12. INDICADORES DE PREÇOS – ENQUANTO OS PREÇOS DA CELULOSE CONTINUAM A CAIR NA EUROPA, HÁ PRESSÕES PARA SEUS AUMENTOS NA CHINA EM SETEMBRO DE 2026

19. ESTRATÉGIA & GESTÃO (MARCIO FUNCHAL CONSULTORIA) – ACORDOS, BARREIRAS E OPORTUNIDADES: O CONTEXTO DA INDÚSTRIA FLORESTAL BRASILEIRA

22. COLUNA MAPA.SA – INDICADORES DO SETOR DE APARAS

28. INDICADORES DO SETOR DE ÁRVORES CULTIVADAS/ INDICATORS OF THE PLANTED-TREE SECTOR (MOSAICO IBÁ)

COLUNAS ASSINADAS

38. IBÁ

40. CARREIRAS & OPORTUNIDADES

42. COMPETITIVIDADE EM FOCO

80. LIDERANÇA

82. BIOMASSA E ENERGIA RENOVÁVEL

84. REPORTAGEM ESPECIAL FASTMARKETS – ENTRE CRESCIMENTO E DISCIPLINA, INDÚSTRIA DE BASE FLORESTAL ENTRA EM NOVO CICLO





46. REPORTAGEM DE CAPA

GRUPO PENHA COMPLETA 65 ANOS DE HISTÓRIA MARCADA POR TRADIÇÃO, INOVAÇÃO E EXPANSÃO

AO CONCLUIR APORTE SUPERIOR A R\$ 200 MILHÕES EM ITAPIRA-SP, A EMPRESA CHEGA A 360 MIL TONELADAS ANUAIS DE CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE EMBALAGENS DE PAPELÃO ONDULADO, CONSOLIDA MODELO INTEGRADO ENTRE RECICLAGEM, PAPEL E CONVERSÃO E PREPARA NOVA ETAPA DE CRESCIMENTO PARA ALÉM DA MATRIZ PAULISTA

79. REPORTAGEM INSTITUCIONAL – PROGRAMA DE FORMAÇÃO SETORIAL ABTCP-SENAI: DA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS CRÍTICAS AO GANHO DE DESEMPENHO INDUSTRIAL

ARTIGOS

ARTICLES

81. ARTIGO EMPAPEL

92. ARTIGO TÉCNICO – EFICIÊNCIA DE SISTEMA INTEGRADO MBBR-LODOS ATIVADOS NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DE CELULOSE KRAFT: UM ESTUDO DE CASO

VEJA ON-LINE EM/ SEE ONLINE AT

WWW.REVISTAOPAPELDIGITAL.ORG.BR

ABA ESQUERDA “PUBLICAÇÕES” / ON THE LEFT TAB “PUBLICATIONS”

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

TECHNICAL ARTICLE – EFFICIENCY OF AN INTEGRATED MBBR – ACTIVATED SLUDGE SYSTEM IN KRAFT PULP EFFLUENT TREATMENT: A CASE STUDY

COLUNA ESTRATÉGIA & GESTÃO – ESTATÍSTICAS

DIRETORIA

98. CONSELHOS DE ADMINISTRAÇÃO E ESTRUTURA EXECUTIVA DA ABTCP

ANUNCIANTES

A1 PARTICIPAÇÕES SOCIETÁRIAS LTDA.
AQUAMEC INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA.
AXCHEM BRASIL INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.
ECOLAB QUÍMICA LTDA.
SUZANO S.A.
VEOLIA WATER TECHNOLOGIES BRASIL LTDA.



SUSTENTABILIDADE GANHA PESO NAS DECISÕES DE NEGÓCIO DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS

A agenda climática deixou de ocupar uma posição periférica nas estratégias corporativas para influenciar diretamente decisões de investimento, modernização industrial, desenvolvimento de produtos e relacionamento com clientes e fornecedores. Na indústria de papel e embalagens, esse movimento ganha relevância adicional diante do crescimento da demanda por soluções renováveis e recicláveis e do desafio de ampliar a produção ao mesmo tempo em que empresas assumem compromissos de redução absoluta de emissões, consumo de água e geração de resíduos.

Luciana Souto, diretora de RH e Comunicação da Smurfit Westrock Brasil, acompanha essa transformação a partir de sua própria trajetória na companhia. Na Smurfit Westrock desde 2018, a executiva ampliou sua atuação ao longo dos últimos anos e hoje lidera de forma integrada as áreas de Branding, Comunicação, Sustentabilidade e Recursos Humanos (RH).

A formação da Smurfit Westrock, em 2024, marcou também uma mudança de escala no negócio, reunindo operações, culturas e estratégias de duas companhias globais do setor. Nesta entrevista à *O Papel*, Luciana aborda os novos compromissos ambientais da empresa para 2030, os desafios da descarbonização industrial, o papel da economia circular e como a sustentabilidade passou a influenciar tanto a competitividade das embalagens quanto a construção da reputação corporativa.

POR FERNANDA CAPO
Especial para *O Papel*



**“Buscamos medir
para decidir e não
apenas reportar.”**

O Papel – Você está na companhia desde 2018 e acompanhou uma transformação importante do negócio, incluindo a formação da Smurfit Westrock em 2024, a partir da fusão entre a Smurfit Kappa e a Westrock. Como sua própria trajetória profissional evoluiu nesse período e de que maneira acompanhar essa mudança de escala e identidade da empresa influenciou sua atuação?

Luciana Souto – Minha trajetória acompanhou, de certa forma, a própria evolução do negócio. Ao longo desses anos, fui ampliando minha atuação e, hoje, liderar de maneira integrada Branding, Comunicação, Sustentabilidade e RH reflete também uma transformação na forma como enxergamos essas frentes, cada vez mais conectadas à estratégia e à geração de valor para o negócio.

A fusão, ocorrida em 2024, foi certamente um marco. A integração reuniu experiências, culturas e formas de trabalhar, criando uma oportunidade única de aprendizado e troca entre equipes de diferentes regiões. Na Smurfit Westrock, reunimos o conhecimento e as capacidades de duas empresas com forte tradição no setor para oferecer soluções cada vez mais inovadoras e sustentáveis aos nossos clientes.

Para mim, acompanhar essa transformação reforçou a importância de conectar pessoas, cultura e propósito, garantindo que toda essa evolução seja percebida não apenas internamente, mas também na forma como geramos valor para o mercado, as comunidades e os demais *stakeholders*.

O Papel – Sua formação reúne Relações Públicas, Branding, Marketing, Storytelling e gestão comercial. Como Branding, Comunicação e Sustentabilidade passaram a se relacionar dentro da estratégia empresarial? Sustentabilidade hoje também influencia diretamente a construção de marca?

Luciana – Vejo Branding, Comunicação, Sustentabilidade e RH como

**“SUSTENTABILIDADE
DEIXOU DE SER
APENAS UMA
EXPECTATIVA DO
MERCADO E PASSOU
A REPRESENTAR
UMA VANTAGEM
COMPETITIVA CONCRETA”**

disciplinas profundamente conectadas. Branding é sobre a promessa que fazemos e a experiência que entregamos; Comunicação é como construímos relações e damos visibilidade a essa entrega; Sustentabilidade está incorporada à forma como o negócio opera, inova e gera valor; e RH tem o papel de fortalecer a cultura e desenvolver as pessoas.

Sustentabilidade deixou de ser uma pauta complementar e está presente nas discussões estratégicas, nas decisões de investimento, no desenvolvimento de produtos, na relação com clientes e fornecedores e, naturalmente, na construção da reputação. Nesse contexto, o papel de quem trabalha com marca também evoluiu, porque é preciso demonstrar propósito por meio de ações concretas. Quanto maior a coerência entre o que uma empresa diz e o que efetivamente entrega, mais sólida é sua reputação.

Na Smurfit Westrock, temos a oportunidade de materializar isso no dia a dia, pois a sustentabilidade faz parte do nosso modelo de negócio. Trabalhamos com soluções de embalagem de base renovável e inseridas em um modelo circular e buscamos continuar evoluindo, utilizando inovação para ampliar os benefícios ambientais das soluções e gerar valor para clientes, comunidades e toda a cadeia.

O Papel – A Smurfit Westrock investiu cerca de R\$ 1 bilhão no Brasil nos últimos dois anos em inovação, modernização industrial e sustentabilidade. De que maneira a agenda climática passou a influenciar a definição e a priorização desses investimentos?

Luciana – A Smurfit Westrock entende que modernizar processos e equipamentos pode, ao mesmo tempo, aumentar a competitividade, reduzir o consumo de recursos e melhorar a eficiência energética, diminuindo impactos ambientais.

O Brasil já apresenta um desempenho positivo nessa agenda, especialmente pelo uso relevante de fontes renováveis e biomassa em nossas operações. Isso nos coloca em uma posição favorável em comparação a operações que dependem mais intensamente de combustíveis fósseis, mas não reduz nosso compromisso com a melhoria contínua. Seguimos investindo para contribuir com as metas da companhia, combinando eficiência, inovação e redução de impactos ambientais.

Também alinhamos globalmente sustentabilidade à estratégia financeira. Em novembro de 2025, a Smurfit Westrock emitiu mais de US\$ 1,3 bilhão em *green bonds*, fortalecendo nosso *framework* de finanças sustentáveis e apoiando investimentos que contribuem para o avanço da circularidade, silvicultura sustentável, reciclagem e descarbonização.

O Papel – A companhia estabeleceu novas metas globais do programa Better Planet para 2030, incluindo redução de 28% das emissões de Escopos 1 e 2, diminuição de 22% da captação de água nas fábricas e redução de 24% dos resíduos destinados a aterros. Como esses compromissos se traduzem para a operação brasileira?

Luciana – As metas Better Planet para 2030 estabelecem uma direção comum para toda a Smurfit Westrock, e essa agenda já está em andamento no Brasil. Acompanhamos os indicadores globais da companhia e avançamos por meio de iniciativas ligadas à eficiência energética, uso de fontes

renováveis, gestão florestal responsável, circularidade, modernização industrial e melhoria contínua dos processos.

O caráter absoluto dessas metas é especialmente importante. Estamos falando de reduzir o impacto ambiental total ao mesmo tempo que seguimos desenvolvendo o negócio. Isso exige combinar crescimento com eficiência operacional, modernização de ativos, inovação e investimentos capazes de gerar resultados ambientais mensuráveis.

Em Carbono, realizamos anualmente nosso inventário de emissões e, em 2025, conquistamos novamente o Selo Ouro do Programa Brasileiro GHG Protocol. Entre os destaques estão as remoções de cerca de 1,29 milhão de toneladas de CO₂ biogênico provenientes das operações florestais de Três Barras-SC, a aquisição de certificados de energia renovável para 100% das unidades operacionais no Brasil e o baixo índice de emissões das operações integradas de papel reciclado e papelão ondulado, impulsionado principalmente pela geração de vapor com biomassa.

Para o Brasil, essa agenda representa uma oportunidade de combinar características favoráveis que já possuímos – principalmente em energia renovável e circularidade – com inovação, modernização industrial e eficiência para avançar de forma consistente e mensurável.

O Papel – As novas metas foram definidas após a formação da Smurfit Westrock. Como foi consolidar estratégias e compromissos de sustentabilidade de companhias com operações e históricos distintos? A nova escala amplia a capacidade de acelerar projetos de descarbonização?

Luciana – O processo de integração foi muito rico e permitiu reunir conhecimentos, experiências e boas práticas de diferentes operações ao redor do mundo. O resultado foi a consolidação de uma base comum de dados, indicadores e prioridades que hoje orienta a estratégia da companhia.

As metas Better Planet para 2030 e o Net Zero Transition Plan são a materialização

desse trabalho. Esse alinhamento também amplia nossa capacidade de investir e acelerar iniciativas ligadas à descarbonização. Estamos trabalhando em uma agenda que combina eficiência energética, ampliação do uso de biocombustíveis, energia renovável, modernização industrial e novas tecnologias, sempre conectada ao compromisso de longo prazo com o net zero.

O Papel – Descarbonizar uma operação industrial em grande escala é diferente de estabelecer uma meta corporativa. Quais soluções deverão concentrar os esforços até 2030 e quais ainda dependem de desenvolvimento tecnológico ou infraestrutura?

Luciana – A descarbonização de uma operação industrial exige uma combinação de soluções e diferentes horizontes de atuação. Existem tecnologias maduras que já permitem avançar de forma consistente, principalmente em eficiência energética, utilização de fontes renováveis e biocombustíveis.

A biomassa já tem papel relevante nessa trajetória e representa um diferencial importante para a companhia. Ao mesmo tempo, exploramos alternativas capazes de tornar os processos ainda mais eficientes e acelerar a descarbonização de determinadas operações.

Essa evolução também depende de fatores externos, como infraestrutura, logística, desenvolvimento de fornecedores e ampliação da oferta de soluções de menor carbono. Até 2030, acredito que veremos uma combinação dessas duas frentes: ampliar rapidamente aquilo que já é viável e, paralelamente, desenvolver e testar soluções que poderão ganhar escala nos próximos anos.

O Papel – Como conciliar o crescimento do mercado de embalagens com metas de redução absoluta das emissões, da captação de água e dos resíduos destinados a aterros?

Luciana – Para 2030, temos metas de reduções absolutas de 28% nas emissões, 22% na captação de água nas fábricas e

24% nos resíduos destinados a aterros, tendo 2019 como ano-base. Para isso, atuamos em eficiência energética e hídrica, uso de fontes renováveis, circularidade e modernização das operações.

Em Bento Gonçalves-RS, por exemplo, reutilizamos 100% do efluente tratado no processo produtivo do papel reciclado, reduzindo a necessidade de captação de novas fontes hídricas. Em Uberaba-MG, investimos na modernização da estação de tratamento de efluentes, alcançando uma melhoria significativa dos indicadores. Essas iniciativas acontecem justamente em operações que vêm recebendo investimentos e ampliando sua capacidade.

Em Três Barras-SC, mantemos desde 2001 um programa que transforma resíduos orgânicos do processo industrial em fertilizante. Anualmente, mais de 50 mil toneladas são distribuídas de forma gratuita a aproximadamente 220 pequenos produtores rurais da região. São iniciativas que demonstram, na prática, que crescimento e redução de impacto podem avançar juntos.

O Papel – Na prática, de que maneira decisões sobre matéria-prima, reciclabilidade, redução de gramatura, design e logística podem reduzir as emissões ao longo da cadeia? A companhia consegue mensurar esses ganhos junto aos clientes?

Luciana – Utilizando os princípios do Better Planet Packaging, que combina *design*, inovação, conhecimento técnico e ferramentas de mensuração, ajudamos nossos clientes a identificar oportunidades de melhoria desde a escolha dos materiais até aspectos relacionados a transporte e logística.

Utilizamos ferramentas de análise de ciclo de vida e soluções digitais, como as InnoTools, que permitem avaliar emissões de CO₂, uso de materiais, reciclabilidade e eficiência logística.

Os resultados podem ser bastante significativos. Em um dos projetos, reduzimos o peso da embalagem, tornando a operação logística mais eficiente e con-

tribuindo para uma redução superior a 180 toneladas de emissões de CO₂ por ano.

Em outro caso, substituímos embalagens de EPS por papelão ondulado. Como a nova solução pode ser transportada desmontada, o número de caminhões necessários para transportar as embalagens caiu de 52 para apenas três, gerando ganhos logísticos expressivos e reduzindo significativamente as emissões associadas ao transporte.

O Papel – Uma parcela importante da pegada ambiental de uma embalagem está na cadeia de valor. Como a Smurfit Westrock trabalha atualmente as emissões de Escopo 3 e de que forma fornecedores e clientes são incorporados à estratégia?

Luciana – Uma das prioridades tem sido integrar sistemas, processos e bases de dados para ampliar nossa compreensão das emissões ao longo da cadeia de valor. O Relatório de Sustentabilidade 2025 marca um passo importante nesse processo, com a publicação do inventário consolidado de Escopo 3 da companhia e o fortalecimento das bases que apoiarão as decisões dos próximos anos.

Sabemos que a descarbonização da cadeia depende de colaboração. Por isso, trabalhamos com fornecedores para estimular a melhoria contínua dos insumos e ampliar a disponibilidade de informações sobre emissões. No Brasil, estamos no quarto ano do Programa Semear, iniciativa voltada ao desenvolvimento sustentável da cadeia de fornecimento, com avaliações e engajamento dos parceiros em temas ambientais, sociais e de governança.

Com os clientes, essa colaboração acontece principalmente no desenvolvimento das embalagens, avaliando materiais, design e logística. Nosso Net Zero Transition Plan prevê a continuidade desse trabalho por meio do engajamento de fornecedores, colaboração com clientes, otimização logística, melhoria da qualidade dos dados e desenvolvimento de soluções cada vez mais eficientes.

O Papel – As exigências ambientais dos clientes já estão se traduzindo em critérios concretos para escolha de fornecedores e embalagens? Sustentabilidade passou a representar vantagem competitiva?

Luciana – Percebemos uma evolução clara nesse sentido. Cada vez mais clientes incorporam critérios de sustentabilidade em seus processos de avaliação e desenvolvimento de fornecedores, e isso influencia diretamente as relações de negócio. As organizações estão olhando para toda a cadeia de valor e considerando com quem fazem negócios como parte de suas próprias estratégias de sustentabilidade.

As empresas esperam que seus fornecedores estejam preparados para apoiar compromissos ambientais com dados, ferramentas e soluções concretas. Acreditamos que nossos principais diferenciais estão na combinação entre conhecimento técnico, capacidade de mensuração e alcance global.

Nossos Experience Centers, por exemplo, funcionam como espaços colaborativos que unem tecnologia, sustentabilidade e design para cocriar soluções com os clientes. Eles contam com estrutura para simular condições reais de transporte e validar o desempenho das embalagens segundo protocolos reconhecidos internacionalmente, como os da International Safe Transit Association (ISTA).

Sustentabilidade deixou de ser apenas uma expectativa do mercado e passou a representar uma vantagem competitiva concreta tanto para nossos clientes quanto para a Smurfit Westrock.

O Papel – Como responsável também por Branding e Comunicação, como você avalia o desafio de comunicar metas climáticas em um momento de análises minuciosas sobre alegações ambientais?

Luciana – A comunicação de metas climáticas exige transparência, dados consistentes e capacidade de demonstrar evolução ao longo do tempo. Comunicar sustentabilidade não é apenas divulgar compromissos, mas apresentar evidên-

cias concretas do progresso alcançado, reconhecer desafios e comunicar de forma clara a trajetória que estamos construindo.

Na Smurfit Westrock, esse processo é apoiado por uma estrutura de mensuração e governança. Publicamos anualmente nosso Relatório de Sustentabilidade, realizamos inventários de emissões, monitoramos indicadores ambientais e divulgamos metas públicas para clima, água, resíduos, florestas e comunidades.

Buscamos medir para decidir, e não apenas reportar. Os indicadores ajudam a identificar riscos, priorizar investimentos, orientar ações e acompanhar resultados. Esse é um aspecto fundamental para fortalecer a credibilidade das metas e evitar que a comunicação esteja dissociada da realidade da operação.

O Papel – Olhando para 2030, qual deverá ser a transformação mais significativa provocada pela agenda climática na indústria de embalagens?

Luciana – Acredito que a transformação mais significativa não será apenas tecnológica, mas uma mudança na forma como as embalagens são avaliadas e escolhidas. Questões como origem da matéria-prima, circularidade, reciclabilidade, conteúdo reciclado, logística reversa e eficiência logística passarão a ter peso cada vez maior nas decisões dos clientes, ao lado de critérios tradicionais como desempenho, qualidade e custo.

Ao mesmo tempo, o avanço das legislações e das exigências de diferentes mercados está acelerando a busca por materiais de fonte renovável e soluções capazes de contribuir para as metas climáticas das empresas. Nesse contexto, o papel e as embalagens produzidas com base em recursos renováveis continuarão tendo papel estratégico.

Vejo a indústria de papel e embalagens como uma aliada da transição para uma economia de baixo carbono. Além de oferecer alternativas aos materiais de origem fóssil, seguimos inovando para desenvolver soluções que ajudem clientes e consumidores a avançar em suas metas de sustentabilidade. ■



CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL
DE CELULOSE E PAPEL
PULP AND PAPER INTERNATIONAL CONGRESS & EXHIBITION

CONVITE ABTCP 2026 CONEXÕES QUE GERAM NOVAS POSSIBILIDADES.

**A Axchem Brasil estará presente
na ABTCP 2026.**

Um encontro para compartilhar conhecimento,
apresentar soluções e conversar sobre os desafios
e oportunidades da indústria.



06 a 08
de outubro
de 2026



**Transamerica
Expo Center**
Rua C 143/144

Soluções químicas para a indústria de papel e celulose

ESPERAMOS VOCÊ.





POR CARLOS JOSÉ CAETANO BACHA

Professor Titular da ESALQ/USP.

E-mail: carlosbacha@usp.br

ENQUANTO OS PREÇOS DA CELULOSE CONTINUAM A CAIR NA EUROPA, HÁ PRESSÕES PARA SEUS AUMENTOS NA CHINA EM SETEMBRO DE 2026

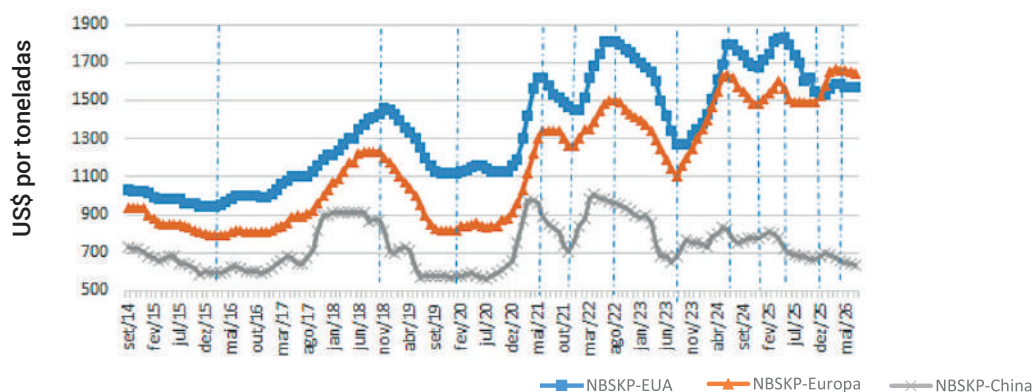
Os dez primeiros dias de setembro presenciaram aumentos dos preços em dólar norte-americano da tonelada de celulose (tanto da de fibra longa – NBSK, quanto da de fibra curta – BHKP e BEK) na China, frente ao que se observou em agosto, e fenômeno inverso (de queda dos preços desses produtos) ocorreu na Europa em idêntico período. Grandes fornecedores, em especial da América do Sul (Suzano e Arauco, notadamente), anunciaram aumentos dos preços da celulose a ser vendida na China em setembro e isto está ocorrendo, ainda que não na dimensão previamente sugerida (de alta de US\$ 50 por tonelada no preço da tonelada de celulose de fibra curta de eucalipto, BEK, na China a partir de setembro, por exemplo). Favorece a alta de preços da celulose na China o fato de setembro ser considerado um mês de expressiva demanda pelo produto e haver pequena queda nos estoques de celulose na China. Na Europa, os consumidores de celulose reagem às tentativas dos ofertantes de aumentos dos

preços da celulose, fazendo uso de seus estoques, que caíram significativamente em julho frente ao junho.

No mercado doméstico brasileiro houve, em setembro frente a agosto, queda do preço lista da tonelada de BEK, após este preço ter ficado estável em agosto, frente a julho, em comportamento muito diferente do visto na China e na Europa em julho e agosto do corrente ano.

Nos EUA, o preço em dólar do papel imprensa não se alterou de junho a agosto em relação à sua cotação de maio (permanecendo em US\$ 865 por tonelada). Também estabilidade tem ocorrido nos preços em reais dos papéis de embalagem (tanto da linha branca quanto da linha parda) nas vendas da indústria a grandes compradores no Brasil, no mínimo, de junho a setembro (ainda que alguns produtos tenham mantido os seus preços estáveis a mais de um ano). Mas, na China, houve em começo de setembro, frente a começo de agosto do corrente ano, quedas dos preços médios em Yuan e em dólar norte-americano da tonelada de papelão.

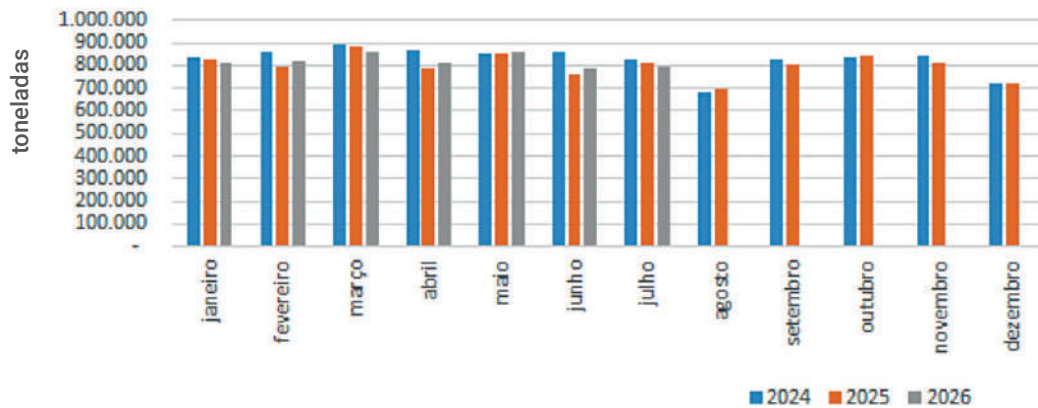
Gráfico 1 - Evolução do Preço da tonelada de NBSKP nos EUA, Europa e China, valores em US\$ por tonelada



Fonte: Natural Resources Canada.



Gráfico 2 - Evolução dos consumos mensais de celulose na Europa (em toneladas)



Fonte: Utipulp

O mercado de aparas em São Paulo presenciou altas dos preços médios em reais para alguns tipos de produtos em setembro frente a agosto, notadamente: aparas brancas dos tipos 2 e 3, dos preços das aparas marrons dos tipos 1 e 2, mas queda do preço médio em reais das aparas marrons tipo 3, mantendo os preços das aparas de jornal e de cartolina estáveis no período citado.

E, no mercado de madeiras do Canadá, houve em agosto, frente a julho, altas dos preços em dólar norte-americanos do metro cúbico de compensados, de chapas de OSB e das tábuas de *spruce*, *pinheiros* e *fir* (SPF), mas intensidades distintas (altas, respectivas, de 1,2%, 0,9% e 13,2%).

MERCADOS DE CELULOSE, PAPÉIS E APARAS

Mercados de Celulose

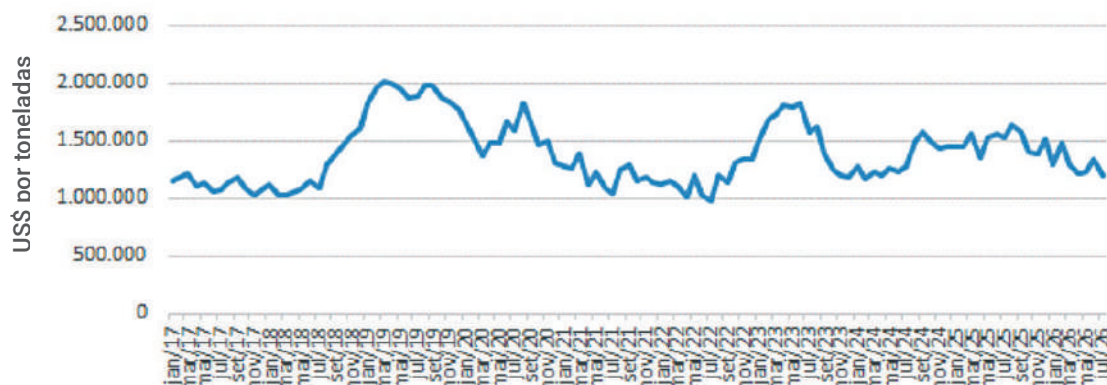
Os preços divulgados pela Natural Resources Canada (NRC) vão até julho do corrente ano e indicam quedas dos preços da

tonelada de NBSKP na Europa e na China em julho, frente a junho, mas estabilidade da cotação deste produto nos EUA em idêntico período, como visto no gráfico a seguir.

Os dados da Norexeco (ver **Tabela 3**) indicam que os preços da tonelada de celulose de fibra longa (NBSKP) permaneceram estáveis na Europa em agosto, frente a sua cotação de julho, mas caíram em setembro. Já os preços médios da tonelada de celulose de fibra curta (BHKP) caíram de forma sequencial de julho a setembro na Europa, segundo a fonte citada. Há, com isto, sugestão de continuidade de queda dos preços da celulose na Europa no terceiro trimestre de 2026.

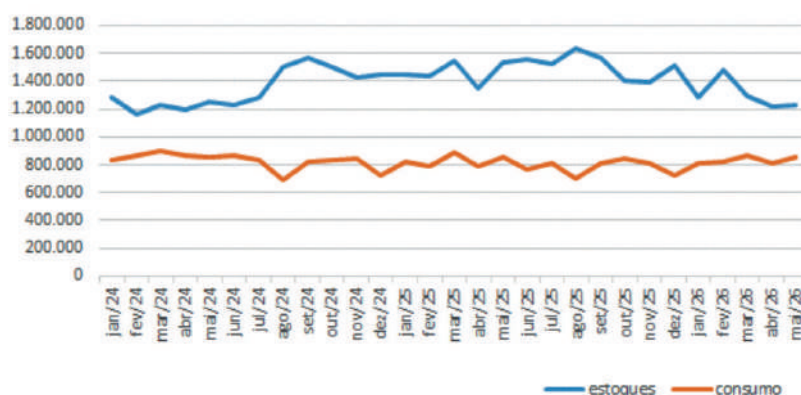
Na China, a queda de preço da tonelada de NBSKP, segundo a NRC, começou em março do corrente ano (ver **Tabela 1**). O Governo da British Columbia (ver **Tabela 2**) indica que este processo de queda iniciou-se, claramente, em junho. E a Norexeco, ver **Tabela 3**, sugere a queda do preço deste produto ter se iniciado em abril, seguida de ligeira alta em maio, e redução con-

Gráfico 3 - Evolução dos estoques de celulose nos portos europeus



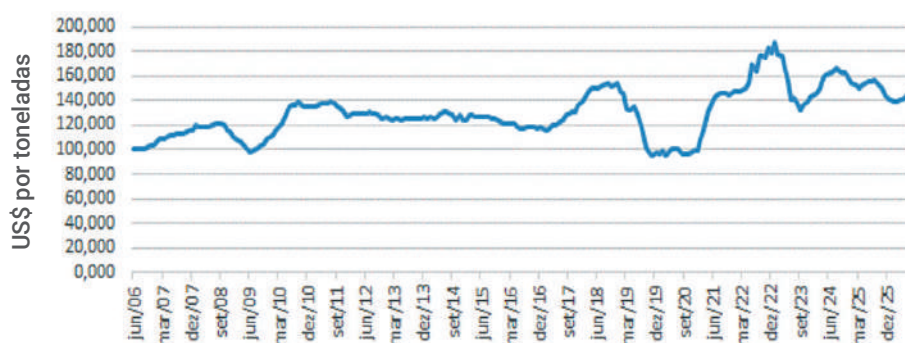
Fonte: Europulp

Gráfico 4 - Evolução dos estoques e do consumo de celulose na Europa (em toneladas)



Fontes: Europulp e Utipulp

Gráfico 5 - Índice de preços de celulose, papéis e artefatos de papéis nos EUA - base 100 em junho de 2006



Fonte: Banco Central de Saint Louis

sistente de junho até agosto. Mas esta mesma Norexeco indica pequena recuperação do preço em dólar norte-americano da tonelada de NBSKP na China, em especial em Shangai, em setembro. Comportamento similar segue o preço em dólar norte-americano da tonelada de BHKP na China, segundo a Norexeco.

Europa

Nos sete primeiros meses de 2026 houve na Europa o consumo acumulado de 7.746 mil toneladas de celulose, montante apenas 0,34% acima do consumido em idêntico período de 2025 (ver o Gráfico 2). Pode-se assim dizer que o consumo de celulose nos primeiros sete meses de 2026 na Europa é bem próximo do ocorrido em similar período de 2025.

Mas os estoques de celulose nos portos europeus tiveram queda de 10% em julho, frente a junho (ver Gráfico 3), pois as indústrias europeias de papéis estão contrapondo as tentativas dos ofertantes de celulose em majorarem os preços da mesma e fazendo uso de seus estoques. Isso, no entanto, poderá não

perdurar por muito tempo, pois o estreitamento do *gap* entre estoques e consumo mensal de celulose é bastante visível (ver o Gráfico 4). Em julho passado, os estoques de celulose nos portos europeus garantiam apenas um mês e meio do consumo desta *commodity*.

EUA

Os dados revisados do Banco Central de Saint Louis sobre o índice de preços de celulose, papéis e artefatos de papéis, ver o Gráfico 5, indicam altas contínuas do mesmo de maio a agosto do corrente ano, acumulando elevação de 8%. Como de maio a julho não se alterou o preço lista da tonelada de celulose nos EUA (ver **Tabela 1**) e nem o preço da tonelada de papel imprensa neste país (ver **Tabela 2**), pode-se concluir que ocorreram aumentos expressivos dos preços dos demais tipos de papéis (exceto o papel imprensa) e de artefatos de papéis nos EUA. Isso, como já dito em edição passada desta coluna, muito provavelmente é em função da retomada das políticas protecionistas do Governo Trump contra importa-



ções de papéis e artefatos de papéis, entre outros produtos, elaborados no Canadá, China e Brasil, alvo de recente onda de aumentos de tarifas de importações por parte da administração de Donald Trump.

China

A tendência, pelo menos de junho a agosto passados, segundo os dados da Norexco (ver **Tabela 3**), foi dos preços da tonelada de celulose, tanto de fibra longa (NBSKP) quanto de fibra curta (BHKP e BEK), caírem na China. A mesma tendência de queda, em similares meses, verificou o SunSirs Commodity Data Group para o preço da tonelada de BEK na China. No entanto, ambas fontes indicam elevações dos preços desses produtos nos dez primeiros dias de setembro em relação à média de cotações vigentes em agosto. Isso, em parte, reflete o anúncio feito em final de agosto pela Suzano (maior produtora de BEK) e pela Arauco de elevarem os preços da tonelada das celuloses quem vendem a países asiáticos, como a China. No caso da Suzano, a elevação sugerida é de US\$ 50 por tonelada de BEK a ser vendida na China e demais países asiáticos (ver <https://www.riotimesonline.com/suzano-asia-pulp-price-increase-september-2026/>).

Favorece o aumento de preços da celulose na China, em setembro, o fato deste mês ser considerado um mês de pico de demanda desta *commodity* por empresas papeleiras (conhecido como “Golden September” pelos vendedores estrangeiros de celulose) e também o fato de estoques desta *commodity* nos portos chineses serem 1,3% menor em começo de setembro do que em idêntico período de agosto.

Já o preço em dólar norte-americano da tonelada de papelão caiu cerca de 2% em setembro, frente a agosto, na China (ver **Tabela 5**), após ter tido altas em julho e agosto.

Brasil

Mercado de polpas no Brasil

Os fabricantes nacionais reduziram em setembro, frente a agosto, em 3,5% o preço lista em dólar norte-americano da tonelada de celulose de fibra curta de eucalipto a ser vendida no mercado interno (ver **Tabela 6**). Considerando que o preço deste produto já estava caindo na Europa desde de junho deste ano (ver **Tabela 3**), tendo uma queda acumulada de 9,9% no preço de mercado praticado por tonelada deste produto na Europa entre junho e setembro, tem-se que a queda observada no preço lista sugerido no Brasil ainda não refle-

te as reduções dos preços de produto similar negociado na Europa, que é uma referência de cotação para a negociação do produto no Brasil. Ressalta-se, no entanto, que os valores indicados na **Tabela 6** são preço lista e, portanto, sujeitos a descontos nas vendas a clientes preferenciais.

Mercado de papéis no Brasil

Nos meses de abril a setembro do corrente ano, nenhuma alteração de preços em reais de papéis de embalagem das linhas branca e parda foi constatada nas vendas da grande indústria a grandes compradores dentro do Brasil (ver **tabelas 7 e 8**). Também em setembro, frente a agosto, não houve alteração do preço médio em reais do papel *off-set* cortado em folhas e vendido por distribuidoras a pequenas gráficas e copiadoras da Região de Campinas (ver **Tabela 9**).

Mercado de aparas em São Paulo

Após quase três meses sem alterações de preços, em setembro, frente a agosto, há elevações nos preços médios em reais das aparas brancas dos tipos 2 e 3, e das aparas marrons dos tipos 1, 2 a 3 (ver **Tabela 12**). Mas houve queda de quase 9,1% no preço médio em reais da tonelada de aparas marrons do tipo 3 em setembro, frente a sua cotação de agosto.

As importações de aparas marrons tiveram expressiva redução de volume em agosto frente a julho, com expressiva alta de seu preço médio em dólar norte-americano. Agosto passado foi, na série histórica considerada para montar a **Tabela 13**, o mês com minúscula quantidade importada de aparas marrons.

MERCADOS INTERNACIONAIS DE CHAPAS DE MADEIRAS E DE MADEIRAS SERRADAS

Em agosto de 2026, frente ao mês anterior, ocorreu aumento de 1,2% no preço em dólar norte-americano do m³ de compensados, de 0,9% no preço do m³ de chapas de OSB e de 13,2% no preço do m³ de tábuas de SPF no Canadá. Esses crescimentos diferenciados evidenciam, novamente, as grandes alterações de preços relativos desses produtos no Canadá, o que tem sido muito frequente nos dois últimos anos; e mostram que, apesar da nova rodada de tarifaço dos EUA contra o Canadá, o setor madeireiro deste último continua aquecido, apesar dos EUA ser importante importador desses produtos canadenses. ■

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	Fev/26	Mar/26	Abr/26	Mai/26	Jun/26	Jul/26
NBSKP – EUA	1.565	1.590	1.590	1.570	1.570	1.570
NBSKP – Europa	1.650	1.663	1.655	1.655	1.650	1.640
NBSKP – China	690	670	655	650	645	635
BCMP – China	450	450	450	440	435	435

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	Abr/26	Mai/26	Jun/26	Jul/26	Ago/26
NBSKP na China	662	661	651	645	638
Papel imprensa nos EUA	805	865	865	865	865

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 de contratos da celulose (preços com desconto) na plataforma da NOREXECO (US\$ por tonelada) – valores consultados em 16/03/2026

Mês de referência	Europa		China		
	NBSKP	BHKP	NBSKP (CIF)	BHKP	BHKP
Janeiro/26	725,00	550,00	571,06	690,76	690,76
Fevereiro/26	737,50	585,00	586,99	666,84	666,84
Março/26	737,50	605,00	596,35	668,72	668,72
Abril/26	740,00	632,50	603,55	648,19	648,19
Mai/26	740,00	655,00	605,34	652,32	652,32
Junho/26	735,00	655,00	604,30	626,54	626,54
Julho/26	725,00	645,00	577,97	615,31	615,31
Agosto/26	725,00	610,00	563,52	605,71	613,00
Setembro/26*	720,00	590,00	568,89	630,00	613,00

Fonte: Norexeco.
Nota: (*) Se referem a valores até o dia 11 de setembro.

Tabela 4 – Consumo (na indústria) e estoques (nos portos) de celulose nos países europeus (em toneladas métricas)

	Mar/26	Abr/26	Mai/26	Jun/26	Jul/26
Consumo	862.383	813.418	856.235	785.542	797.209
Estoques	1.292.880	1.212.599	1.228.888	1.335.636	1.201.616

Fonte: Utipulp para consumo e Europulp para estoques nos portos europeus
Nota: A Utipulp revê com periodicidade os valores de consumo, de tal forma que os valores publicados em meses anteriores desta coluna podem não ser os que estão na versão atual. n.d. indica dado não disponível em 17/04/2026.

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

		1ª semana de junho de 2026	1ª semana de julho de 2026	1ª semana de agosto de 2026	1ª semana de setembro de 2026
Celulose	Yuan/ton	4.541	4.420	4.382	4.550
	US\$/ton	670,64	650,55	649,10	678,00
Papelão ondulado	Yuan/ton	2.900	3.155	3.160	3.077
	US\$/ton	428,29	464,36	468,09	458,51

Fonte: SunSirs Commodity Data Group.

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

		Jul/26	Ago/26	Set/26
Venda doméstica	Preço lista médio	1.409	1.409	1.360
Venda externa	Preço médio	520,60	529,61	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/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Fev/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Mar/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7100,00
Abr/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7100,00
Mai/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7100,00
Jun/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7100,00
Jul/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7100,00
Ago/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7100,00
Set/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7100,00

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

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

	Abr/26	Mai/26	Jun/26	Jul/26	Ago/26	Set/26
Miolo	4.607	4.077	4.077	4.077	4.077	4.077
Capa reciclada	4.909	4.909	4.909	4.909	4.909	4.909
Testliner	5.110	5.110	5.110	5.110	5.110	5.110
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.

Houve erro de digitação do preço da tonelada de papel miolo na edição anterior desta coluna referente a maio de 2026, o qual foi corrigido acima.

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

	Mai/26	Jun/26	Jul/26	Ago/26	Set/26
Offset cortado em folha	12,71	12,71	12,71	12,92	12,92

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

		Mai/26	Jun/26	Jul/26	Ago/26
Exportação (US\$ por tonelada)	Mínimo	550	551	580	567
	Médio	593	596	623	628
	Máximo	672	664	1.213	738
Importação (US\$ por tonelada)	Mínimo	715	616	616	1.571
	Médio	715	616	616	1.571
	Máximo	715	616	616	1.571

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		Julho de 2026	Agosto de 2026	Setembro de 2026
Aparas brancas	1ª	2.200	2.200	2.200
	2ª	1.125	1.125	1.225
	3ª	925	925	975
Aparas marrons (ondulado)	1ª	930	930	955
	2ª	840	840	860
	3ª	550	550	500
Jornal		1.300	1.300	1.300
Cartolina	1ª	1.300	1.300	1.300
	2ª	900	900	900

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)
Jun/2025	233.805	1.333.700	175,31
Jul/2025	192.992	1.146.740	168,30
Ago/2025	174.260	1.105.880	157,58
Set/2025	160.944	770.450	208,90
Out/2025	276.191	1.403.710	196,76
Nov/2025	125.915	636.327	197,88
Dez/2025	195.608	935.130	209,18
Jan/2026	192.304	1.163.440	165,29
Fev/2026	165.917	918.200	180,70
Mar/2026	134.038	630.635	212,54
Abr/2026	147.738	672.852	219,57
Maio/2026	93.431	539.670	173,13
Jun/2026	254.990	1.336.826	190,74
Jul/2026	468.265	2.257.018	207,47
Ago/2026	36.288	107.446	337,73

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)
Ago/25	1.002,23	543,87	1.092,68
Set/25	995,04	535,92	953,44
Out/25	1.056,16	531,46	960,52
Nov/25	1.054,65	510,53	986,48
Dez/25	1.034,01	516,15	1.010,08
Jan/26	975,57	548,65	1.036,04
Fev/26	969,80	594,67	1.076,16
Mar/26	939,18	594,53	1.080,88
Abr/26	947,63	552,50	988,84
Maio/26	1.029,11	550,69	1.109,20
Jun/26	997,97	545,26	1.191,80
Jul/26	1.046,41	538,25	1.250,80
Ago/26	1.059,12	543,14	1.416,00

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).



ARQUIVO PESSOAL

**POR MARCIO FUNCHAL**Fundador da Marcio Funchal Consultoria.
E-mail: marcio@marciofunchal.com.br

ACORDOS, BARREIRAS E OPORTUNIDADES: O CONTEXTO DA INDÚSTRIA FLORESTAL BRASILEIRA

O ano de 2026 vem se consolidando como um ano de virada para a indústria florestal brasileira. Entre avanços históricos e novas barreiras regulatórias, as empresas vivem um ambiente em que previsibilidade e pressão caminham lado a lado. O jogo internacional mudou: acordos comerciais, cotas e proteções de mercado, exigências ambientais e tarifas adicionais moldam um cenário em que competitividade deixou de ser apenas custo, qualidade e produtividade.

Os números ajudam a dimensionar o que está em jogo. No primeiro semestre, as exportações somaram US\$ 7,5 bilhões, uma queda de 5,9% em relação ao mesmo período de 2025. A celulose, carro-chefe da pauta, alcançou US\$ 5,2 bilhões (-4%), com 9,4 milhões de toneladas embarcadas. Em 2025, o setor fechou em US\$ 14,9 bilhões, após o recorde de US\$ 15,7 bilhões em 2024. Hoje, o Brasil conta com 10,5 milhões de hectares de florestas plantadas e preserva mais de 7 milhões de hectares de vegetação nativa, tudo em propriedades privadas, sem causar pressão sobre florestas naturais. Esse cenário reforça a escala e a relevância global do País.

O acordo Mercosul-UE: previsibilidade com compromissos

Depois de mais de 25 anos de negociação, o acordo foi assinado em janeiro e entrou em aplicação provisória em maio de 2026. Pelo contrato, a União Europeia (EU) eliminará tarifas sobre cerca de 95% dos bens, equivalentes a 92% do valor das importações europeias de produtos brasileiros, em prazos de quatro a doze anos.

Produtos florestais como celulose e madeira já tinham tarifas baixas ou nulas em muitos casos, mas o tratado traz estabilidade institucional e redução de barreiras técnicas. Em 2025, a Europa absorveu entre 23% e 27% da celulose brasileira, com valores próximos de US\$ 3,6 bilhões. Além disso, o acordo inclui compromissos ambientais explícitos, como referência ao Acordo de Paris e combate ao desmatamento. Empresas que já operam

com rastreabilidade e certificação tendem a capturar os ganhos com mais facilidade. Contudo, no fiel da balança, o acordo traz ao produtor brasileiro um pesado fardo regulatório de rastreabilidade e aspectos ambientais que não fazem sentido para o padrão normativo brasileiro.

O cenário de complexidade do acordo é visível atualmente em vários países da União Europeia, na cadeia produtiva do agronegócio. Milhares de produtores rurais estão desde o início do ano (e mais intensivamente agora em Agosto) em intensas manifestações para impedir o avanço do acordo com o Mercosul. Na prática, o Estado impôs pesadas regras de produção que tornaram a atividade cada vez mais cara e improdutiva na região. Assim, esses produtores não querem que produtos brasileiros entrem com as mesmas vantagens no mercado europeu. Na prática, demandam o bloqueio das negociações ou que o Brasil adote as mesmas regras europeias com os produtores locais. Trata-se, em última análise, de “exportação de problemas” para outros países.

Esta animosidade do agro, com a importação de produtos fabricados fora da comunidade europeia, pode chegar rapidamente nos produtos da indústria de celulose e papel. Todos os vetores atuais do desarranjo econômico e político da União Europeia (proximidade de guerra aberta com Rússia, elevação do endividamento dos governos, inflação, crise migratória e segurança pública etc.) tornam-se potencialmente escaláveis para impactar os produtores brasileiros que precisam acessar o consumidor europeu.

EUDR: a barreira que chegou para ficar

Se na Europa o acordo abre portas, a EUDR impõe novas exigências. A partir de 30 de dezembro de 2026, grandes e médios operadores precisarão comprovar que madeira e derivados não estão vindo de áreas desmatadas ou degradadas após 31 de dezembro de 2020.

A regra afeta cerca de um terço das exportações brasileiras para a UE, um volume estimado em US\$ 17 bilhões anuais.

Estudos indicam que os custos adicionais de rastreabilidade e *due diligence* podem chegar a US\$ 17,5 bilhões por ano para o agro brasileiro (lembra da “exportação de problemas” para outros países?). O Brasil foi classificado como País de risco padrão, exigindo diligência completa.

Para o setor de florestas plantadas, o desafio é menor, mas não desprezível: georreferenciamento, sistemas digitais e documentação exigem investimento. Contudo, ainda há toneladas de dúvidas sobre a operacionalização dos registros de rastreabilidade: o rastreio será feito embarque a embarque ou por lote de fabricação? Ou bastará que uma indústria faça a demonstração completa de rastreabilidade de todos os seus plantios? E em que periodicidade, uma vez ao ano, uma vez ao mês? Mas e as compras de madeira vindas de florestas de mercado, como demonstrar a origem: por compra, por fazenda, por período, por lote de fabricação da celulose? Lembre-se: como a lei é genérica, a criatividade da interpretação é ilimitada.

Tarifas americanas: alívio parcial e atenção permanente

Nos Estados Unidos, a tarifa adicional de 25% aplicada em julho de 2026 atingiu cerca de 24% das exportações de papel e celulose. No total, a medida alcançou US\$ 11 bilhões em vendas brasileiras ao país.

A celulose de fibra curta, longa e *fluff* ficou em grande parte isenta — um alívio importante, já que o Brasil abastece cerca de 80% da demanda americana de fibra curta. Já papéis, painéis, madeira serrada e compensados sentiram forte impacto, com quedas de 25% a quase 50% em alguns segmentos no primeiro semestre.

A América do Norte, que em anos recentes chegou a responder por 19% das exportações do setor, registrou retração superior a 20% no início de 2026. A China segue como principal destino, absorvendo entre 40% e 48% da celulose, seguida pela Europa.

China: parceiro e concorrente

Se por um lado a China continua sendo o maior comprador de celulose brasileira, por outro, o país vem reduzindo volumes e ampliando sua presença como exportador global de papel. A China tem este perfil para quase todos os seus parceiros: é normalmente o maior comprador, mas também é quem paga menos.

Essa mudança de posição pressiona a indústria nacional de celulose e papel. Nas vendas, sente o efeito da redução do volume de exportações, já nas importações, vê o mercado interno ser inundado por papel chinês a preços mais baixos do que os fabricados aqui no Brasil.

Diante desse cenário, empresas brasileiras têm pedido ao governo a adoção de cotas para a entrada de papel importado da China, como forma de equilibrar a concorrência e proteger a produção local. O tema abre uma nova frente de disputa co-

mercial, mostrando que o desafio não está apenas em atender exigências ambientais ou superar tarifas, mas também em lidar com a competição direta de grandes *players* globais.

Espécies exóticas e a imagem do setor

Outro ponto de atenção é a atualização da lista de espécies exóticas invasoras pela Conabio. A medida incluiu organismos de fato problemáticos, como o javali (*Sus scrofa*) e alguns peixes exóticos, mas também atingiu espécies amplamente cultivadas e inofensivas pelo olhar da sociedade, como o maracujá, além de plantas essenciais à silvicultura, como o pinus.

O critério oficial foi a capacidade de dispersão e competição com espécies nativas, mas a generalização trouxe insegurança jurídica e críticas de irracionalidade. Afinal, o maracujá é cultivado há décadas no Brasil, com importância econômica e cultural, sem representar ameaça real à biodiversidade.

Para o setor florestal, o risco é evidente: a inclusão de espécies que sustentam uma atividade de R\$ 240 bilhões/ano e mais de 700 mil empregos diretos gera dúvidas sobre investimentos e contratos. Além disso, em um momento em que o Brasil precisa reforçar sua imagem de sustentabilidade para atender exigências como a EUDR, medidas mal calibradas podem minar a credibilidade internacional.

O setor tem atuado tecnicamente para que a análise seja revista com base em evidências científicas e impactos econômicos, defendendo que listas e regulações sejam construídas com racionalidade e proporcionalidade. De imediato, a medida não surtiu qualquer impacto sobre a atividade produtiva ou licenciamento. Contudo, as empresas temem que esta seja apenas a porta de entrada para a limitação do uso da espécie.

Licenciamento ambiental: pressão e entraves

Além das barreiras externas, há também pressões internas que afetam diretamente a competitividade. Projetos industriais e de infraestrutura enfrentam licenciamento ambiental cada vez mais complexo e sujeito a disputas políticas, jurídicas e ideológicas. Mesmo quando cumprem todas as exigências burocráticas, muitos empreendimentos são retardados ou impedidos por questionamentos pontuais de grupos de interesse.

Exemplos recentes incluem a Ferrogrão, a Hidrovia Araguaia-Tocantins, a Hidrovia do Rio Paraguai e a expansão da CMPC no Rio Grande do Sul. Outros casos emblemáticos são a duplicação da BR-319, a hidrelétrica de São Luiz do Tapajós e projetos de portos e terminais logísticos na Amazônia. O Estado do Paraná, por exemplo, tem calendário indefinido tanto para dois projetos de novos terminais privados (Porto Guará e Porto de Pontal), como para a nova ligação férrea entre o Porto de Paranaguá e a região central do estado (a ferrovia atual tem o traçado inadequado para os padrões de carga atuais – a inauguração se deu em 1885).

Esses entraves criam um ambiente de incerteza que afetam não apenas o setor da indústria florestal, mas todas as demais



cadeias produtivas. O resultado é um país que, apesar de ter ativos naturais e tecnológicos de escala global, vê investimentos estratégicos travados por disputas que, muitas vezes, extrapolam o campo técnico, lógico, econômico e científico.

Biomassa renovável e expansão florestal em Mato Grosso

Um movimento recente adiciona uma nova peça ao tabuleiro: as usinas de etanol de milho, em Mato Grosso, iniciaram um ciclo de expansão da base florestal de eucalipto para garantir abastecimento de biomassa renovável no estado. A estratégia busca reduzir o consumo de biomassa de supressão de floresta natural (mesmo que legalizada) e consolidar o etanol como ambientalmente sustentável.

Se a demanda por biomassa se mantiver em crescimento, o cenário pode se tornar um gatilho positivo para a instalação de maciços ainda maiores de eucalipto, abrindo espaço para novos projetos de celulose. A lógica é clara: a infraestrutura de plantio e colheita criada para atender às usinas pode ser aproveitada por indústrias de papel e celulose, ampliando a base produtiva e atraindo investimentos. O crescimento da atividade florestal se conecta com a força do agronegócio já consolidado no Estado, criando assim um ambiente propício para projetos de grande porte, com infraestrutura, pessoas e ambiente de investimento.

Esse movimento já desperta a atenção de grupos empresariais e investidores, que enxergam no Estado de Mato Grosso um potencial de integração entre energia renovável e produção florestal. Se confirmado, pode reposicionar o estado como um novo polo de celulose, somando-se às regiões tradicionais já consolidadas.

Direito à propriedade rural: a bomba-relógio regulatória

Além das pressões externas e dos entraves de licenciamento, há um risco interno que, em algum momento futuro, pode se tornar decisivo: a insegurança sobre o direito à propriedade rural. Instrumentos como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), o GEO Incra, o Ato Declaratório Ambiental (ADA) e outros, foram criados com a promessa de pacificar o direito agrário, dar previsibilidade ao uso da terra e ordenar o espaço rural nacional – como é feito nas cidades, quando o plano diretor faz o grid de arruamento e divisão de imóveis.

Na prática do campo, porém, o que se vê é uma grande quantidade de registros dispersos em diferentes esferas (federal, estaduais e municipais) aguardando análise e despacho das autoridades. Lembre-se: quase todos os registros são

autodeclaratórios e não necessariamente representam a veracidade de campo.

Essa fragmentação gera um ambiente de incerteza: uma simples conferência das sobreposições de áreas autodeterminadas pelos proprietários (ou dos limites das fazendas) já mostra que existe uma bomba-relógio regulatória prestes a explodir. Na prática, ao invés de organizar um “grid de propriedades rurais”, tem-se hoje uma verdadeira colcha de retalhos de divisas mal traçadas e sobrepostas.

O risco é claro: disputas fundiárias e questionamentos sobre a validade dos registros podem travar investimentos, gerar litígios e comprometer a credibilidade internacional do Brasil como fornecedor confiável de produtos florestais e agrícolas. Em um cenário em que rastreabilidade e conformidade ambiental são exigências globais, a falta de clareza sobre a titularidade da terra pode se tornar um gargalo tão grave quanto tarifas ou barreiras técnicas.

Conclusão: entre ativos e incertezas

O setor brasileiro da indústria florestal chega a 2026 com uma posição singular: escala global, liderança em celulose e ativos ambientais que poucos países conseguem oferecer. Mas essa força convive com um ambiente de incertezas externas, como a EUDR, tarifas americanas e competição chinesa; e internas, como o licenciamento travado e a insegurança sobre o direito à propriedade (e nem comentei sobre Custo Brasil, endividamento, recuperações judiciais e caos tributário a partir de 2027).

A expansão da biomassa em Mato Grosso mostra que há espaço para inovação e novos polos industriais, mas também reforça a necessidade de segurança jurídica e previsibilidade regulatória. Sem isso, o Brasil corre o risco de ver oportunidades se transformarem em entraves.

Competitividade, hoje, não é apenas custo e produtividade: é rastreabilidade, conformidade ambiental, governança fundiária e capacidade de dialogar com mercados exigentes. O desafio é transformar ativos em vantagem comercial concreta, investindo em sistemas, comunicação e relacionamento estratégico. Sua empresa está preparada? Seu time está desenhando processos para aumentar a competitividade da companhia? Seu *dashboard* contém os indicadores mais eficientes para gerenciar os riscos do negócio? A hora da reflexão é agora... o Plano Estratégico para o biênio 2027/2028 começa a ser desenvolvido, normalmente, a partir deste mês. ■



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

ARQUIVO PESSOAL



POR FILIPE BRUMATTI DE SOUZA E EQUIPE

Engenheiro de Alimentos formado pela UNESP e com MBA em Gestão de Projetos pelo SENAI. Um dos sócios fundadores da MAPA.SA Consultoria e Análises Socioambientais e Responsável Técnico do Instituto ABIA de Meio Ambiente, entidade gestora de logística reversa de embalagens em geral. E-mail: contato@mapa-sa.eco.br

***Colaboradores desta edição:** Gabriela Zoli e Lucas Furlan

INDICADORES DO SETOR DE APARAS

Setembro de 2026: Aparas perdem fôlego e mercado entra em fase de acomodação

O conjunto de dados referente a setembro de 2026 aponta para uma inflexão no mercado de aparas. Depois de um ciclo de recuperação que se estendeu de abril a agosto, os sinais de perda de ritmo se acumulam: os preços das aparas marrons subiram em menor intensidade, as brancas recuaram, a celulose virou para baixo e o varejo desacelerou de forma expressiva nos segmentos que mais importam para a cadeia. O momento é de acomodação, alinhado ao comportamento histórico do mercado no fim do ano.

A indústria geral registrou avanço de 0,2% em julho frente a junho, com ajuste sazonal, praticamente estável. Na comparação com julho de 2025, o setor apresentou recuo de 0,5%, e no acumulado do ano mantém crescimento de 1,1%. A produção de bens de consumo, indicador mais diretamente ligado à demanda por embalagens à base de papel, avançou 0,3% na variação mensal, mas recuou 1,8% na comparação interanual, mantendo alta modesta de 0,8% no acumulado do ano. O quadro reforça que a atividade industrial voltada ao mercado final segue sem tração consistente, com o desempenho interanual negativo de bens de consumo sinalizando que a produção de bens embalados opera abaixo do nível do ano anterior. Para a

cadeia de papel e aparas, isso confirma que a demanda industrial não está puxando o consumo de material reciclado, deixando a dinâmica de preços das aparas ainda mais dependente do lado da oferta.

O varejo de julho de 2026 registrou crescimento de 1,2% na comparação com julho de 2025, desaceleração relevante frente aos 2,9% de junho. A análise setorial mostra uma virada nos segmentos geradores de aparas. Eletrodomésticos, que vinham firmes ao longo de 2026, recuaram 3,6% na comparação interanual, primeira queda expressiva do segmento no ano. Hipermercados e supermercados avançaram 2,9%, sustentando o abastecimento do varejo alimentar e sendo o principal ponto positivo entre os geradores de aparas marrons. O setor farmacêutico cresceu 4,7%, mantendo desempenho positivo.

No segmento de aparas brancas, livros, jornais, revistas e papelaria recuaram 1,7% na comparação interanual, revertendo a sequência de altas dos meses anteriores. A perda de força de eletrodomésticos e de livros e papelaria no varejo de julho tende a se refletir na geração de aparas ao longo dos próximos meses, dada a defasagem natural entre a atividade no varejo e a disponibilidade de material na cadeia.

Grandes Categorias Econômicas	Variação (%)			
	"jul. 2026/ jun. 2026*"	"jul. 2026/ jul. 2025"	Acumulado	
			no ano	últimos 12 meses
Bens de Capital	2,4	-2,4	-4,9	-4,8
Bens Intermediários	-0,2	0,3	1,8	1,3
Bens de Consumo	0,3	-1,8	0,8	0,0
• Duráveis	3,2	4,6	1,9	0,2
• Semiduráveis e não Duráveis	0,5	-2,9	0,6	0,0
Indústria Geral	0,2	-0,5	1,1	0,6

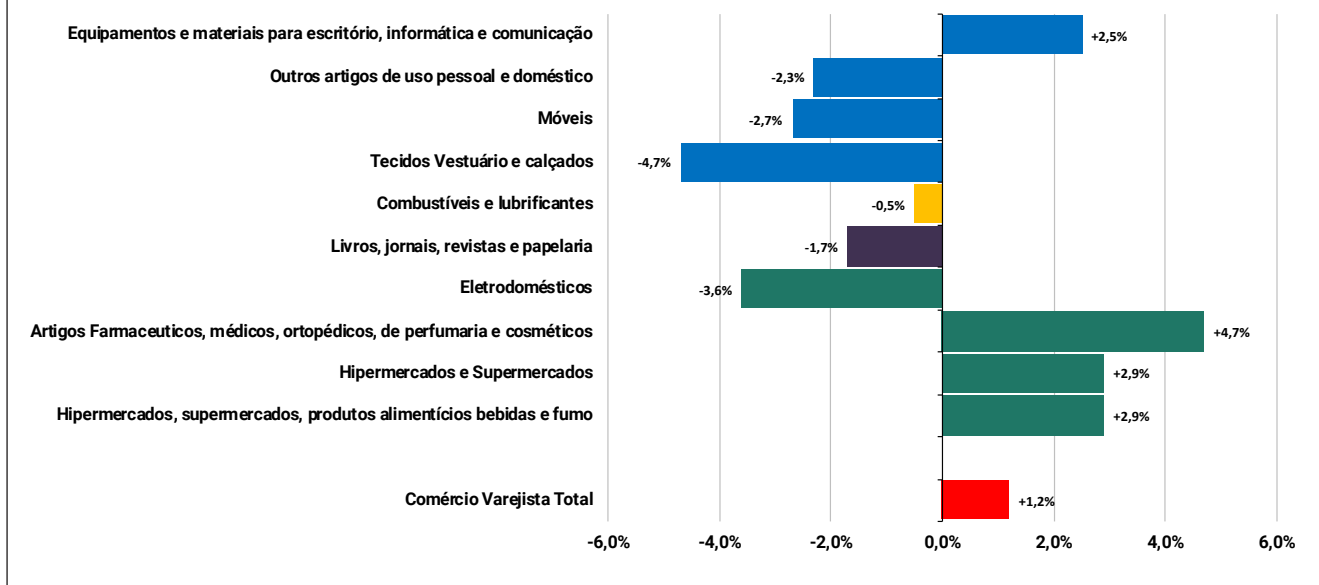
*Com ajuste sazonal

Fonte: IBGE



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

Julho 2026 vs 2025



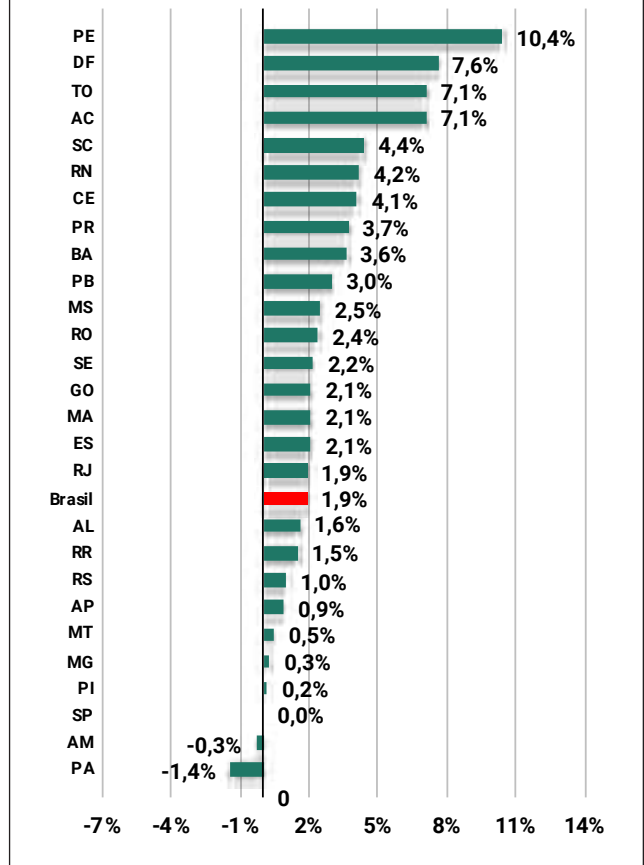
Fonte: IBGE

No acumulado do ano até julho, o varejo brasileiro registra crescimento de 1,9% frente ao mesmo período de 2025. Entre os principais polos geradores de aparas, São Paulo segue estagnado, com variação de 0,0% no acumulado, mantendo o quadro de ausência de crescimento que preocupa, dado o peso do estado no volume total de material reciclável do País. Minas Gerais avança apenas 0,3% e o Rio Grande do Sul 1,0%, ambos abaixo da média nacional. O Rio de Janeiro cresce 1,9%, em linha com a média do Brasil. Paraná e Santa Catarina seguem como os destaques entre os polos relevantes para o setor papelero, com altas de 3,7% e 4,4% respectivamente, sustentando o melhor desempenho da região Sul. A configuração se mantém estável em relação aos meses anteriores: o Sul cresce acima da média enquanto São Paulo, principal centro consumidor de aparas, permanece sem crescimento, o que limita o impacto do varejo nacional sobre a demanda por material nos grandes polos.

O mercado de aparas marrons manteve alta em agosto, porém em menor intensidade, sinalizando perda de fôlego após quatro meses de valorização. O ondulado I foi negociado em média a R\$ 1.197,33 por tonelada FOB depósito, com avanço de 1,1% frente a julho. O ondulado II registrou preço médio de R\$ 1.096,36 por tonelada FOB depósito, com alta de 1,4% no mês. A desaceleração das altas, depois dos avanços mais expressivos observados entre abril e julho, indica que o ciclo de recuperação começa a arrefecer. O movimento acompanhou apenas um ajuste pontual nos estoques das fábricas, ligado a movimentações internas das unidades, sem alteração relevante no nível

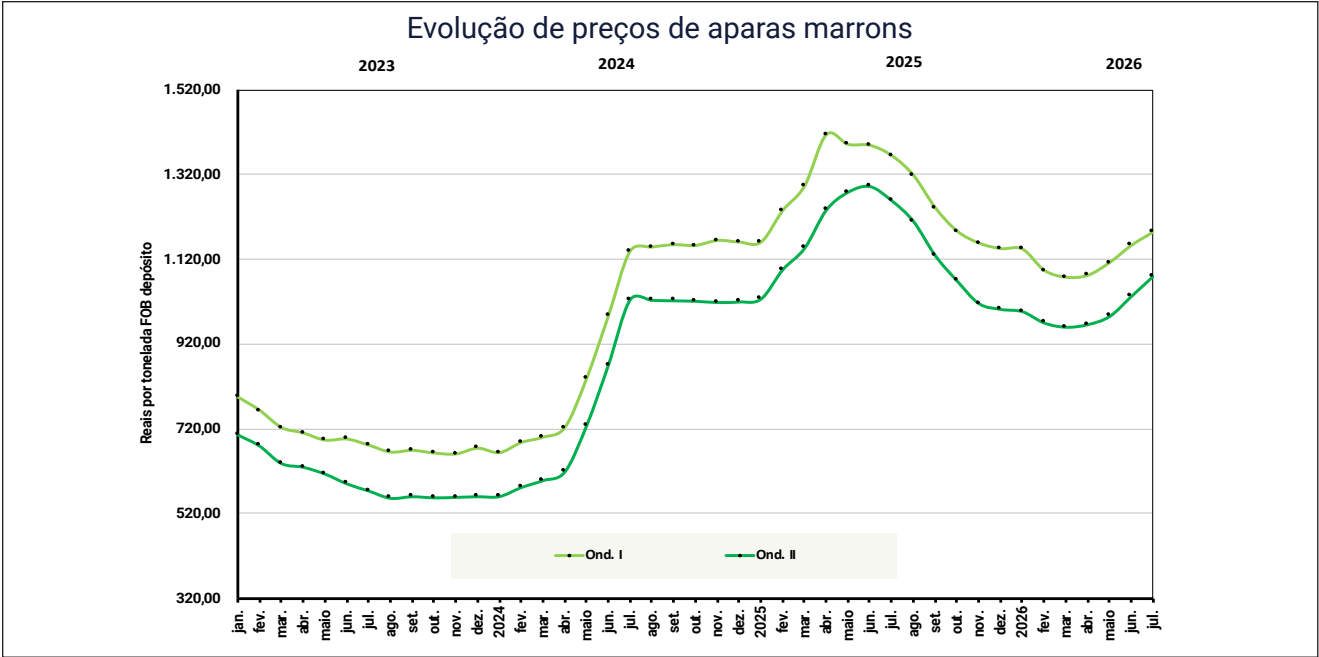
Desempenho no volume de vendas no comércio brasileiro por estado*

no ano até julho



Fonte: IBGE

*igual período do ano anterior

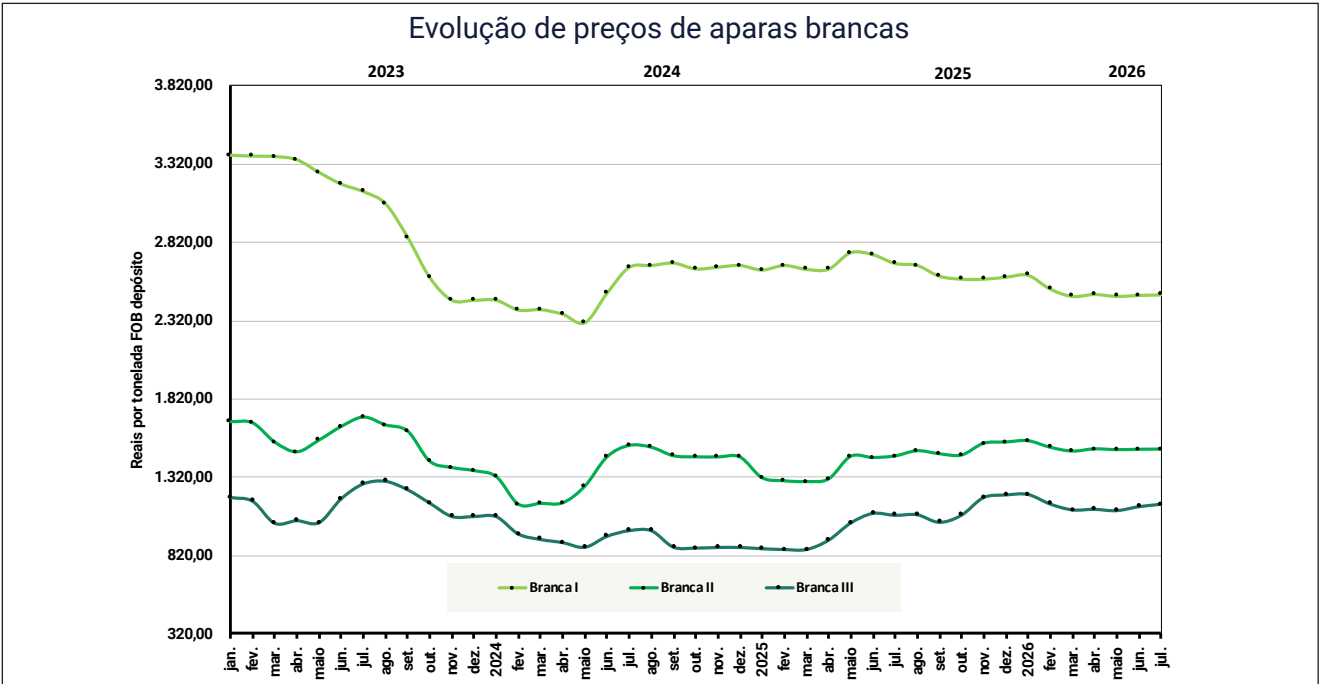


Fonte: Anguti Estatística

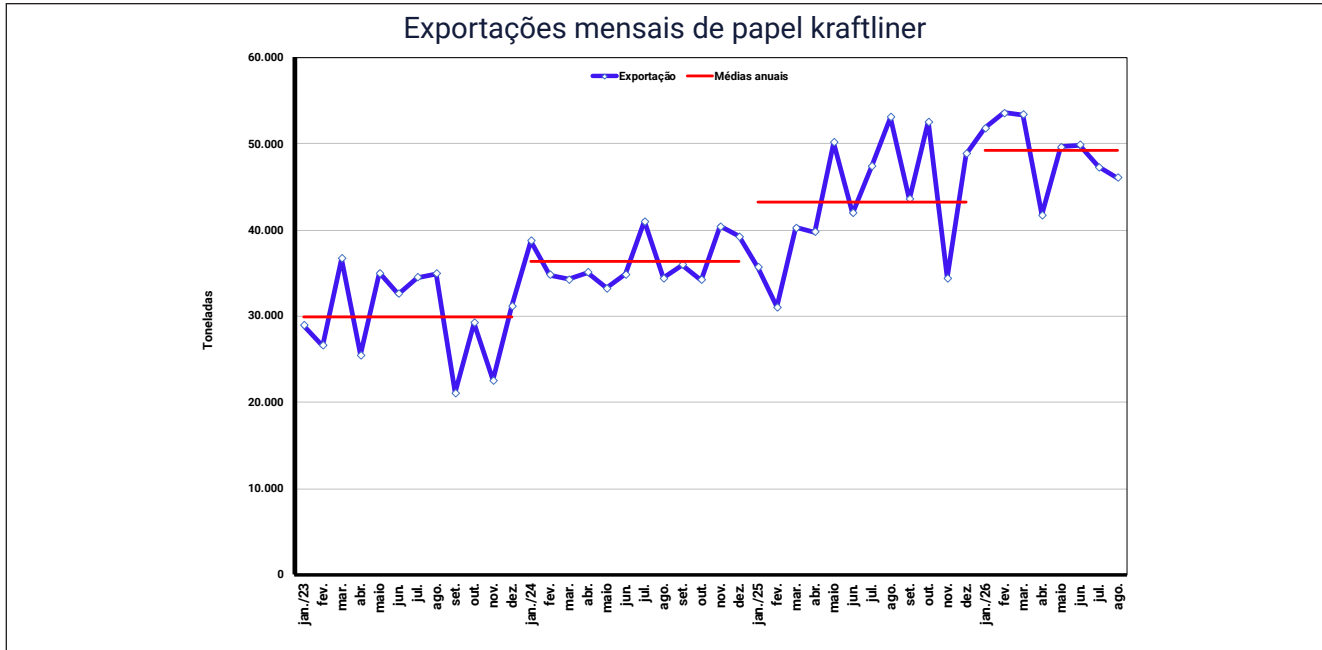
de oferta, que permaneceu em linha com o do mês anterior. O comportamento é coerente com o padrão histórico do setor, em que os meses finais do ano tendem a apresentar menor pressão de alta nos preços das aparas marrons.

As aparas brancas recuaram em agosto, com quedas em todas as categorias, interrompendo a sequência de leves altas dos meses anteriores. A branca I foi negociada em média a R\$ 2.478,25

por tonelada FOB depósito, com recuo de 0,3% no mês. A branca II registrou preço médio de R\$ 1.485,00 por tonelada, com queda de 0,8%. A branca III foi comercializada em média a R\$ 1.146,67 por tonelada, com variação de -0,3%. O recuo generalizado, ainda que discreto, marca uma mudança de direção no segmento e é coerente com a retração de 1,7% do varejo de livros e papelaria em julho, que retira suporte da demanda pelo



Fonte: Anguti Estatística

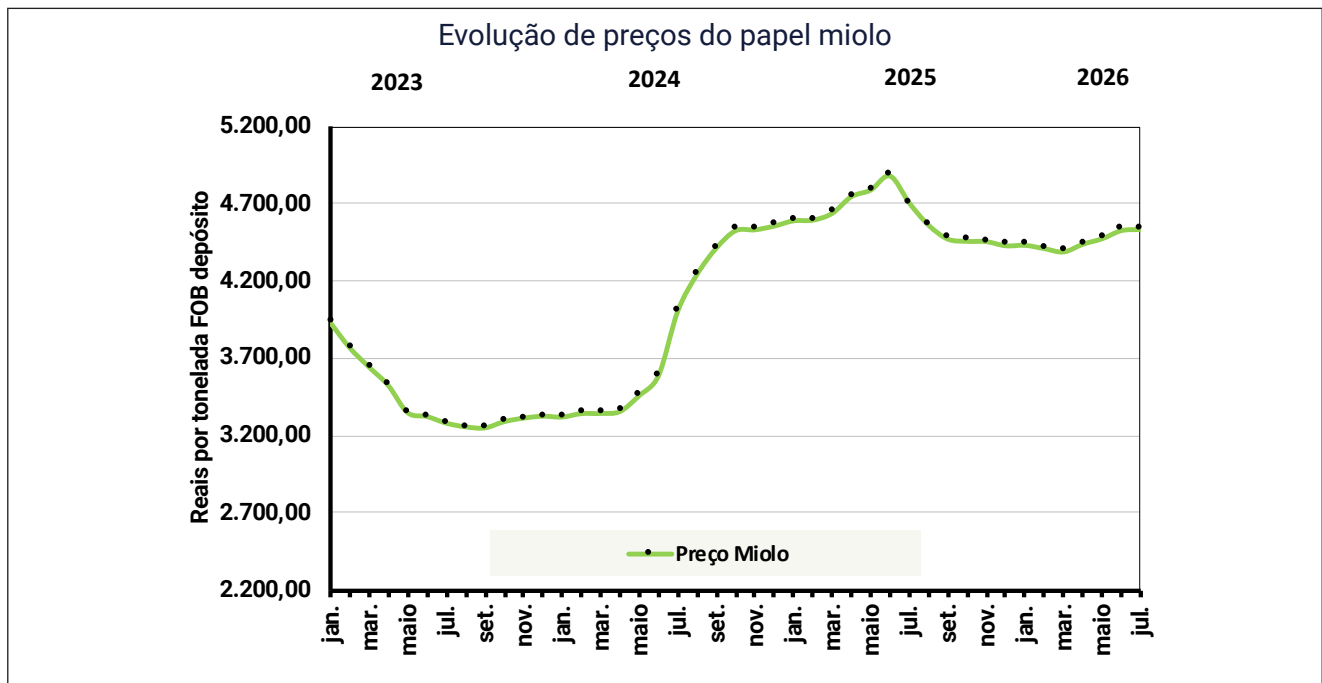


Fonte: Secex

material gráfico. A dinâmica da celulose reforça esse quadro: a queda no custo da fibra virgem tende a reduzir o incentivo das papeleiras à substituição por aparas brancas, pressionando adicionalmente o segmento.

As exportações de kraftliner totalizaram 46.076 toneladas em agosto, volume abaixo da média mensal do ano, de 49.166 toneladas, indicando acomodação dos embarques em patamar

mais moderado após o pico do primeiro trimestre. Ainda assim, o volume permanece acima da média mensal de 2025, de 43.222 toneladas, o que mantém o direcionamento da produção ao mercado externo como canal relevante de escoamento ao longo de 2026. Vale observar que a redução dos embarques não implica, necessariamente, maior disponibilidade de material no mercado interno, uma vez que pode refletir uma



Fonte: Anguti Estatística



Provedor Soluções
para o **FUTURO!**



a1.com.br

Do **Conceito** à **Operação!**

acomodação da própria produção no período, característica comum nesta época do ano. A leitura mais precisa do efeito sobre a oferta doméstica dependeria do acompanhamento conjunto dos volumes produzidos.

O papel miolo foi negociado em agosto em média a R\$ 4.529,43 por tonelada FOB depósito, com variação de -0,2% frente ao mês anterior, praticamente estável. O resultado interrompe a sequência de quatro meses de alta, mas a variação marginal indica acomodação no patamar, e não reversão. O comportamento acompanha a perda de fôlego das aparas marrons, com as quais o miolo manteve trajetória convergente ao longo do ciclo de recuperação. A estabilidade do miolo em agosto reforça a leitura de um mercado de recicláveis à base de papel que, após meses de recomposição, entra em fase de maior equilíbrio.

Comércio Exterior de Aparas

O movimento de importação de aparas superando a exportação, iniciado em junho, se manteve em agosto e já soma três meses consecutivos de saldo negativo. No mês, as importações de aparas totalizaram 2.558 toneladas, contra 1.283 toneladas exportadas, resultando em saldo negativo de 1.275 toneladas. Tanto a exportação quanto a importação cresceram em relação a julho, mas a entrada de material seguiu bastante superior à saída. A persistência desse movimento por três meses reforça a ampliação da presença de material importado no mercado doméstico e consolida o tema como ponto de atenção para os próximos meses.

A leitura integrada dos dados de setembro aponta para um mercado de aparas em transição, saindo do ciclo de recuperação que marcou o segundo e o terceiro trimestres e entrando em fase de acomodação. As marrons ainda sobem, mas em ritmo menor; as brancas já recuaram; a celulose virou para baixo; e o varejo perdeu força justamente nos segmentos geradores de aparas. O quadro é coerente com o padrão histórico do setor, em que o último trimestre do ano tende a ser mais calmo, com menor pressão de alta nos preços. O mercado encerra o terceiro trimestre em posição bem distinta da observada no início do ano, com preços recompostos, mas sem o vigor de alta que caracterizou o meio de 2026. ■



A **MAPA.SA** é uma empresa de consultoria em projetos socioambientais, especialmente na reciclagem de embalagens pós-consumo, com profissio-

nais que há mais de 17 anos atuam na gestão de projetos, consultoria corporativa e desenvolvimento de sistemas. O Boletim Mensal da Anguti passou a ser administrado pela MAPA.SA desde janeiro de 2025. Mais informações: www.mapa.sa.com



Inovação premiada em Tecnologia e Transformação Digital.

Por meio da plataforma Ecolab® PulpIQ™ with 3D TRASAR™ for Pulp Wash, a Ecolab conquistou o **Prêmio Destaques do Setor 2026** na categoria **Tecnologia e Transformação Digital**.

Com inteligência e monitoramento avançado da lavagem de polpa, ela converte dados em ações, garantindo:

- Ajuste automático do processo;
- Maior eficiência operacional;
- Qualidade consistente;
- Menos consumo de recursos, mais produtividade e sustentabilidade;
- Menor custo total de operação.

Fale com nossa especialista e descubra como a Ecolab pode potencializar seus resultados.
marcia.serra@ecolab.com
+55 19 99994-9184

**Mais do que
monitorar processos.**
*Transforme informações
em desempenho.*





INDICADORES DO SETOR DE ÁRVORES CULTIVADAS

Setor brasileiro de árvores cultivadas exporta US\$ 7,5 bilhões no primeiro semestre de 2026

As exportações do setor brasileiro de árvores cultivadas para fins industriais e de restauração totalizaram US\$ 7,5 bilhões no primeiro semestre de 2026, queda de 5,9% em relação ao mesmo período do ano anterior. Os dados constam na nova edição do **Mosaico**, boletim trimestral produzido pela Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), refletindo um semestre de recrudescimento do protecionismo e desorganização das cadeias globais de suprimento.

Principal produto da pauta exportadora do setor, a celulose registrou produção praticamente estável, com 13,9 milhões de toneladas entre janeiro e junho. As exportações somaram 9,4 milhões de toneladas, redução de 10,5% no período. Já o segmento de papel apresentou crescimento de 2,4% na produção, atingindo 5,7 milhões de toneladas. As exportações ficaram praticamente estáveis (+0,5%), enquanto as importações cresceram 30,5%, com destaque para os segmentos de imprimir e escrever (+67,6%) e papelcartão (+21,1%).

Os painéis de madeira registraram expansão de 6% nas vendas domésticas, alcançando 4,2 milhões de m³. Em contrapartida, as exportações recuaram 19,5%, enquanto o volume de importações permaneceu praticamente zerado.

No primeiro semestre, a indústria de árvores cultivadas respondeu por 4% das exportações totais do País, ante 4,8% no mesmo período de 2025. Na balança do agronegócio, a participação foi de 8,6%, contra 9,7% no mesmo período do ano anterior. Em termos de valor, as exportações de celulose totalizaram US\$ 5,2 bilhões, queda de 4%. As vendas externas de papel somaram US\$ 1,2 bilhão, leve alta de 0,5%, enquanto os painéis de madeira registraram US\$ 167,4 milhões, redução de 26,9%. As exportações de compensados também recuaram 21%, para US\$ 338,7 milhões. O saldo da balança comercial do setor alcançou US\$ 6,8 bilhões, queda de 7,3%.

A China permaneceu como principal destino dos produtos do setor brasileiro de árvores cultivadas, absorvendo US\$ 2,5 bilhões em exportações no primeiro semestre. Europa e América do Norte aparecem na sequência entre os principais mercados compradores. No período, as exportações para a China recuaram 2,2%, enquanto as vendas para a Europa ficaram praticamente estáveis, com queda de 0,3%. Já as exportações para a América do Norte tiveram retração de 22,4%.

“Vivemos um mundo transformado por guerras e pelo recrudescimento do protecionismo. Tudo isso tem consequências no desarranjo das cadeias globais de suprimento. Há um excesso de produção de alguns países sendo direcionado para a América Latina e para o Brasil”, diz Paulo Hartung, presidente da IBÁ. “A questão é como transitamos neste mundo e protegemos nossas empresas, que são competitivas globalmente.” Diante do cenário, Hartung pontuou que é fundamental continuar trabalhando pela diversificação de mercados e pela preservação dos canais de diálogo e negociação, tendo em vista a construção de um ambiente que permita ao Brasil ampliar sua participação no comércio internacional. ■

INDICATORS OF THE PLANTED-TREE SECTOR

Brazil's planted-tree industry exports USD 7.5 billion in first half of 2026

Exports from Brazil's planted-tree industry totaled USD 7.5 billion in the first half of 2026, down 5.9% from the same period a year earlier. The figures are from the latest edition of **Mosaico**, the quarterly bulletin published by the Brazilian Tree Industry (IBÁ), and reflect a six-month period marked by rising protectionism and global supply-chain disruptions.

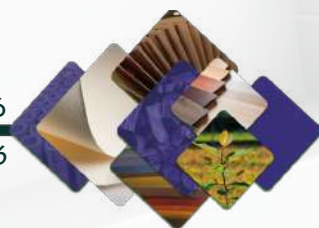
Pulp, the industry's leading export product, recorded virtually stable production, totaling 13.9 million metric tons between January and June. Exports amounted to 9.4 million metric tons, down 10.5% over the period. The paper segment, meanwhile, saw production increase by 2.4% to 5.7 million metric tons. Exports remained virtually stable (+0.5%), while imports rose 30.5%, driven mainly by printing and writing papers (+67.6%) and paperboard (+21.1%).

Wood panels recorded a 6% increase in domestic sales, reaching 4.2 million m³. Exports, however, fell 19.5%, while import volumes remained virtually zero.

In the first half of the year, the planted-tree industry accounted for 4% of Brazil's total exports, compared with 4.8% in the same period of 2025. Its share of the country's agribusiness exports stood at 8.6%, down from 9.7% a year earlier. In value terms, pulp exports totaled USD 5.2 billion, a decline of 4%. Paper exports amounted to USD 1.2 billion, edging up 0.5%, while wood panel exports fell 26.9% to USD 167.4 million. Plywood exports also declined, falling 21% to USD 338.7 million. The industry's trade surplus totaled USD 6.8 billion, down 7.3%.

China remained the leading destination for products from Brazil's planted-tree industry, accounting for USD 2.5 billion in exports in the first half of the year. Europe and North America were also among the industry's leading export markets. During the period, exports to China declined 2.2%, while shipments to Europe remained virtually stable, slipping 0.3%. Exports to North America, however, fell 22.4%.

“We are living in a world transformed by wars and rising protectionism. All of this is disrupting global supply chains. Excess production from some countries is being redirected to Latin America and Brazil,” said Paulo Hartung, president of IBÁ. “The question is how we navigate this environment and protect our companies, which are globally competitive.” Against this backdrop, Hartung emphasized the importance of continuing efforts to diversify markets while preserving channels for dialogue and negotiation, with a view to creating an environment that enables Brazil to expand its share of international trade. ■



Celulose 1.000 toneladas	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Produção	14.155	13.863	-2,1%
Exportações ⁽¹⁾	10.533	9.429	-10,5%
Importações ⁽¹⁾	101	80	-20,8%
Consumo Aparente	3.723	4.514	21,2%

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

Papel 1.000 toneladas	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Produção	5.613	5.745	2,4%
Embalagem	3.188	3.305	3,7%
Imprimir e Escrever	1.051	999	-4,9%
Imprensa	25	32	28,0%
Papelcartão	356	385	8,1%
Outros	993	1.024	3,1%
Vendas Domésticas	2.638	2.631	-0,3%
Embalagem	810	836	3,2%
Imprimir e Escrever	583	526	-9,8%
Imprensa	18	25	38,9%
Papelcartão	289	301	4,2%
Outros	938	943	0,5%
Exportações ⁽¹⁾	1.271	1.277	0,5%
Embalagem	496	555	11,9%
Imprimir e Escrever	432	399	-7,6%
Imprensa	10	8	-20,0%
Papelcartão	68	84	23,5%
Outros	265	231	-12,8%
Importações ⁽¹⁾	334	436	30,5%
Embalagem	30	45	50,0%
Imprimir e Escrever	74	124	67,6%
Imprensa	12	4	-66,7%
Papelcartão	71	86	21,1%
Outros	147	177	20,4%
Consumo Aparente	4.676	4.904	4,9%

(1) Fonte: Comex Stat



Painéis de Madeira 1.000 m³

Jan-Jun

	2025	2026	Var.
Vendas Domésticas	3.993	4.233	6,0%
Exportações ⁽¹⁾	642	517	-19,5%
Importações ⁽¹⁾	1	1	0,0%
Consumo Aparente	3.994	4.234	6,0%

(1) Fonte: Comex Stat

Carvão Vegetal 1.000 toneladas

Jan-Jun

	2025	2026	Var.
Consumo ⁽¹⁾	1.518	1.476	-2,8%
Exportações ⁽²⁾	4	3	-25,0%
Importações ⁽²⁾	25	22	-12,0%
Consumo Aparente	1.543	1.498	-2,9%

(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-Jun		
	2025	2026	Var.
Exportações	7.920,2	7.456,4	-5,9%
Celulose	5.367,1	5.154,5	-4,0%
Papel	1.205,3	1.211,8	0,5%
Painéis de Madeira	228,9	167,4	-26,9%
Compensados	428,9	338,7	-21,0%
Madeira Serrada	369,4	371,8	0,6%
Demais	320,6	212,2	-33,8%
Importações	633,2	698,7	10,3%
Celulose	117,0	87,7	-25,0%
Papel	499,9	595,8	19,2%
Painéis de Madeira	1,4	1,5	7,1%
Compensados	0,3	0,4	33,3%
Madeira Serrada	3,2	2,6	-18,8%
Demais	11,4	10,7	-6,1%
Saldo	7.287,0	6.757,7	-7,3%
Celulose	5.250,1	5.066,8	-3,5%
Papel	705,4	616,0	-12,7%
Painéis de Madeira	227,5	165,9	-27,1%
Compensados	428,6	338,3	-21,1%
Madeira Serrada	366,2	369,2	0,8%
Demais	309,2	201,5	-34,8%

Fonte: Comex Stat

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

Brasil	Jan-Jun			
	US\$ milhões		Part. IBÁ	
	2025	2026	2025	2026
Exportações	165.721	184.433	4,8%	4,0%
Importações	135.534	142.461	0,5%	0,5%

Fonte: Comex Stat

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

Agronegócio	Jan-Jun			
	US\$ milhões		Part. IBÁ	
	2025	2026	2025	2026
Exportações	81.997	87.091	9,7%	8,6%
Importações	10.079	9.966	6,3%	7,0%

Fonte: MAPA



Exportações Brasileiras por Destino | US\$ Milhões FOB

Celulose

Destino	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
África	59,6	60,2	1,0%
América do Norte	729,5	666,8	-8,6%
América Latina	130,2	95,3	-26,8%
Ásia / Oceania	570,6	500,2	-12,3%
China	2.508,0	2.480,6	-1,1%
Europa	1.369,2	1.351,4	-1,3%
Total	5.367,1	5.154,5	-4,0%

Papel

Destino	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
África	61,7	88,4	43,3%
América do Norte	269,2	205,4	-23,7%
América Latina	650,1	662,4	1,9%
Ásia / Oceania	75,0	83,6	11,5%
China	18,2	19,9	9,3%
Europa	131,1	152,1	16,0%
Total	1.205,3	1.211,8	0,5%

Painéis de Madeira

Destino	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
África	3,1	3,7	19,4%
América do Norte	99,3	45,3	-54,4%
América Latina	88,6	94,4	6,5%
Ásia / Oceania	10,0	5,2	-48,0%
China	20,3	3,0	-85,2%
Europa	7,6	15,8	107,9%
Total	228,9	167,4	-26,9%

Compensados

Destino	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
África	7,0	6,7	-4,3%
América do Norte	172,7	134,0	-22,4%
América Latina	43,5	46,6	7,1%
Ásia / Oceania	6,6	8,8	33,3%
China	0,0	0,0	-
Europa	199,1	142,6	-28,4%
Total	428,9	338,7	-21,0%

Madeira Serrada

Destino	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
África	3,7	9,4	154,1%
América do Norte	210,5	166,0	-21,1%
América Latina	10,3	21,2	105,8%
Ásia / Oceania	111,8	115,6	3,4%
China	21,2	13,4	-36,8%
Europa	11,9	46,2	288,2%
Total	369,4	371,8	0,6%

IBÁ

Destino	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
África	135,6	168,6	24,3%
América do Norte	1.650,7	1.280,7	-22,4%
América Latina	935,5	930,5	-0,5%
Ásia / Oceania	791,0	732,1	-7,4%
China	2.592,5	2.534,4	-2,2%
Europa	1.814,8	1.810,1	-0,3%
Total	7.920,1	7.456,4	-5,9%

Fonte: Comex Stat



Pulp 1,000 tons	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Production	14,155	13,863	-2.1%
Exports ⁽¹⁾	10,533	9,429	-10.5%
Imports ⁽¹⁾	101	80	-20.8%
Apparent Consumption	3,723	4,514	21.2%

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

Paper 1,000 tons	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Production	5,613	5,745	2.4%
Packaging and Wrapping	3,188	3,305	3.7%
Printing & Writing	1,051	999	-4.9%
Newsprint	25	32	28.0%
Cardboard	356	385	8.1%
Others	993	1,024	3.1%
Domestic Sales	2,638	2,631	-0.3%
Packaging and Wrapping	810	836	3.2%
Printing & Writing	583	526	-9.8%
Newsprint	18	25	38.9%
Cardboard	289	301	4.2%
Others	938	943	0.5%
Exports ⁽¹⁾	1,271	1,277	0.5%
Packaging and Wrapping	496	555	11.9%
Printing & Writing	432	399	-7.6%
Newsprint	10	8	-20.0%
Cardboard	68	84	23.5%
Others	265	231	-12.8%
Imports ⁽¹⁾	334	436	30.5%
Packaging and Wrapping	30	45	50.0%
Printing & Writing	74	124	67.6%
Newsprint	12	4	-66.7%
Cardboard	71	86	21.1%
Others	147	177	20.4%
Apparent Consumption	4,676	4,904	4.9%

(1) Source: Comex Stat



Wood Panels 1,000 m ³	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Domestic Sales	3,993	4,233	6.0%
Exports ⁽¹⁾	642	517	-19.5%
Imports ⁽¹⁾	1	1	0.0%
Apparent Consumption	3,994	4,234	6.0%

(1) Source: Comex Stat

Charcoal 1,000 tons	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Consumption ⁽¹⁾	1,518	1,476	-2.8%
Exports ⁽²⁾	4	3	-25.0%
Imports ⁽²⁾	25	22	-12.0%
Apparent Consumption	1,543	1,498	-2.9%

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

(2) Source: Comex Stat





Ibá's Trade Balance | USD Millions FOB

USD Millions	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Exports	7,920.2	7,456.4	-5.9%
Pulp	5,367.1	5,154.5	-4.0%
Paper	1,205.3	1,211.8	0.5%
Wood Panels	228.9	167.4	-26.9%
Plywood	428.9	338.7	-21.0%
Sawnwood	369.4	371.8	0.6%
Others	320.6	212.2	-33.8%
Imports	633.2	698.7	10.3%
Pulp	117.0	87.7	-25.0%
Paper	499.9	595.8	19.2%
Wood Panels	1.4	1.5	7.1%
Plywood	0.3	0.4	33.3%
Sawnwood	3.2	2.6	-18.8%
Others	11.4	10.7	-6.1%
Balance	7,287.0	6,757.7	-7.3%
Pulp	5,250.1	5,066.8	-3.5%
Paper	705.4	616.0	-12.7%
Wood Panels	227.5	165.9	-27.1%
Plywood	428.6	338.3	-21.1%
Sawnwood	366.2	369.2	0.8%
Others	309.2	201.5	-34.8%

Source: Comex Stat

IBÁ's Share of Brazil's Trade Balance | USD Millions FOB

Brazil	Jan-Jun			
	USD millions		IBÁ Share	
	2025	2026	2025	2026
Exports	165,721	184,433	4.8%	4.0%
Imports	135,534	142,461	0.5%	0.5%

Source: Comex Stat

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

Agribusiness	Jan-Jun			
	USD millions		IBÁ Share	
	2025	2026	2025	2026
Exports	81,997	87,091	9.7%	8.6%
Imports	10,079	9,966	6.3%	7.0%

Source: MAPA



Brazilian Exports by Destination | USD Millions FOB

Pulp

Destination	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Africa	22.6	26.0	15.0%
Asia / Oceania	299.3	226.2	-24.4%
China	1,314.5	1,291.6	-1.7%
Europe	700.8	660.4	-5.8%
Latin America	63.2	90.3	42.9%
North America	375.1	306.5	-18.3%
Total	2,775.5	2,601.0	-6.3%

Paper

Destination	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Africa	40.0	47.3	18.3%
Asia / Oceania	43.5	47.2	8.5%
China	10.1	11.0	8.9%
Europe	58.7	78.3	33.4%
Latin America	309.6	318.0	2.7%
North America	129.5	64.8	-50.0%
Total	591.4	566.6	-4.2%

Wood Panels

Destination	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Africa	1.7	1.3	-23.5%
Asia / Oceania	4.8	2.7	-43.7%
China	12.6	0.6	-95.2%
Europe	3.8	8.7	128.9%
Latin America	41.2	43.5	5.6%
North America	49.2	17.6	-64.2%
Total	113.3	74.4	-34.3%

Plywood

Destination	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Africa	3.3	3.8	15.2%
Asia / Oceania	3.1	3.7	19.4%
China	0.0	0.0	-
Europe	112.6	81.4	-27.7%
Latin America	19.6	17.9	-8.7%
North America	76.4	33.8	-55.8%
Total	215.0	140.6	-34.6%

Sawnwood

Destination	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Africa	1.9	4.2	121.1%
Asia / Oceania	61.5	62.1	1.0%
China	13.8	5.2	-62.3%
Europe	4.9	18.9	285.7%
Latin America	4.0	11.7	192.5%
North America	102.2	64.7	-36.7%
Total	188.3	166.8	-11.4%

IBÁ

Destination	Jan-Jun		
	2025	2026	Var.
Africa	69.9	82.8	18.5%
Asia / Oceania	420.0	349.7	-16.7%
China	1,364.2	1,314.0	-3.7%
Europe	930.9	898.2	-3.5%
Latin America	443.5	486.4	9.7%
North America	820.2	508.8	-38.0%
Total	4,048.7	3,639.9	-10.1%

Source: Comex Stat

Redução de carga orgânica, recuperação de água. Em uma engenharia só.

*Sólidos retidos,
aeração biológica,
lodo tratado,
água de reuso*

As quatro etapas do ciclo hídrico da sua planta, com a aQuamec.



Unidade de Ultrafiltração



Sistema de Aeração



Retenção e Recuperação de Sólidos



Tecnologia de Tratamento de lodo

A aQuamec cobre as quatro etapas que uma planta de papel e celulose precisa pra fechar o ciclo: retenção de sólidos na entrada, aeração que reduz a carga orgânica, tratamento do lodo gerado e reuso da água tratada via Ultrafiltração/Osmose. Engenharia que resolve o processo inteiro, não uma parte dele.

Leve o desafio técnico da sua planta pra um só lugar.

Fala com a gente na ABTCP.

Escaneie o QR code



Vamos conversa !



6 a 8 de Outubro
Transamerica Expo
Center SP

Rua 06,
Estande 20

aQuamec
ENVIRONMENTAL SOLUTIONS



GLADSTONE CAMPOS

**POR PAULO HARTUNG**

Presidente da IBÁ

GENTE QUE MOVE A GENTE

Em um mundo transformado e de futuro incerto, buscamos terra firme para nos ancorar. Para o setor de árvores cultivadas para fins industriais e de restauração de nativas, essa ancoragem está nas pessoas. São profissionais que, com experiência, entusiasmo e capacidade de adaptação, permitem que nossa indústria siga navegando em mares tão revoltos.

A valorização das pessoas sempre fez parte da história dessa indústria, que desde décadas atrás entendeu a importância dos investimentos em capital humano. Foram gestores, técnicos e colaboradores capacitados, com formação no exterior e treinados por nossas empresas, que levaram o setor a dar grandes saltos de produtividade no passado, tornando-se hoje uma liderança global.

Em um momento de baixa disponibilidade de mão de obra e de expansão dos investimentos, esse compromisso se torna ainda mais estratégico: formar profissionais, abrir portas e criar oportunidades para que mais pessoas possam participar desse ciclo de crescimento está no centro das decisões. É assim que o setor vem mudando trajetórias, do campo à indústria.

Temos hoje uma notável carteira de investimentos de R\$ 75 bilhões prevista até 2029 – aportes que devem gerar novos postos de trabalho em diferentes regiões do País. No Mato Grosso do Sul, por exemplo – onde foi erguida a maior fábrica de celulose em linha única do mundo, da Suzano, em Ribas do Rio Pardo-MS, e um empreendimento da Arauco de ainda maior dimensão que está em construção em Inocência –, um levantamento realizado pela ESG Tech, a pedido da IBÁ, estima que aproximadamente 24 mil empregos diretos e 69 mil indiretos sejam criados até 2032.

É uma equação que exige respostas urgentes.

Formar essa mão de obra não significa apenas preencher vagas. Significa criar oportunidades para que pessoas possam construir novas trajetórias profissionais ao mesmo tempo em que garantem boa educação, saúde e bem-estar para suas famílias.

É por isso que empresas do setor têm investido em programas de formação técnica, capacitação, desenvolvimento de lideranças, inclusão e melhoria das condições de trabalho. Em muitos casos, a formação começa antes mesmo de a operação existir.

No Rio Grande do Sul, por exemplo, a CMPC, em parceria com o Senai-RS, oferece gratuitamente o curso Técnico em Celulose e Papel. Mais de 800 pessoas já foram formadas e mais da metade delas atuou ou atua na companhia. Na edição mais recente, pela primeira vez, o curso foi realizado em Barra do Ribeiro, município que receberá uma nova fábrica da companhia, com uma turma formada integralmente por moradores das comunidades locais.

A Eldorado Brasil criou um Centro de Treinamento Itinerante Florestal, instalado em contêineres climatizados que podem ser deslocados para diferentes áreas de operação. Com simuladores, laboratórios e bancadas de testes, o espaço oferece mais de 50 cursos e, em seu primeiro ano, acumulou mais de 70 mil horas de treinamento para mais de 3 mil colaboradores.

Na Melhoramentos, um programa de mentoria conecta profissionais de diferentes áreas e níveis hierárquicos a lideranças da empresa. Já são quatro turmas e 78 mentorados, com participação feminina superior à metade. Cerca de um terço dos participantes evoluiu em suas carreiras, com promoções associadas aos planos de desenvolvimento construídos durante o programa.

O programa de capacitação de operadores de máquinas florestais da Suzano já formou 433 profissionais em nove turmas. Desde 2024, 202 homens e 69 mulheres foram contratados como operadores ou mecânicos de equipamentos como *harvesters* e *forwarders*.

Na Papyrus, um grupo de corrida reúne profissionais da fábrica de Limeira-SP e transforma a prática esportiva em espaço de convivência, saúde e integração. Na Sylvamo, o projeto Semeando Saberes oferece reforço escolar e preparação para o ENCCEJA a profissionais e terceiros, combinando



disciplinas tradicionais com letramento digital, inglês e habilidades socioemocionais.

A Bracell estruturou um programa com ações contínuas para construir um ambiente corporativo plural, acolhedor e equitativo. A iniciativa inclui trilhas de desenvolvimento, Semana da Diversidade, mentoria para jovens negros, vagas afirmativas, censo de diversidade e grupos de afinidade.

O Centro de Qualificação Profissional da Klabin promove a capacitação técnica de profissionais operacionais e amplia a oferta de formação profissional em Telêmaco Borba-PR. Inaugurado em 2024, o espaço tem capacidade para 250 pessoas, infraestrutura moderna, trilhas práticas e teóricas e instrutores internos, além de atuar como porta de entrada para jovens aprendizes, trainees técnicos e colaboradores da operação.

São experiências diferentes, mas que apontam para a mesma direção: não existe desenvolvimento sustentável de uma indústria sem desenvolvimento das pessoas que fazem parte dela.

É nesse contexto que a IBÁ lançou também em setembro a websérie “Gente que Move a Gente”, produzida com o apoio de 17 empresas associadas. A série coloca no centro da nar-

rativa justamente quem costuma aparecer pouco quando falamos sobre grandes investimentos. Pesquisadores, operadores, motoristas, viveiristas e tantos outros profissionais que, todos os dias, transformam tecnologia, conhecimento e recursos em produtos que chegam à vida de bilhões de pessoas. Com um episódio novo por semana, a websérie pode ser assistida em nossas redes sociais.

O setor brasileiro de árvores cultivadas já é uma referência mundial em bioeconomia de larga escala. São mais de 10,5 milhões de hectares cultivados e uma produção anual que alcançou 30 milhões de toneladas de celulose. Faça chuva, faça sol, nosso setor planta 2,2 milhões de árvores por dia, que dão origem a bioprodutos consumidos por mais de 4 bilhões de planetários. É uma indústria que responde a demandas contemporâneas por materiais renováveis, recicláveis e de menor impacto ambiental.

A escassez de mão de obra pode ser encarada apenas como um obstáculo ou pode ser compreendida como um convite para aproximar empresas, governos, instituições de ensino e comunidades de uma agenda comum: a garantia de um futuro próspero para as pessoas. Nosso setor escolheu o segundo caminho. ■

SOBRE A IBÁ – A Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ) é a associação responsável pela representação institucional da cadeia produtiva de árvores plantadas, do campo à indústria, junto a seus principais públicos de interesse. Saiba mais em: www.iba.org.br



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

LIDERANÇA NA ERA DA IA



MAGNIFIC

Imagine entrar em uma reunião importante com uma análise impecável em mãos. Dados organizados, cenários comparados, riscos identificados e alternativas de decisão. Um trabalho que, até pouco tempo atrás, consumiria horas ou talvez até dias para ser feito. Contudo, atualmente ele pode ser feito, com apoio da Inteligência Artificial (IA), em uma fração desse tempo anterior à nova era digital.

Mas esta facilidade de gerar análises em tempos recordes tem provocado muitas inseguranças na hora da tomada de decisões nas empresas entre as lideranças. Dentre elas, algumas questões surgem: Qual caminho faz mais sentido? O que os dados não mostram? Que premissas sustentam aquela análise? Quem será afetado pela decisão? Que risco vale a pena assumir? E se a recomendação estiver errada, quem perceberá? É a partir daí que a conversa sobre IA fica mais interessante para quem lidera.

Durante muito tempo, conhecimento técnico ajudou a construir autoridade. Quem dominava um assunto era procurado para resolver problemas, orientar colegas e tomar decisões. Muitos profissionais chegaram à liderança justamente porque se tornaram excelentes especialistas. De fato, o conhecimento continua indispensável, o que mudou foi o acesso a ele.

O *Global Leadership Study 2026*, da Harvard Business Impact, ouviu 1.139 líderes seniores de mais de 15 países e constatou que

98% das organizações pesquisadas já integraram IA, ao menos moderadamente, aos fluxos de trabalho. Em 35%, ela já está presente em escala nos processos centrais. Quando informação, análises e respostas se tornam mais acessíveis, uma antiga fonte de autoridade começa a perder exclusividade. O valor do líder aparece menos em ser a pessoa que sabe tudo e mais na capacidade de *interpretar, questionar, conectar* e decidir. É aqui que entra o julgamento.

A resposta pode estar certa, e a decisão, errada

O mesmo estudo mostra que 53% dos respondentes esperam maior uso de IA pelos líderes nas decisões estratégicas. Ao mesmo tempo, 42% apontam maior responsabilização desses líderes pelos resultados relacionados à tecnologia. Vamos olhar para esses dois números juntos: teremos mais tecnologia participando das decisões e continuaremos precisando de alguém que responda por elas. Afinal, uma ferramenta pode cruzar indicadores de desempenho e apontar quem parece mais preparado para assumir uma posição, mas o líder precisa verificar os critérios utilizados, perceber o que ficou fora dos dados, compreender o momento da equipe e assumir a escolha.

A IA pode comparar cenários e recomendar uma alternativa, mas é o líder que precisa avaliar os riscos e as consequências. A avançada tecnologia pode entregar uma análise tecnicamente con-

sistente, entretanto, ainda assim, cabe ao líder perceber quando aquela resposta não serve para aquele contexto.

Julgamento não é intuição disfarçada de experiência. Exige confrontar uma recomendação com fatos, contexto e consequências, reconhecer o que ainda não sabemos, ouvir perspectivas que contradizem nossa primeira conclusão e sustentar decisões mesmo quando não existe certeza absoluta.

A própria Harvard Business Impact aponta essa exigência: à medida que a IA passa a influenciar informação, velocidade e ação, cabe ao líder decidir no que confiar, quando questionar e como aplicar aquilo que recebe. Talvez seja justamente aí que esteja uma das mudanças mais importantes no exercício da liderança na era da IA.

Essa mudança toca especialmente os profissionais que chegaram à liderança pela excelência técnica. Quem construiu a carreira resolvendo problemas tende a repetir esse comportamento quando assume uma equipe. Surge uma dificuldade, responde. Aparece uma dúvida, orienta. A experiência acumulada reforça sua posição de referência. Até que responder se transforma na principal forma de liderar, há um custo nisso.

Quando o líder resolve antes que a equipe pense, pode ganhar velocidade naquele momento, mas retira das pessoas oportunidades de formular hipóteses, testar argumentos, tomar pequenas decisões e desenvolver julgamento. A IA torna essa questão ainda mais relevante porque acrescenta uma fonte poderosa de respostas à disposição de todos. Por isso, vejo uma mudança importante no uso que o líder faz do próprio conhecimento. Sua experiência pode servir menos para mostrar que sabe e mais para elevar a qualidade do pensamento ao seu redor.

Isso significa fazer perguntas que revelem premissas frágeis, colocar perspectivas diferentes na conversa, perceber o que não está sendo dito, conectar informações que aparecem separadas e criar espaço para que alguém discorde. Significa mobilizar a inteligência disponível nas pessoas, nos dados, em outras áreas, nos clientes e também na tecnologia.

Os dados reforçam essa direção. Entre as capacidades que ganharam importância em 2026 aparecem inteligência emocional e social, agilidade e resiliência, interpretação de informações complexas e desenvolvimento do crescimento e desempenho de outras pessoas. Quando a pesquisa olha especificamente para ambientes formados por pessoas e IA, duas capacidades aparecem no topo: questionar e desafiar decisões da IA e administrar as dinâmicas humanas complexas ampliadas por ela. O fato é que aprendemos rapidamente a perguntar à IA, agora precisaremos cuidar para não desaprender a pensar sem ela.

Como se forma julgamento quando a primeira análise já vem pronta?

Esse talvez seja um dos desafios menos óbvios dessa transformação da liderança em tempos de IA. Pense em como construímos experiência profissional. Preparamos uma análise, apresentamos

ao gestor e descobrimos que deixamos uma variável importante de fora; então, refazemos. Participamos de uma reunião e vemos alguém mais experiente questionar uma premissa que parecia evidente. Defendemos uma ideia, ouvimos uma pergunta para a qual não temos resposta e voltamos aos dados. Tomamos pequenas decisões e convivemos com suas consequências. Foi assim que boa parte do nosso repertório se formou.

Agora podemos entregar à IA a pesquisa, a primeira análise, a síntese e até uma recomendação. Ganhamos eficiência e, esse ganho, é concreto. No estudo, 83% dos respondentes relatam impacto da IA sobre eficiência e produtividade. Todavia eficiência também tem um preço quando eliminamos indiscriminadamente as etapas nas quais as pessoas aprendiam.

Se automatizarmos parte do trabalho pelo qual profissionais construíam capacidade de análise, a pergunta é: como formarão o julgamento que depois esperamos deles como líderes? Esta pergunta deveria entrar na agenda de desenvolvimento das organizações.

Podemos pedir que alguém formule uma hipótese antes de consultar a IA. Depois, comparar os raciocínios ou entregar uma recomendação produzida pela tecnologia e pedir que a pessoa encontre suas fragilidades. Podemos pedir que defenda uma decisão, escute argumentos contrários e reveja sua posição diante de fatos melhores. O objetivo não é criar uma disputa entre inteligência humana e artificial e sim preservar experiências que ensinam as pessoas a pensar.

Isso também muda o papel do líder no desenvolvimento da equipe. Desenvolver deixa de ser apenas transmitir conhecimento ou indicar ferramentas. Passa a incluir a criação deliberada de situações em que as pessoas possam analisar, decidir, errar, receber *feedback* e revisar o próprio raciocínio.

Talvez esteja aí uma responsabilidade pouco discutida da liderança na era da IA. As empresas certamente continuarão buscando produtividade, e devem fazê-lo. A tecnologia poderá assumir tarefas repetitivas, acelerar análises e ampliar nossa capacidade de trabalhar com grandes volumes de informação. Mas precisamos escolher com cuidado o que queremos automatizar e o que ainda precisamos experimentar para aprender. Porque algumas ineficiências aparentes são, na verdade, espaços de formação.

O trabalho do líder começa justamente onde a resposta pronta termina: compreender o contexto, questionar o que recebeu, decidir e responder pelas consequências. E talvez sua responsabilidade vá um pouco além. Em um ambiente cercado por respostas prontas e cada vez mais rápidas, liderar também será garantir que as pessoas continuem sendo capazes de construir as próprias respostas em melhor tempo com o suporte tecnológico.

Isto porque o maior risco da IA para a liderança talvez não seja substituir quem pensa e sim permitir que paremos de formar pessoas capazes de pensar sem ela. Já pensou nisso? ■

**Um grande abraço,
Lien.**



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

QUANTO CUSTA DEPENDER DO QUE SUA EMPRESA NÃO CONTROLA?

Um olhar projetado sobre o cenário mundial mostra como a geopolítica já expõe as dependências criadas pela busca por eficiência – e leva o risco até o caixa

Caro leitor, neste mês proponho uma reflexão sobre um tema que deixou de ser assunto restrito às relações diplomáticas e comerciais entre países e passou a interferir diretamente no caixa, na margem e na continuidade das empresas: o momento em que escolhas feitas em nome da eficiência se transformam em dependências capazes de limitar a reação da organização.

Esse não é um risco exclusivo das empresas brasileiras. Ele alcança qualquer organização conectada a mercados e cadeias internacionais. Neste artigo, porém, o foco está nas empresas que operam no Brasil, nacionais ou estrangeiras, porque elas combinam a exposição às mudanças globais com as condições regulatórias, tributárias e logísticas do país.

Um episódio recente ajuda a tornar essa discussão concreta. Segundo nota divulgada pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) em 24 de julho, o governo dos Estados Unidos publicou naquele mês duas medidas que estabeleceram sobretaxas adicionais de 25% e 12,5% sobre parcelas das importações de produtos brasileiros. Quando incidem sobre o mesmo item, elas se acumulam. Para calçados, móveis, máquinas e equipamentos, a cobrança adicional chegou a 37,5%.

No polo calçadista de Franca-SP, o Sindicato da Indústria de Calçados de Franca (Sindifranca) alertou que a medida reduziria a competitividade, pressionaria margens e colocaria investimentos e empregos em risco. A discussão diplomática havia chegado à operação das empresas.

Embora a maior parte da celulose brasileira exportada aos Estados Unidos tenha ficado fora das novas sobretaxas, a lógica da dependência também alcança a indústria de papel e celulose. Sua competitividade está ligada a mercados externos, portos,

rotas marítimas, tecnologias e cadeias de fornecimento distribuídas por diferentes países.

Para quem observa de fora, a resposta parece simples: renegociar preços ou procurar outro mercado. Para quem está dentro da empresa, a realidade é outra. Muitos produtos foram desenvolvidos para compradores específicos, as matérias-primas já foram adquiridas e a produção está programada. O cliente não aceita automaticamente dividir o aumento do custo, e conquistar um novo mercado exige tempo.

Com a entrada da tarifa, a empresa passa a enfrentar três caminhos, todos desfavoráveis: repassar o custo ao cliente e arriscar a venda; absorver o aumento e reduzir sua margem; ou reprogramar a produção e adiar receitas.

O problema não está apenas em escolher entre essas possibilidades. Está em descobrir que não existe outro mercado preparado para receber aquela produção no tempo necessário.

A nova cobrança expôs o resultado de uma escolha anterior: vendas concentradas e pouca capacidade de redirecionamento. Durante anos, concentrar vendas, reduzir estoques, trabalhar com poucos fornecedores e padronizar operações foram decisões associadas à eficiência. O risco surge quando essas escolhas retiram da empresa a possibilidade de reagir quando o ambiente muda. É sobre esse paradoxo que precisamos refletir.

A conta que a eficiência tradicional não mostra

Decisões de eficiência raramente são apresentadas à direção como criação de dependência. Elas chegam acompanhadas de redução de custos, melhoria de produtividade, liberação de capital de giro e simplificação operacional. Os benefícios dessas decisões são fáceis de medir. Os riscos criados pela concentração, não.

Enquanto fornecedores, mercados e rotas continuam funcionando, os relatórios registram a redução de custos alcançada. O que eles não mostram é quanto a empresa poderá perder se um desses elementos não ficar mais disponível.

A economia tem meta, indicador e responsável. O custo da dependência só aparece quando se transforma em atraso, interrupção da produção, perda de receita ou pressão sobre o caixa.

Quando ocorre uma ruptura, essa conta se distribui pela organização em despesas como frete emergencial, compras feitas sem poder de negociação, capacidade produtiva ociosa e concessões aos clientes. Como os efeitos surgem em áreas e momentos diferentes, dificilmente são associados à decisão que originou a dependência.

Essa assimetria ajuda a explicar por que algumas empresas reduzem continuamente seus custos operacionais enquanto aumentam, sem perceber, sua exposição estratégica.

Mas há uma mudança adicional em curso. Os fluxos comerciais globais não desapareceram, mas estão sendo redirecionados. Segundo a McKinsey, em 2025 as trocas internacionais cresceram mais do que a economia mundial, enquanto países desenvolvidos e a China passaram a negociar mais com parceiros geopoliticamente próximos. O Brasil ampliou suas exportações de *commodities* para o mercado chinês.

O Fórum Econômico Mundial chama esse ambiente de “volatilidade estrutural”: uma instabilidade que deixou de ser passageira. Fragmentação geopolítica, mudanças nas regras comerciais, escassez de mão de obra, transição energética e aceleração tecnológica passaram a fazer parte das decisões operacionais.

Segundo a OCDE, as cadeias globais de valor – a rede envolvida desde a matéria-prima até a entrega final – respondem por cerca de 70% do comércio internacional. Assim, uma empresa pode não importar nem exportar diretamente e ainda estar exposta a decisões tomadas em Washington, Pequim ou Bruxelas.

As rotas marítimas mostram como isso chega às empresas. Ataques no Mar Vermelho e restrições no Canal do Panamá obrigaram embarcações a percorrer trajetos mais longos. Os navios permaneceram ocupados por mais tempo, reduzindo a capacidade disponível. A Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) estimou que, em meados de 2024, esses desvios haviam elevado em 12% a demanda por navios porta-contêineres, pressionando prazos e custos. A empresa pode não acompanhar o conflito, mas seu caixa acompanhará.

O problema, portanto, não está na busca por escala, padronização ou produtividade. Abandonar esses princípios seria economicamente irresponsável. O erro está em tratá-los como objetivos absolutos, sem avaliar quais opções a empresa perde em troca de cada ganho.

Por isso, a análise não deveria terminar na pergunta: “quanto vamos economizar?” Também deveria considerar quais condições precisam permanecer estáveis para que a economia se sustente, qual seria o impacto caso elas mudassem e quanto tempo a organização levaria para responder.

Eficiência operacional e capacidade estratégica de escolha precisam ser avaliadas em conjunto. A primeira sustenta a competitividade no presente. A segunda reduz o impacto quando as premissas deixam de valer. Para equilibrá-las, a empresa precisa identificar quais dependências realmente podem comprometer seu negócio.

Como enxergar a dependência antes da ruptura

O erro mais comum nessa análise é começar apenas pelos maiores valores de compras, vendas ou contratos. Esses números revelam concentração, mas não mostram, isoladamente, o grau de vulnerabilidade.

Um componente de baixo custo pode interromper toda a produção caso não tenha substituto. Um fornecedor relevante, por outro lado, pode representar risco menor se houver outras fontes qualificadas e disponíveis. A exposição depende da combinação entre criticidade, concentração, possibilidade de substituição e tempo de resposta.

O primeiro ponto de atenção costuma estar nas receitas. Uma organização pode ter centenas de clientes e, ainda assim, depender de poucos contratos, de um único distribuidor ou de determinado mercado. O faturamento parece diversificado até que se analise quem realmente concentra a margem, o volume ou a geração de caixa.

Na operação, a vulnerabilidade pode estar em matérias-primas, componentes, equipamentos, rotas logísticas, licenças ou certificações sem as quais a entrega não acontece. Muitas empresas conhecem seus fornecedores diretos, mas não sabem de quem eles dependem. Um parceiro instalado no Brasil pode utilizar insumos importados, produzir com equipamentos estrangeiros ou depender de uma única rota internacional. O contrato é nacional, mas a exposição continua sendo global.

Para a indústria de papel e celulose, essa análise tem importância particular. Segundo a Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), a produção nacional de celulose alcançou o recorde de 29,4 milhões de toneladas em 2025, das quais 20,7 milhões foram exportadas. A produção de papel somou 11,3 milhões de toneladas, com crescimento de 4,8% nas exportações. No primeiro trimestre de 2026, a China permaneceu como o principal destino das exportações do setor mais amplo de árvores cultivadas, absorvendo US\$ 1,3 bilhão em produtos.

Essa escala exportadora é uma vantagem competitiva brasileira, não um problema. Mas exige que concentração de mercados, disponibilidade portuária, rotas marítimas e condições comerciais sejam acompanhadas como variáveis estratégicas.



Do lado da operação, uma base florestal instalada no País não elimina possíveis dependências de equipamentos, peças específicas, produtos químicos, sistemas de controle e conhecimentos técnicos externos.

Imagine uma fábrica parada não pela falta de uma matéria-prima valiosa, mas por uma peça específica, de baixo custo, fornecida por um único fabricante estrangeiro. Na contabilidade, ela parece pouco relevante. Na operação, pode definir quantos dias de produção serão perdidos. Na área comercial, não basta conhecer o volume vendido a cada país; é preciso estimar quanto tempo seria necessário para redirecioná-lo e em quais condições de preço e margem.

A mesma lógica alcança a tecnologia. Sistemas centrais, plataformas de pagamento, serviços de nuvem, bancos de dados e softwares especializados podem concentrar funções essenciais. Quando o acesso é restringido, o serviço é interrompido ou as condições comerciais mudam, migrar dados, processos e conhecimentos costuma exigir mais tempo do que o previsto.

Há ainda dependências regulatórias, financeiras e de conhecimento. Uma norma técnica, uma autorização, uma linha de crédito ou uma competência concentrada em um parceiro externo pode ser tão crítica quanto um insumo físico. O risco está em tudo aquilo que precisa continuar disponível para que a empresa consiga operar, vender, receber e cumprir seus contratos.

A transição da Reforma Tributária do consumo não é um acontecimento geopolítico, mas expõe uma fragilidade semelhante. Em janeiro, no artigo **“O Jogo Muda em 2026: Reforma Tributária e Competitividade – Quem chegar em 2027 no improviso vai pagar mais”**, defendi que a reforma deveria ser tratada como tema de negócio. Preços, contratos e sistemas baseados nas regras anteriores podem perder coerência durante a transição, pressionando margem e caixa, mesmo sem uma interrupção física.

Identificar essas exposições não exige prever qual será a próxima crise ou alteração regulatória. Exige responder a perguntas concretas: o que deixaria de funcionar? Quanto da receita, da margem ou da produção seria afetado? Por quanto tempo a empresa conseguiria operar? Qual seria o custo após 30, 60 ou 90 dias? E quanto tempo seria necessário para implementar uma resposta?

As respostas não estarão em uma única área. Compras conhece o contrato, mas talvez não conheça o impacto comercial. Operações sabe onde a produção pode parar, mas pode desconhecer a pressão sobre o caixa. Tecnologia entende a arquitetura dos sistemas, enquanto finanças consegue estimar o limite de tolerância da empresa. O mapa precisa reunir essas perspectivas.

O objetivo não é produzir um inventário interminável de riscos, mas localizar os poucos pontos, cuja indisponibilidade ou

alteração provocaria consequências relevantes e para os quais não existe resposta viável. Com base neste desse diagnóstico, a empresa pode decidir onde precisa construir opções.

Criar opções antes que elas sejam necessárias

Nem toda dependência precisa ser eliminada. Algumas são inevitáveis, outras seriam caras demais para substituir e muitas fazem parte do modelo de negócio. A resposta não está em duplicar fornecedores, sistemas, estoques e estruturas indiscriminadamente, mas em preservar opções nos pontos em que uma interrupção comprometeria a operação ou a geração de caixa.

Essa lógica se aproxima do conceito de opção estratégica: a organização aceita um custo conhecido e controlado para manter o direito de mudar de direção caso as condições se alterem.

Há uma diferença decisiva entre obter um preço mais baixo e preservar a capacidade de escolha. Um fornecedor alternativo não se torna uma opção real apenas porque consta do cadastro da empresa. Ele precisa estar qualificado, preparado para atender às especificações e dispor de capacidade quando necessário.

O mesmo vale para outras dependências: uma rota alternativa precisa ter sido testada; a substituição de uma tecnologia deve ser tecnicamente viável; e a entrada em um novo mercado exige canais, relacionamentos e certificações desenvolvidos com antecedência. Se não puder ser acionada no momento da ruptura, a alternativa existe apenas no papel – e oferece segurança aparente, não capacidade de resposta.

O *2025 Tech Trends Report*, da Future Today Strategy Group, indica, na seção dedicada a cadeias de suprimentos, logística e manufatura, que estruturas rígidas estão cedendo espaço a redes mais flexíveis, capazes de ajustar compras, fornecedores e rotas conforme as condições mudam. Entre as práticas destacadas estão o fornecimento duplo, o acompanhamento de fornecedores diretos e indiretos, a rastreabilidade, a otimização de rotas em tempo real e modelos mais flexíveis de produção e transporte.

A tecnologia amplia visibilidade, mas não substitui decisão. Um painel pode mostrar que determinado fornecedor entrou em zona de risco; ainda assim, alguém precisa ter autoridade para redistribuir pedidos, acionar outra rota ou rever prioridades. Sem alternativas previamente qualificadas e critérios de resposta, a empresa terá mais dados sobre o problema, mas continuará sem solução.

Esse cuidado é importante porque a digitalização também cria novas dependências. Portos inteligentes, sistemas integrados e decisões automatizadas podem reduzir atrasos e antecipar gargalos, mas ampliam a exposição a falhas tecnológicas, ataques cibernéticos e plataformas proprietárias. A mesma ferramenta que aumenta a flexibilidade pode se transformar em outro ponto único de falha.

Construir opções pode exigir destinar uma parcela das compras a outro fornecedor, manter estoques seletivos, testar uma rota diferente, preservar a portabilidade de dados ou desenvolver gradualmente novos mercados. O custo dessas iniciativas precisa ser comparado à perda que podem evitar. Quanto maior o impacto da dependência e mais demorada sua substituição, maior a justificativa para investir antecipadamente.

Essas opções também precisam ser preservadas. Fornecedores perdem capacidade, certificações vencem, tecnologias se tornam incompatíveis e relacionamentos comerciais enfraquecem. Uma alternativa não atualizada, testada ou utilizada periodicamente pode deixar de existir sem que a empresa perceba.

O propósito não é criar redundância em toda a operação, mas assegurar capacidade de escolha onde a empresa não pode permanecer paralisada.

Eficiência também é capacidade de escolha

As tarifas norte-americanas e a transição da Reforma Tributária têm origens e características diferentes, mas deixam a mesma lição gerencial: modelos de negócio dependem de condições externas que podem mudar mais rapidamente do que a organização consegue reagir.

A liderança não controla essas mudanças. Sua responsabilidade é decidir quais exposições aceita conscientemente e em quais pontos precisa preservar alternativas. Essa é uma discussão sobre estratégia e sobre onde a empresa investirá seus recursos, não apenas sobre compras, tecnologia, tributos ou gestão de riscos.

Não se trata de administrar com medo nem de justificar desperdícios em nome da segurança. Trata-se de reconhecer que o menor custo não representa, necessariamente, a melhor decisão quando deixa a empresa sem opções.

Em um ambiente mais fragmentado, competitividade também será a capacidade de preservar margem, atender clientes e reorganizar a operação quando uma premissa deixar de valer.

Por isso, deixo uma pergunta para sua próxima reunião de diretoria:

Se amanhã sua empresa perdesse, por 90 dias, o acesso ao principal mercado, fornecedor, componente, rota ou tecnologia, teria uma alternativa viável, ou descobriria tarde demais o custo de depender do que não controla?

A resposta talvez revele mais sobre sua competitividade do que o último relatório de eficiência. ■

O portal de notícias **newspulpaper.com** foi lançado pela Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) em outubro de 2023, representando a mais abrangente fonte online de informações para a cadeia produtiva da indústria de base florestal.

O portal oferece acesso centralizado a dados e conteúdos, proporcionando uma experiência dinâmica, moderna e segura. Com uma interface amigável e responsiva, o **newspulpaper.com** disponibiliza uma ampla gama de recursos, incluindo notícias atualizadas, indicadores econômicos, colunas exclusivas, materiais ricos e um vasto conteúdo destinado a todos os segmentos do setor.





Unidade Penha Itapira

GRUPO PENHA COMPLETA 65 ANOS DE HISTÓRIA MARCADA POR TRADIÇÃO, INOVAÇÃO E EXPANSÃO

Ao concluir aporte superior a R\$ 200 milhões em Itapira-SP, a empresa chega a 360 mil toneladas anuais de capacidade de produção de embalagens de papelão ondulado, consolida modelo integrado entre reciclagem, papel e conversão e prepara nova etapa de crescimento para além da matriz paulista

POR FERNANDA CAPO
Especial para *O Papel*

Uma das características que atravessam os 65 anos do Grupo Penha é a recorrência com que uma necessidade identificada ao longo da cadeia produtiva acaba se convertendo em uma nova frente de atuação. Foi assim, inclusive, no início da história.

Antes de se tornar um grupo industrial presente em quatro

estados brasileiros, com fábricas de papel, unidades de embalagens, operações de recuperação de aparas, atividade agroflorestral, transporte e estruturas de apoio, a trajetória da companhia começou em 1961, fruto da união de 15 sócios de origem japonesa que acreditaram no potencial do mercado de embalagens de papelão. Naquele período, o Brasil vivia um intenso processo



GRUPO PENHA

Carlos Edson Shigematsu, CEO do Grupo Penha: “Valorizar as pessoas é o principal valor da empresa, seja atendendo os clientes da melhor forma possível ou valorizando nossos colaboradores”

de industrialização, e as embalagens de papelão ainda eram um recurso escasso.

Na época, iniciou-se uma busca por fábricas que estivessem à venda no interior paulista. Em meio às oportunidades encontradas, uma empresa em Itapira-SP despertou o interesse: a Fábrica de Papel e Papelão Nossa Senhora da Penha, batizada em homenagem à padroeira do município. Em atividade desde 1948, o negócio reunia características atrativas, destacando-se pela localização estratégica e pelas boas condições de negociação, fatores que contribuíram para a decisão de compra.

A empresa adquirida era significativamente diferente daquela que se desenvolveria nas décadas seguintes. Produzia papel e papelão maciço e atendia, entre outras demandas locais, a atividades como a fabricação de malas e chapéus. Nos primeiros anos sob o novo controle, a operação gradualmente deixou o pa-

pelão compacto, ampliou a fabricação de papéis destinados a embalagens utilizando, naquele período, fibras provenientes do bagaço de cana, e começou a construir a especialização que definiria sua trajetória.

Em 1969, o direcionamento estratégico para o papelão ondulado se consolidou com a aquisição de sua primeira ondulateira da fabricante nacional Barban. A linha histórica do Grupo Penha identifica esse momento como o início de uma especialização que seria seguida, ao longo das décadas, por sucessivos ciclos de modernização, automação e ampliação de escala.

Carlos Edson Shigematsu, CEO do Grupo Penha, integrante de uma das famílias acionistas e testemunha direta de boa parte dessa transformação, guarda na memória histórias que ajudam a dimensionar a distância entre aquela operação e a estrutura atual. Ele **iniciou sua trajetória na empresa como estagiário, passou por diversas diretorias** e, em **2012**, assumiu o comando da companhia como **CEO**.

A transformação da fábrica se confundiu, ao longo dos anos, com a própria relação construída com Itapira. Um dos símbolos mais singulares dessa proximidade é o tradicional “apito da Penha”, acionado pelo vapor da caldeira e usado

durante décadas pelos moradores como referência para diferentes horários do dia e para as trocas de turno.

Em uma época em que a cidade era menor e a rotina industrial tinha presença ainda mais marcante no cotidiano local, famílias orientavam as crianças que brincavam nas ruas a retornar para casa quando o apito soasse à noite. Quando o antigo equipamento deixou temporariamente de funcionar e foi substituído internamente por uma sirene, a reação da comunidade surpreendeu até mesmo a empresa. Aquilo que havia começado como recurso operacional havia se transformado em parte da memória coletiva.

“A Penha recuperou o equipamento. O apito voltou a soar, e a história chegou a despertar o interesse da imprensa regional”, explica Shigematsu. Entretanto, a dimensão atual é outra. Dados institucionais da companhia apontam mais de dez unidades presentes em São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Bahia e aproximadamente 2,6 mil colaboradores. A capacidade consolidada de produção de embalagens de papelão ondulado alcança hoje cerca de 360 mil toneladas anuais.

No entanto, entre a antiga fábrica em que chapas secavam ao sol e a estrutura industrial atual, não há uma trajetória linear. O crescimento foi marcado por decisões que, em diferentes momentos,

exigiram da Penha investimentos elevados em relação ao seu porte, mudança de tecnologia, ampliação de competências e disposição para assumir riscos. Alguns desses movimentos foram arriscados, mas, ao mesmo tempo, seriam justamente eles que estabeleceriam as bases para os ciclos posteriores de crescimento.



Da especialização em papelão ondulado aos grandes saltos tecnológicos

A influência japonesa entre os controladores do Grupo Penha é frequentemente associada à cultura organizacional da empresa, mas seu reflexo na trajetória industrial vai além da origem familiar.

No início da década de 1970, dirigentes da companhia viajaram para diferentes polos industriais nos Estados Unidos, Europa e Japão. O objetivo era observar tecnologias, processos e modelos operacionais que pudessem orientar a próxima etapa de desenvolvimento.

No Japão, encontraram uma configuração que se aproximava da estratégia que começavam a imaginar para a Penha. Enquanto o mercado brasileiro ainda era fortemente marcado por pedidos de grande volume, a indústria japonesa já trabalhava com lotes menores, *lead-time* rápido e flexibilidade em realizar mudanças ligeiras entre ordens de produção.

Para uma companhia que ainda estava no início de sua trajetória, o modelo oferecia outra possibilidade: desenvolver flexibilidade operacional e se diferenciar pela capacidade de atender a pedidos menores, com agilidade e proximidade do cliente. Shiguematsu resume o princípio construído naquele momento como a capacidade de “entregar a embalagem no momento que o cliente precisa”, dentro das especificações e da qualidade exigida.

A estratégia se materializou em 1976, quando a Penha importou do Japão uma estrutura industrial que incluía a

onduladeira Uchida D3 e a impressora Marumatsu. Além do incremento de capacidade, o novo parque trouxe maior agilidade para realizar trocas de pedidos e de cores, especialmente a partir da evolução da impressão flexográfica.

A própria companhia identifica 1976 como um ano de seus grandes saltos tecnológicos e estruturais: naquele período, sua capacidade de produção mensal saltou de 300 para 2 mil toneladas.

Embora a dimensão do projeto e o aporte financeiro representassem riscos, Shiguematsu lembra que a ousadia e a coragem dos fundadores foram fundamentais para expandir o negócio e fortalecer sua competitividade. Esse sucesso foi fruto de um trabalho integrado entre as áreas comercial e industrial, projetando a Penha como uma grande referência no setor.

A década seguinte acrescentou uma nova camada à transformação industrial. Nos anos de 1980, a Penha investiu em equipamentos, avançou na informatização dos processos e incorporou à gestão os Círculos de Controle de Qualidade (CCQ), aproximando a produção de conceitos de administração participativa e melhoria contínua. Foi também neste período que a exigência de determinados clientes começou a antecipar um desafio que, décadas depois, se tornaria central para toda a cadeia de papelão ondulado: o desempenho da embalagem em linhas industriais altamente automatizadas.

Shiguematsu recorda particularmente uma experiência vivida nos anos 1980. Na época, a Penha decidiu abraçar o mercado farmacêutico, um segmento reconhecido pelo alto nível de exigência, pela complexidade dos processos e pelo elevado grau de automação.

Aceitar o desafio provocou uma importante transformação interna. Para cumprir os rigorosos requisitos da indústria farmacêutica, a companhia aprimorou processos, revisou projetos, alterou características das caixas, fortaleceu os controles industriais e ampliou os investimentos na capacitação dos operadores.

Mais do que conquistar um novo mercado, o desafio impulsionou uma evolução em toda a organização. “Ao abraçar esse desafio, nós crescemos e elevamos o nosso nível em todos os sentidos”, resume Shiguematsu.

A preocupação com impressão e acabamento acompanhou essa evolução. Ao longo das décadas, a Penha acumulou conhecimentos em flexografia e desenvolveu uma presença relevante em segmentos nos quais qualidade gráfica, regularidade de impressão e precisão de conversão assumem papel cada vez mais importante na especificação da embalagem.

O movimento seguinte de maior escala ocorreu em 1996, quando a companhia iniciou uma nova expansão dentro da matriz de Itapira. A operação incorporou um nível de automação significativamente superior ao que existia no complexo até então. Código de barras, transportadores por roletes, movimentação automatizada de chapas, sistemas de distribuição para impressoras, amarração de fardos e paletização passaram a integrar a nova unidade.

Diferentemente do primeiro grande ciclo, concentrado em equipamentos japoneses, o projeto reuniu máquinas provenientes de outros países como Estados Unidos, Alemanha e França.

A expansão dos anos de 1990 praticamente dobrou novamente a produção. Ao mesmo tempo, trouxe redução de custos e uma estrutura industrial muito mais automatizada.

Essa disposição para investir antes que a demanda estivesse completamente acomodada encontra paralelo no ciclo concluído em 2026. Há, no entanto, uma diferença essencial: enquanto nos primeiros movimentos a Penha ainda construía sua capacidade de conversão, no início dos anos 2000 a expansão das embalagens passou a expor outra vulnerabilidade. Quanto mais caixas a companhia produzia, maior se tornava sua necessidade de comprar papel no mercado, o crescimento da conversão começava, assim, a exigir uma nova configuração industrial.

Integração vertical amplia escala e segurança de abastecimento

No final da década de 1990 e início da seguinte, o volume de papel adquirido pela Penha alcançava proporções relevantes. **Maurício Ferreira Andrade**, diretor Comercial, recorda que somente a operação de Itapira chegou a comprar aproximadamente 11 mil toneladas por mês.

A dependência do mercado passou, portanto, a representar um risco para a continuidade do próprio crescimento das embalagens. Uma interrupção de fornecimento ou menor disponibilidade de papel poderia limitar volumes já contratados na conversão.

A primeira grande operação desse processo foi incorporada em 2004, em Coronel Vivida, no Paraná. A unidade tinha escala bastante reduzida para os padrões atuais. Produzia aproximadamente 300 toneladas mensais e demandava investimentos significativos. Para a Penha, contudo, oferecia uma maneira de ingressar no negócio de papéis sem assumir imediatamente o custo de um projeto industrial de grande porte.

Segundo Andrade, a lógica naquele momento era aprender. A companhia conhecia profundamente a conversão, mas ainda precisava formar competências no processo papelero.

A transformação posterior da unidade evidencia a dimensão do desenvolvimento realizado. De aproximadamente 300 toneladas mensais quando foi adquiri-



GRUPO PENHA

Maurício Ferreira Andrade, Diretor Comercial do Grupo Penha: “A Penha sempre teve essa marca da sustentabilidade, desde o começo: usar material reciclado, ter impacto social e desenvolver soluções sustentáveis”

da, Coronel Vivida alcança hoje cerca de 5,5 mil toneladas por mês, dedicadas ao abastecimento das operações de embalagens do Grupo.

O processo que poderia avançar gradualmente mudou de escala já em 2005, quando surgiu a oportunidade de adquirir uma fábrica significativamente maior em Santo Amaro, na Bahia que produzia, naquele momento, algo próximo de 1,8 a 2,3 mil toneladas mensais. Assumir um ativo no Recôncavo Baiano, para uma companhia em que a principal base estava no interior de São Paulo, seria um grande desafio.

Havia, contudo, uma combinação de fatores favoráveis. A fábrica trazia escala, e os estudos logísticos indicavam

viabilidade para integrar sua produção à demanda do Grupo. Além disso, Santo Amaro possuía importância econômica local. Shiguematsu recorda o envolvimento de lideranças da região e o interesse pela retomada e continuidade das atividades industriais.

A aquisição, portanto, combinava uma decisão empresarial com a preservação de uma operação relevante para o município, uma fábrica que produz hoje aproximadamente 11 mil toneladas mensais. O resultado da aquisição de Santo Amaro, somado à evolução de Coronel Vivida, transformou a posição da Penha na cadeia produtiva. “Foi quando ocorreu a maior virada na empresa, porque, a partir dali, tínhamos matéria-prima própria”, pontua Shiguematsu.

A estratégia estabelecida naquele período permanece perceptível na organização industrial atual. Conforme explica Andrade, o planejamento historicamente prioriza a expansão das embalagens e posteriormente ajusta a oferta de papel para acompanhar esse crescimento.

Hoje, Coronel Vivida abastece Itapira, enquanto Santo Amaro fornece integralmente papel para a operação de embalagens de Feira de Santana. Parte do excedente da fábrica baiana é comercializada nas regiões Norte e Nordeste e outros volumes seguem para a matriz paulista.

GRUPO PENHA



Planta Santo Amaro



Coronel Vivida

A integração com papel, porém, produziu uma nova necessidade. Se a embalagem dependia do papel, a fábrica de papel reciclado dependia do abastecimento de aparas. Diante desse desafio, em 2006, o Grupo incorporou na Bahia a operação que se tornaria o DANSPE.

Inicialmente localizada em Salvador-BA e depois transferida para Simões Filho, na Região Metropolitana, a unidade evoluiu de uma estrutura dedicada à compra do material recuperado para desempenhar também atividades de triagem e qualificação das fibras.

A função é particularmente relevante para papeleiras que utilizam matéria-prima reciclada, uma vez que diferentes fontes e categorias de aparas apresentam propriedades distintas. A separação permite adequar o mix de fibras às características mecânicas requeridas, ampliar a faixa de gramaturas e desenvolver papéis destinados a diferentes aplicações.

Atualmente, o DANSPE possui capacidade de captação de aproximadamente 5 mil toneladas por mês, ou 60 mil toneladas anuais. A dimensão deve ser observada diante da necessidade total das fábricas: Santo Amaro demanda entre 145 mil e 150 mil toneladas de aparas por ano, enquanto a operação

paranaense utiliza aproximadamente 70 mil a 75 mil toneladas anuais.

A rede de fornecimento é diversificada. Reúne aparistas, grandes redes varejistas, recicladores, indústrias, fornecedores independentes, *startups* relacionadas à coleta residencial e em condomínios e cooperativas. As principais cooperativas da Bahia representam cerca de 30% da capacidade do DANSPE.

Nesse ponto, a lógica de integração industrial encontra uma dimensão social direta. A estimativa apresentada pelo Grupo é de que a cadeia relacionada às cooperativas e aos fornecedores independentes alcance aproximadamente 2 mil famílias. Pelos volumes de materiais comercializados, a companhia calcula uma geração adicional de renda de aproximadamente 1,5 salários-mínimos mensais para essas famílias.

A circularidade, portanto, não se limita ao retorno da fibra ao processo produtivo. Está associada também à estrutura econômica formada em torno da coleta, separação e comercialização dos materiais pós-consumo.

Outro ativo incorporado ao complexo baiano acabaria se transformando em parte relevante da estratégia energética. A Penha AgroFlorestal mantém atualmente 4.724 hectares destinados à

produção de biomassa, com destaque para o cultivo de bambu. As áreas vieram junto com os ativos de Santo Amaro. Na gestão anterior, parte das operações de corte e transporte ainda era realizada de forma manual. A Penha iniciou um processo de mecanização semelhante ao utilizado em operações florestais de eucalipto, adaptando equipamentos para o manejo do bambu.

Após o corte, o material é picado e utilizado como biomassa para geração de vapor nas caldeiras da fábrica de papel. Segundo a empresa, o rápido crescimento da espécie e a mecanização permitiram construir uma alternativa competitiva em relação ao eucalipto. Esta estrutura reforçou um modelo em que diferentes componentes da operação se complementam: aparas retornam como fibra, bambu é convertido em energia para o processo papeleiro e o papel segue para as plantas de embalagens.

A expansão geográfica prosseguiu. Em 2013, o Grupo adquiriu a unidade de embalagens de Feira de Santana, consolidando uma estrutura de conversão no Nordeste próxima à fábrica de papel de Santo Amaro. Em 2020, ingressou no transporte rodoviário com a Penha Transportes. Em 2022, incorporou Jacutinga, em Minas Gerais, sua unidade de embalagens mais recente.

Forma-se, assim, a configuração atual do Grupo Penha: três fábricas de embalagens: Itapira, Feira de Santana e Jacutinga; duas fábricas de papel: Coronei Vivida e Santo Amaro; e operações complementares ligadas à recuperação de aparas, agrofloresta e transporte.

As unidades de conversão desempenham funções distintas dentro desse mapa. Itapira constitui a principal estrutura industrial e atende especialmente a mercados do Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Feira de Santana está direcionada à Região Nordeste. Jacutinga, ainda de menor escala, possui mix concentrado em pequenos volumes e acessórios de embalagens.



Planta de Jacutinga

Essa configuração ajuda a compreender por que o mais recente ciclo de modernização em Itapira assumiu dimensão superior a simples instalação de uma nova linha. O avanço de capacidade exigia que ondulação, conversão, movimentação de materiais, controle de qualidade e expedição evoluíssem em conjunto.

Aos 65 anos, o Grupo Penha efetivou recentes investimentos que elevaram Itapira a um novo patamar tecnológico e representaram um dos maiores movimentos industriais de sua trajetória. Com aporte superior a R\$ 200 milhões, o projeto ampliou em aproximadamente 12 mil m² a área fabril da matriz de Itapira e envolveu perto de dois anos de implantação.

A expansão física foi acompanhada por novos equipamentos, sistemas de automação e movimentação, novas linhas auxiliares, estrutura para recolhimento dos recortes gerados durante o processo e modernização da expedição, com novas docas e adequações capazes de acompanhar o aumento de produção.

A dimensão logística da instalação indica a escalada do projeto. Entre 13 e 19 de agosto de 2025, 51 veículos chegaram à unidade transportando componentes provenientes de diferentes países para a montagem da nova onduladeira. Mais de 150 profissionais diretos e indiretos estiveram envolvidos no período de ampliação.

Com a conclusão dos investimentos, a capacidade produtiva de Itapira aumentou em aproximadamente 40%, enquanto a capacidade consolidada das operações de embalagens do Grupo alcançou cerca de 360 mil toneladas anuais.

O centro tecnológico da expansão é uma nova onduladeira da Mitsubishi Heavy Industries (MHI). Trata-se da segunda linha instalada no parque de Itapira e da primeira corrugadora da geração *New Global Corrugator* (NGC), instalada na América do Sul. A máquina possui 2,5 metros de largura, configuração *singlewall* e *double cut-off*. No *dry-end* foi projetada para operar até 400 metros por minuto, enquanto as emendas podem alcançar velocidade de 584 metros por minuto. A linha utiliza ainda sistema de troca de pedidos sem *gap*, solução que busca diminuir perdas e manter a continuidade de em transições entre ordens de produção.

Para uma fábrica, cujo perfil de atendimento historicamente valoriza flexibilidade, lotes variados e velocidade nas mudanças de pedido, essas características ganham importância além da capacidade nominal.

A relação entre Penha e Mitsubishi tampouco começa nesse projeto. A companhia já possuía outra onduladeira do fabricante, instalada cerca de uma década antes, além de linhas EVOL de conversão

flexográfica. A nova NGC representa, portanto, uma retomada em escala mais avançada de uma relação tecnológica que remete inclusive ao primeiro grande ciclo de equipamentos japoneses adquirido pela empresa nos anos 1970.

Há uma coincidência histórica interessante nesse movimento. Depois de construir sua primeira grande modernização sobre máquinas japonesas, passar por equipamentos americanos, suíços e europeus no ciclo de 1996 e ampliar progressivamente o parque com diferentes tecnologias, a Penha retorna à engenharia japonesa justamente no investimento que marca seus 65 anos.

A NGC também incorpora uma solução específica para acompanhamento de defeitos nas ondas. O *Defect Flute Detector* (DFD) é instalado antes da coladeira e consegue identificar pequenas áreas de delaminação. O sistema acompanha a posição do defeito ao longo da linha para que aquele trecho seja retirado automaticamente após o corte, reduzindo o risco de que o material avance até etapas posteriores ou provoque enrosocos durante a operação em alta velocidade.

O controle de qualidade da chapa foi aprofundado com outra tecnologia pioneira no continente. A nova onduladeira recebeu o Valmet IQ Quality Control System, primeira entrega do sistema para uma corrugadora nas Américas. A aplicação transfere para o papelão ondulado conceitos de medição e controle utilizados há décadas em máquinas de papel. O pacote fornecido a Penha pela Valmet inclui três *scanners*, medições de umidade por infravermelho e micro-ondas, sistemas de umidificação e controle automático de umidade e empenamento.

Entre os componentes estão sistemas Valmet IQ para medição do empenamento nas empilhadeiras, dois *scanners* de face única com medição infravermelha, outro *scanner*, equipado com sensores de infravermelho e micro-ondas, e quatro dispositivos de umidificação que atuam automaticamente de acordo com o perfil medido.

A função desse conjunto responde a um problema conhecido da indústria de papelão ondulado: variações de umidade entre diferentes papéis ou ao longo da largura da bobina podem produzir tensões distintas durante a ondulação e resultar em chapas empenadas.

Embora uma curvatura pareça pequena aos olhos do consumidor final, seu impacto industrial pode ser significativo. “Quando a chapa está empenada, isso prejudica o desempenho das nossas caixas nos clientes, bem como também prejudica o nosso desempenho interno nas impressoras”, explica **Ébano Leite**, diretor Industrial de Embalagens.

A consequência começa dentro da própria fábrica. Chapas fora da planicidade adequada podem comprometer a alimentação de equipamentos de conversão, reduzir velocidade e gerar refugo. Depois, o mesmo problema pode reaparecer na operação do cliente, especialmente quando a embalagem precisa entrar automaticamente em equipamentos de montagem, envase ou acondicionamento.

Nesse aspecto, o novo sistema cria uma ponte particularmente interessante com a história relatada por Shiguematsu sobre a indústria farmacêutica no final dos anos 1980. Quase quatro décadas atrás, a Penha já enfrentava o desafio de fazer uma caixa funcionar corretamente em uma linha automatizada. A diferença

é que, desde então, a automação avançou por praticamente todos os principais segmentos consumidores.

“Hoje, a grande maioria dos nossos clientes possui linhas automáticas. Isso exige muito mais das embalagens”, afirma Ébano. Planicidade, esquadro, estabilidade dimensional, fechamento e repetibilidade deixaram, portanto, de representar apenas atributos de qualidade do produto para assumir relação direta com a produtividade da indústria que recebe a embalagem.

O outro grande eixo do investimento de Itapira está na conversão. A nova impressora corte e vinco Göpfert, de tecnologia alemã, elevou em aproximadamente 75% a capacidade da unidade para produtos corte e vinco, área que representava um dos gargalos da fábrica antes da expansão.

O equipamento amplia simultaneamente a capacidade e a complexidade gráfica. A impressão em múltiplas cores e a maior precisão de corte aumentam as possibilidades para embalagens nas quais a caixa exerce, além da proteção e da logística, função de comunicação no ponto de venda.

Alimentos, frutas e hortaliças, higiene e limpeza, produtos destinados ao segmento pet e eletroeletrônicos estão entre os mercados apontados pela área Comercial como usuários de soluções dessa natureza. Em muitas dessas aplicações, a

própria embalagem de transporte permanece exposta ao consumidor, demandando melhor definição gráfica, registro de cores e acabamento.

Essa evolução dialoga com uma característica construída pela Penha ao longo das décadas. A companhia desenvolveu especialização em flexografia e passou a atender mercados com diferentes exigências de impressão, acumulando reconhecimentos técnicos na área.

O novo parque também precisa responder a uma carteira diversificada. Segundo Andrade, alimentos correspondem a aproximadamente 47% dos negócios da Penha, enquanto químicos e derivados respondem por cerca de 16% e farmacêuticos por 12%.

A diversidade implica trabalhar simultaneamente com requisitos bastante distintos de resistência, impressão, desenho estrutural, acondicionamento, produtividade nas linhas dos clientes e logística.

Por isso, o aumento de capacidade não poderia se concentrar apenas na onduladeira. O projeto buscou dar fluidez ao conjunto da operação, da entrada dos papéis até a saída das caixas acabadas.

Ao mesmo tempo, a competição no mercado de embalagens deixou há muito de se restringir ao preço por unidade. A Penha associa sua proposta comercial à oferta de serviços como P&D, assistência técnica, logística, treinamento e suporte pós-venda. “O cliente não quer um fornecedor que entregue só a embalagem. Ele quer um fornecedor que entenda as suas necessidades de forma integrada”, resume o diretor da área Comercial. Esse relacionamento ajuda a explicar a própria origem da expansão recente. O crescimento de grandes clientes impulsionou este novo ciclo de crescimento.

O cronograma previa inicialmente a conclusão do investimento no final de 2025, mas a etapa final avançou para 2026. Durante esse intervalo, a companhia precisou administrar com maior atenção seus *lead times* enquanto a demanda continuava crescendo.

“Essa é uma nova etapa de crescimento. A expansão foi necessária tam-

GRUPO PENHA



Ébano Leite, diretor Industrial de Embalagens do Grupo Penha: “Qualquer defeito na embalagem pode parar uma linha do cliente. Por isso, buscamos modernizar o parque para atendê-los com a máxima qualidade possível”

bém pela expansão dos nossos clientes. A gente sentiu que estava no limite, e precisávamos nos antecipar para termos mais capacidade de produção”, afirma Shiguematsu. Com quatro onduladeiras, novos equipamentos de conversão e a ampliação física realizada, a avaliação da direção industrial é de que a matriz alcançou um tamanho adequado dentro da configuração atual. Isso significa que o próximo salto relevante do Grupo tende a alterar também a geografia dos investimentos.

Perenidade passa por circularidade, pessoas e um novo mapa de crescimento

A integração que reduziu a exposição ao mercado de papéis e a modernização que ampliou novamente a capacidade de conversão ajudam a explicar a Penha industrial que chega aos 65 anos. A continuidade desse crescimento, porém, coloca diante da companhia desafios que ultrapassam volume e produtividade. Um deles é transformar uma característica já presente na natureza do negócio, o

uso de fibras recicladas, em uma agenda ambiental cada vez mais estruturada e mensurável.

Os produtos fabricados pela companhia, entre papéis, chapas, acessórios e caixas de papelão ondulado, são recicláveis, enquanto as aparas geradas nos próprios processos retornam às fábricas de papel. A estrutura é complementada pela compra de materiais recuperados de cooperativas e outros fornecedores.

A combinação DANSPE, fábricas de papel reciclado, conversão e biomassa cria, portanto, uma circularidade que está diretamente associada ao desenho industrial do Grupo, e não apenas a programas paralelos de sustentabilidade. Nos últimos anos, essa característica começou a ser acompanhada por ferramentas mais formais de avaliação e gestão ESG. A companhia participa de plataformas externas, possui certificações ambientais e de cadeia de custódia e está ampliando sua estrutura de governança relacionada ao tema.

O próximo avanço deverá ocorrer na agenda climática. A Penha trabalha atualmente na conclusão de seu inventário corporativo de gases de efeito estufa. A partir da consolidação dessa base, pretende estabelecer metas de redução de emissões. O planejamento prevê ainda a publicação do primeiro relatório de sustentabilidade do Grupo em 2027.

A dimensão social acompanha características diferentes em cada território. Em Itapira, onde a companhia está inserida há seis décadas e meia, a relação com a comunidade assumiu maior presença por meio de iniciativas culturais, educacionais e esportivas. Em 2026, estão entre os projetos apoiados a Banda Lira Itapireense, Balangandã, Casa das Artes, Coleção Itapira, Pequeno Campeão – Handebol, Circulação Dentro D'Água, Itapira Laboratório Musical e Formação Espaço Garagem.

A companhia mantém ainda apoio ao Clássicos em Cena, ao Bunkyo, em São Paulo. Algumas dessas iniciativas, como Banda Lira Itapireense, Casa das Artes, Coleção Itapira e Balangandã, já apare-

GRUPO PENHA



DANSPE

cem há vários anos no histórico de patrocínios do Grupo. **Lucas Sartorelli**, diretor de Recursos Humanos, estima que apenas os projetos culturais e esportivos apoiados em Itapira alcancem aproximadamente mil crianças e jovens.

O desafio agora é ampliar gradativamente esse impacto para outros territórios, em especial na Bahia. A companhia vem buscando parceiros locais e pretende levar a Santo Amaro novas iniciativas vinculadas à educação por meio do esporte e da cultura.

Em localidades onde ainda não existe um portfólio semelhante de projetos externos, o componente social se manifesta também pelo emprego local, pela formação de mão de obra e pela cadeia de reciclagem. O relacionamento com cooperativas e recicladores independentes na Bahia é uma das expressões mais diretas dessa conexão.

A formação das pessoas dentro da própria organização aparece, de fato, como uma constante na história da Penha. Segundo Sartorelli, a companhia procura contratar parcela relevante do público operacional nas cidades onde mantém suas fábricas. Muitos ingressam com ensino médio, provenientes das redes locais de ensino e sem conhecimento específico sobre os processos de papel e embalagem.

A integração inicial é seguida por formação técnica, treinamento com profissionais internos e programas de desenvolvimento de carreira. Há casos de colaboradores que ingressaram como jovens aprendizes e posteriormente alcançaram posições de liderança, além de executivos que construíram décadas de trajetória dentro do Grupo.

Essa característica ajuda a explicar a retenção. O tempo médio de permanência dos colaboradores se aproxima de dez anos, e a Penha possui profissionais que completaram 25, 40 e até quase 50 anos de casa.

O Jubileu Penha tornou-se o principal símbolo institucional dessa longevidade. Em 2025, 42 colaboradores foram homenageados: 33 completavam 25 anos de companhia e receberam o conjunto



GRUPO PENHA

Lucas Sartorelli, diretor de Recursos Humanos do Grupo Penha: “A manutenção da cultura e do clima, aliada à tecnologia e ao cuidado com as pessoas, é o grande trunfo da Penha para continuar crescendo”

de espadas Daisho; outros nove, com 40 anos de trabalho, receberam esculturas de samurai. Desde sua criação, o evento já havia reconhecido mais de 170 profissionais por trajetórias dessa extensão.

A escolha dos símbolos não é casual. A imagem do samurai e os princípios do Bushido passaram a representar internamente conceitos como honra, lealdade, sinceridade, responsabilidade e compromisso. Para Shiguematsu, essa herança se manifesta menos em referências abstratas à cultura japonesa e mais em comportamentos mantidos ao longo das décadas: cumprir compromissos, preservar relações de confiança, atender a clientes de forma consistente e valorizar os profissionais que construíram suas carreiras dentro da organização.

“Honrar o nome” é uma das expressões utilizadas pelo executivo ao descrever esse conjunto de valores. O cuidado com as pessoas também ganhou programas para diferentes momentos da vida profissional e familiar. Dentre eles está o Penha Bebê que acompanha colaboradores e seus familiares durante a gestação e os primeiros anos de vida das crianças, com orientação de profissionais especializados. Na outra ponta da trajetória está a Trilha da Melhor Idade, desenvolvida para preparar trabalhadores a partir dos 55 anos para a aposentadoria.

A iniciativa aborda planejamento financeiro, saúde, vida familiar, aspectos

personais e construção de projetos para o período em que o trabalho deixa de ser o principal. A preparação pode começar muitos anos antes da saída efetiva, e os participantes são posteriormente convidados a revisitar os planos traçados.

A Trilha foi levada às diferentes unidades do Grupo e passou a representar uma forma de estender o conceito de desenvolvimento para além do tempo estritamente dedicado à carreira dentro da empresa.

Outro movimento em curso procura alterar um perfil historicamente característico da indústria de papel e embalagens: a predominância masculina. A Penha iniciou um trabalho mais estruturado sobre diversidade a partir de uma participação feminina próxima de 8% e estabeleceu como objetivo chegar a 30% de mulheres no quadro até 2030.

A proposta não é apenas ampliar a presença feminina em áreas administrativas. A companhia pretende eliminar barreiras para que mulheres possam ocupar diferentes posições industriais, o que inclui revisão de processos, ergonomia e investimentos em automação para reduzir tarefas dependentes de esforço físico.

A estratégia é acompanhada por rodas de conversa, programas de desenvolvimento e uma frente voltada à formação de futuras lideranças femininas. Nesse sentido, tecnologia e gestão de pessoas voltam a se encontrar. A automação que

aumenta produtividade pode também alterar o perfil das funções industriais e ampliar o universo de profissionais aptos a ocupá-las.

Para Sartorelli, o próximo desafio será adaptar uma indústria que funciona 24 horas por dia a uma geração que chega ao mercado com expectativas diferentes em relação a autonomia, flexibilidade, tecnologia e formas de aprendizagem. Discussões sobre inteligência artificial, novas ferramentas educacionais e revisão das formas de trabalho já aparecem nas iniciativas estratégicas internas. O objetivo, segundo o executivo, é modernizar processos e relações sem perder elementos da cultura que sustentaram o clima organizacional ao longo das décadas.

Modernização e melhoria contínua moldam um futuro de investimentos

Depois do aporte superior a R\$ 200 milhões e do acréscimo de aproximadamente 40% à capacidade de Itapira, a matriz entra em uma fase na qual novos saltos expressivos se tornam mais difíceis dentro do espaço disponível.

A direção industrial considera que a unidade atingiu uma configuração adequada para a estratégia atual e pretende, a partir de agora, descentralizar parte do crescimento, tendo o Nordeste como a primeira frente desse movimento.

Para 2027, o Grupo trabalha na definição de um novo ciclo de investimentos em Feira de Santana, destinado à modernização do parque fabril e à ampliação da capacidade de produção. O montante, os equipamentos que integrarão o projeto e o incremento nominal de capacidade ainda estavam em definição no momento das entrevistas para esta reportagem.

O desenho preserva uma lógica que atravessou diferentes fases dos 65 anos da companhia. A expansão da conversão criou a necessidade de produzir papel. O crescimento do papel exigiu maior controle sobre o fornecimento de aparas e energia. A entrada na Bahia resultou na integração entre Santo Amaro, DANSPE, Penha AgroFlorestal e Feira de Santana. Agora, com Itapira operando em um novo patamar industrial, o crescimento começa novamente a deslocar parte do centro de gravidade para outras unidades.

Essa sucessão de movimentos evidencia o quanto a Penha, que chega aos 65 anos, difere, em escala e tecnologia, da fábrica adquirida em 1961. Onde chapas de papelão eram colocadas para secar ao sol, ondulateira de 2,5 metros, hoje opera a centenas de metros por minuto enquanto *scanners* acompanham variáveis do processo em tempo real. Onde a localização das tubulações dependia da memória de um funcionário, sistemas digitais passam

a registrar dados, controlar qualidade e apoiar decisões. A empresa que buscou uma fábrica porque não conseguia obter caixas passou a integrar recuperação de fibras, fabricação de papel, biomassa renovável, conversão e logística.

Ao mesmo tempo, alguns elementos permaneceram, Itapira continua sendo a referência histórica da companhia. Famílias de colaboradores seguem atravessando gerações dentro da organização. A influência japonesa permanece presente nos valores, nos símbolos e na maneira como a empresa descreve sua relação com clientes, parceiros e profissionais. E o antigo apito da fábrica continua marcando as horas da cidade.

A imagem sintetiza de maneira particular o desafio que se apresenta ao Grupo Penha depois de seis décadas e meia: ampliar escala, tecnologia, profissionalização e presença geográfica sem romper os vínculos construídos ao longo de sua trajetória. Pode-se concluir que aos 65 anos, tradição e inovação deixam de representar forças opostas. São justamente os dois elementos que ajudam a explicar como uma empresa que começou buscando solucionar sua própria necessidade de embalagem chega a um novo ciclo de expansão e se prepara para construir, fora dos limites da matriz paulista, os próximos capítulos de sua história. ■

GRUPO PENHA



Planta Feira de Santana

Segurança Hídrica

**Resultados Comprovados,
não Promessas.**

A Veolia aumenta a segurança hídrica das indústrias combinando tecnologia de ponta, química avançada e soluções digitais para garantir circularidade da água e compliance ambiental.

Em 2025*:



3,3 milhões de m³
de água economizada



650 mil tCO2e
de emissões reduzidas



850 mil kWh
de energia eficiente



\$16 milhões USD
em economias operacionais

"Programa de Geração de Valor (VGP)".

**Resultados dos projetos de 2025 com clientes.*

**Quer transformar a gestão
hídrica em sua indústria?**

Conte com a experiência VEOLIA



**Fale com
os nossos
especialistas**



COBERTURA ESPECIAL

14^a SEMANA DE CELULOSE E PAPEL DE TRÊS LAGOAS



**SPECIAL COVERAGE 14TH ABTCP PULP
AND PAPER WEEK IN TRÊS LAGOAS**



Confira a Galeria de
Fotos do evento



14.ª SEMANA DE CELULOSE E PAPEL DE TRÊS LAGOAS DEBATE DESAFIOS E CAMINHOS PARA A COMPETITIVIDADE NA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE CELULOSE E PAPEL

Universidade Setorial reuniu a cadeia produtiva para promover a troca de conhecimento e discutir como incorporar novas tecnologias, desenvolver pessoas e ampliar a eficiência operacional das empresas

Por **Thais Santi** – Especial para *O Papel*
Colaborou **Bianca Machado**
Fotos: **Luana Francis**

A 14.ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas reuniu um público de cerca de 500 participantes, entre os dias 25 a 27 de agosto. Promovido pela Universidade Setorial ABTCP, na fábrica da Suzano, instalada na cidade sul-matogrossense, o evento deu enfoque aos desafios e caminhos para a competitividade na produção sustentável da floresta ao papel.

Ao abrir o evento, Viviane Nunes, *head* de Educação da Universidade Setorial ABTCP, destacou que a Semana acompanha

a trajetória do setor na região e hoje tem destaque no calendário anual de eventos técnicos voltados a essa indústria.

“A Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas é um ponto de encontro entre estudantes, indústria, comunidade e poder público. Com isso, conseguimos alavancar práticas de inovação e sustentabilidade, além de atuar na capacitação profissional de um setor que cresce cada vez mais, especialmente na região”, disse Viviane.

Durante a abertura, Eduardo Ferraz, diretor de Operações Industriais de Três Lagoas, na Suzano, comentou que o setor



vive hoje uma disputa acirrada por mercado, puxada especialmente pelo avanço dos produtores asiáticos. “O surgimento de novos concorrentes na Ásia, e em especial o crescimento dos produtores chineses, nos compele a aumentar ainda mais a nossa régua de produtividade”, afirmou.

Diante desse contexto, para o executivo, esse ganho de eficiência não pode vir isolado: “Nosso setor no Brasil só vai se manter competitivo se conseguir unir eficiência produtiva com responsabilidade ambiental e social”, disse, apontando que essa equação depende de parcerias com instituições de pesquisa, poder público, fornecedores e comunidades do entorno.

Para Eduardo Ferraz, sediar a Semana dentro da própria unidade reforça o propósito de aproximação. “O grande valor está na troca real entre quem pesquisa, quem trabalha na indústria e quem está se formando agora, e isso só acontece porque há esse tipo de parceria entre empresas, universidades e entidades como

a ABTCP”, avalia o executivo. Segundo ele, essa aproximação com os estudantes reforça que existe, hoje, um caminho de carreira concreto no setor em Mato Grosso do Sul – e é essa rede, entre indústria, ensino e poder público, que vai definir se o crescimento da região seguirá, de fato, sustentável.

Na visão de Viviane Nunes, a capacidade de acompanhar as transformações do setor é um dos fatores que ajudam a explicar a longevidade do evento, nesta 14.ª edição. “O principal segredo é entender no que o evento precisa evoluir junto com o público e com o setor.” A executiva explicou que a Semana foi criada com



Viviane Nunes, *head* de Educação da Universidade Setorial ABTCP: “A Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas é um ponto de encontro entre estudantes, indústria, comunidade e poder público”



Eduardo Ferraz, diretor de Operações Industriais de Três Lagoas, na Suzano, destacou a importância de sediar a Semana na unidade e aproximar indústria, estudantes e instituições: “O grande valor está na troca real entre quem pesquisa, quem trabalha na indústria e quem está se formando agora, e isso só acontece porque há esse tipo de parceria”

o propósito de aproximar conhecimento, profissionais e empresas e, ao longo de sua trajetória, passou a incorporar novos temas e formatos para acompanhar as demandas e mudanças da indústria. Com isso, uma programação de três dias contemplou palestras e discussões distribuídas em seis painéis: Celulose, Gente e Gestão, Meio Ambiente, Recuperação e Utilidades, Papel, e Indústria 5.0.

Moderado por Alexsander Thomaz Horta, gerente executivo de Engenharia e Projetos da Suzano, o painel Gente e Gestão abriu a programação técnica do dia discutindo como a formação e a retenção de pessoas se conectam à competitividade do setor.

A *head* de Educação da ABTCP e Universidade Setorial reforçou a importância de programas de capacitação apresentados – como o Programa de Formação Setorial, em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), e o Programa de Formação em Segurança do Trabalho (ABTCP/SAFE), que abrangerá NRs como a NR1 e a NR10, com foco em integração setorial entre as empresas.

Para o moderador, a principal reflexão do painel é que a competitividade do setor não se resume à tecnologia, eficiência e capacidade produtiva – ela começa pelas pessoas. “São profissio-

nais qualificados, lideranças preparadas e equipes engajadas que transformam investimentos e inovação em resultados sustentáveis”, afirmou Horta.

Entre os principais desafios discutidos, ele destacou a escassez de mão de obra especializada, a retenção de talentos, a atualização profissional diante de novas tecnologias e a necessidade de aproximar cada vez mais a formação da demanda real da indústria, citando o Programa de Formação Setorial da ABTCP com o Senai como uma iniciativa central: “Conecta educação e indústria e também ajuda a reduzir as lacunas de qualificação, preparando os novos profissionais para o futuro do setor”.



Alexsander Thomaz Horta, gerente executivo de Engenharia e Projetos da Suzano, moderador do Painel Gente e Gestão: “São profissionais qualificados, lideranças preparadas e equipes engajadas que transformam investimentos e inovação em resultados sustentáveis”

Na sequência, já contemplando temas técnicos aplicados à indústria, Luiz Gustavo Rattmann de Trindade, gerente de Produção na Suzano, moderou os painéis Celulose I e II, realizados nos dois primeiros dias do evento. Ambos reuniram apresentações sobre otimização de consumo de madeira, soluções químicas e gestão de processo, tecnologias para vestimentas e reuso de água, e confiabilidade de equipamentos. Ou seja, tecnologias e soluções voltadas à eficiência no processo produtivo, mas com enfoque em uma operação cada vez mais sustentável.

Como principal ponto de convergência entre as apresentações, Rattmann pontuou que o ganho de competitividade é sempre um somatório de madeira, de processo químico, de água e de equipamentos, e não o resultado de uma ação isolada. “Quando vemos a fabricação de feltros e vestimentas utilizando fontes renováveis, sabemos que são fontes que já foram usadas no processo”, explicou Rattmann de Trindade. Em suma, a lógica circular reduz o uso de poliamida e poliéster virgens e cria uma alternativa mais verde para um material historicamente difícil de descartar.

Segundo o moderador, a principal “dor” operacional discutida no painel foi o desaguamento na região das prensas, da escolha do feltro ideal para cada posição da máquina até a capacidade hidráulica



Luiz Gustavo Rattmann de Trindade, gerente de Produção na Suzano, destacou que a competitividade é resultado da integração entre madeira, processo químico, água e equipamentos, e não de uma ação isolada

do sistema. “É um ponto de atenção muito grande e que pode reduzir todo o ritmo de uma fábrica”, afirmou como sendo uma grande tendência as ferramentas de dados, com potencial de colaborar para evitar as quebras de folha.

Já no Painel de Meio Ambiente, Anderson Luiz Inácio da Silva, moderador e especialista de Sustentabilidade da Eldorado, contou que o ponto central das apresentações buscou abordar a transformação de desafios socioambientais em soluções concretas para grandes projetos de celulose.

Para o moderador, o tema do evento apareceu na prática nas palestras, que trataram desde o reaproveitamento de biomassa, antes tratada como resíduo de processo, até a geração de energia e fertilizantes a partir dela. “A parte social também trouxe os desafios de manter todo o processo de migração, sempre evitando o vazio econômico e o impacto negativo na sociedade”, explicou Inácio da Silva.

Na visão do especialista, contudo, é a dificuldade de equilibrar grandes transformações no ecossistema com a rotina das comunidades locais o ponto principal. “Você mexe com o cotidiano, com a vida, com a rotina de locais que, algumas vezes, nunca tiveram ali o pensamento de passar por uma mudança tão grande”, disse.

Sobre as oportunidades de transformar a pauta ambiental em vantagem competitiva, Inácio da Silva foi direto: “A área de celulose respira melhorias con-

tínuas. As oportunidades são enormes”. Segundo ele, as discussões do painel reforçaram a importância da integração entre pesquisas de diferentes fábricas do setor, para que a competitividade seja construída de forma coletiva.

Essa coletividade também esteve presente no Painel Recuperação e Utilidades, moderado por Diego Carlos Monteiro, gerente funcional de fábrica na Arauco, por reunir discussões técnicas sobre a etapa de recuperação química e geração de utilidades nas fábricas. Melhorias em caldeiras de recuperação com uso de dinâmica dos fluidos computacional (CDF), detecção de vazamentos em caldeiras a partir de uma dupla abordagem de balanço de massa,

confiabilidade em trocadores de calor e um panorama do projeto de evaporação e cristalização do projeto Sucuriú (Arauco), incluindo o conceito de engarrafamento dos gases concentrados, estiveram em pauta.

Para o moderador, o debate deixou claro que o avanço dessas áreas depende da combinação de três fatores: “Pessoas capacitadas, processos bem definidos e tecnologias adequadas”. Segundo ele, houve consenso entre os participantes de que a busca por eficiência operacional precisa caminhar junto com segurança, sustentabilidade e competitividade.

Monteiro destacou ainda a antecipação de problemas a partir de dados como sendo o fio condutor comum a todas as palestras, fossem elas sobre integridade de equipamentos, simulação computacional ou monitoramento de vazamentos.

O Painel Papel também abordou o tema trazendo o capital humano para o centro da conversa *versus* a transformação no perfil profissional do setor diante da chegada dessas tecnologias e da Inteligência Artificial (IA) como destaque. Para o moderador, Willian Rodrigo Oliveira, gerente de Unidade de Negócios na Sylvamo, o setor de papel e celulose atravessa um momento de mudança estrutural no processo de tomada de decisão.

“A gente tem uma mudança de perfil daquele profissional que tomava a decisão por meio do conhecimento tácito e vai



Anderson Luiz Inácio da Silva, especialista de Sustentabilidade da Eldorado, moderou o painel Meio Ambiente e destacou os desafios socioambientais relacionados aos grandes projetos de celulose: “A área de celulose respira melhoria contínua. As oportunidades são enormes”



Diego Carlos Monteiro, gerente funcional de fábrica na Arauco, moderou o painel Recuperação e Utilidades, dedicado à segurança, confiabilidade e eficiência operacional: “Pessoas capacitadas, processos bem definidos e tecnologias adequadas”

passar a tomar a decisão através de uma base de dados”, explicou Oliveira, apontando que essa transição permite decisões mais assertivas em menos tempo.

Encerrando a programação, o painel de Indústria 5.0 foi moderado por Gabriel Batista de Paula e Souza, especialista de Inovação e Tecnologia da Eldorado. Conforme o profissional, a evolução da Indústria 4.0 foi destaque. “A Indústria 4.0 estava minimamente olhando para novas tecnologias e aplicações de IA. Agora vemos essas tecnologias apoiando também a qualidade das pessoas que trabalham, trazendo novos *insights* para a indústria”, explicou Souza.

Entre as tecnologias digitais principais, o moderador citou soluções de modelagem voltadas ao aumento de produtividade e à identificação de problemas de produção, além de gêmeos digitais, controles avançados e sensores virtuais como frentes com potencial de ganho para a celulose e o papel.

Ao longo dos três dias, os participantes também puderam visualizar alguns desses avanços na prática ao terem a oportunidade de realizar visitas guiadas às fábricas, que possuem tecnologias e processos em estado da arte.

[Confira mais detalhes nas participações de cada palestrante, que estão divididas pelos painéis que formaram a programação da 14.ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas]

Painel Gente e Gestão – Pessoas preparadas para um setor em transformação

Se a competitividade começa pelas pessoas, como destacou o moderador Alessandro Thomaz Horta, no Painel Gente e Gestão, preparar profissionais para os desafios atuais e futuros exige ir além da formação técnica. Com isso, desenvolvimento de competências, prontidão operacional, planejamento de carreira e capacidade de adaptação passaram a ocupar posição estratégica nas empresas do setor.

Na Arauco, esse desafio está diretamente relacionado à preparação para o *startup* de novos projetos. Algemiro Munhoz, coordenador de Gestão de Pessoas da empresa, apresentou a prontidão

operacional como uma estratégia que integra pessoas, processos e tecnologia desde a atração e seleção dos profissionais.

Segundo ele, a preparação envolve três frentes simultâneas: desenvolvimento de profissionais experientes para apoiar a partida da operação, formação de novos colaboradores para sua sustentabilidade e estruturação de processos e governança que assegurem confiabilidade, rastreabilidade e segurança.

A falta de prontidão pode aumentar a dependência de profissionais experientes, ampliar a curva de aprendizagem e dificultar a tomada de decisões no *startup*. Antecipar esses riscos exige desenvolver competências antes da partida, aproximar as equipes das tecnologias e processos da nova operação, estruturar mecanismos de transferência de conhecimento e sucessão.

“Para o *startup*, contamos com profissionais experientes, com vivência em outros projetos e conhecimento consolidado dos processos. Ainda assim, é fundamental promover sua atualização contínua para atender às novas demandas e tecnologias. Os maiores desafios surgem após o início das operações, quando passam a influenciar variáveis de mercado, mudanças geracionais e avanços tecnológicos”, contextualizou dizendo que paralelamente, é essencial preparar os novos profissionais que estão ingressando na organização,



Gabriel Batista de Paula e Souza, especialista de Inovação e Tecnologia da Eldorado, moderou o painel Indústria 5.0: “A Indústria 4.0 estava minimamente olhando para novas tecnologias e aplicações de IA”

sempre com foco em segurança, produtividade e eficiência.

Outro aspecto destacado foi a convivência entre quatro gerações no ambiente de trabalho: Baby Boomers, X, Y e Z. Para Munhoz, mais do que um desafio, essa diversidade pode representar uma oportunidade de complementaridade. Enquanto profissionais experientes contribuem com conhecimento operacional e capacidade de gestão de riscos, as novas gerações trazem familiaridade com tecnologias e novas formas de trabalho.

O ponto central, nesse contexto, é transformar a experiência individual em conhecimento compartilhado. “A tecnologia deve atuar como uma ferramenta para ampliar e perpetuar a experiência acumulada”, explicou. Na avaliação do executivo, a sustentabilidade da operação depende de transformar o conhecimento dos profissionais mais experientes em capacidade coletiva, reduzindo a dependência de indivíduos e fortalecendo a autonomia das equipes.

A necessidade de preparar as pessoas para mudanças que ainda estão em curso também apareceu na apresentação de Guilherme Henrique Gooda, coordenador de Desenvolvimento e Aprendizagem da Bracell, que abordou a relação entre competências, carreira, desenvolvimento e capacitação. Para o executivo, o diferencial das organizações não está



Willian Rodrigo Oliveira, gerente de Unidade de Negócios na Sylvamo, moderou o painel Papel que discutiu a transformação do perfil profissional

apenas nas competências técnicas, mas na combinação entre conhecimento, habilidades e atitudes capazes de gerar resultados em situações reais.

“O mapeamento precisa partir da própria estratégia do negócio, dos processos e das tecnologias críticas para a operação. Mais do que tentar antecipar quais ferramentas estarão disponíveis no futuro, a proposta é desenvolver capacidades que permaneçam relevantes diante das mudanças, como aprendizagem contínua, adaptabilidade, resolução de problemas e autorregulação”, disse o coordenador da Bracell.

“Sabemos que as mudanças são rápi-

das, mas o objetivo do negócio continua sendo o mesmo: operar com segurança, eficiência, qualidade e manter a capacidade de inovação. Assim, as competências que fazem a diferença são aquelas diretamente relacionadas aos resultados estratégicos da empresa. Dessa forma, o seu mapeamento deve ‘nascer’ da estratégia, dos processos e das tecnologias críticas para o negócio. Não dá para focarmos somente em conhecimento técnico de curto prazo; precisamos investir em capacidades mais duradouras: aprendizagem contínua, adaptabilidade, resolução de problemas e autorregulação”, destacou Gooda.

Essa abordagem também muda a forma de avaliar os resultados dos investimentos em treinamento e desenvolvimento. Para o executivo, indicadores tradicionais, como horas de treinamento, número de participantes e satisfação dos alunos, são importantes para acompanhar a gestão da aprendizagem, mas não necessariamente demonstram seu impacto sobre o negócio.

Ele apontou que um erro comum das áreas de Treinamento e Desenvolvimento é se apaixonar pelos próprios números, como horas de treinamento, quantidade de participantes ou avaliação de satisfação. Esses indicadores são importantes para a gestão de aprendizagem, mas dizem pouco sobre o impacto real do investimento. Todo mundo fala de calcular o ROI das iniciati-



Algemiro Munhoz Calistel Filho, coordenador de Gestão de Pessoas da Arauco apresentou a prontidão operacional como uma estratégia que integra pessoas, processos e tecnologia desde a atração e seleção dos profissionais



“Uma boa iniciativa de aprendizagem começa com um “problema a ser solucionado” e se estamos de fato apoiando o negócio devemos medir o resultado pelo mesmo indicador”, afirmou Gooda, coordenador de Desenvolvimento e Aprendizagem da Bracell

vas, mas podemos falar também em calcular o ROE (“retorno sobre a expectativa”) partindo de uma pergunta central: “o que mudou no negócio depois da capacitação?”.

“Uma boa iniciativa de aprendizagem começa com um ‘problema a ser solucionado’, e se estamos de fato apoiando o negócio devemos medir o resultado pelo mesmo indicador. Assim, uma capacitação de segurança deve reduzir os ACAFs e ASAFs, treinamentos técnicos devem melhorar a EO e a disponibilidade mecânica, formações de liderança devem reduzir o TO. Só assim a aprendizagem deve ser vista como um habilitador dos resultados organizacionais e não como um fim em si mesma”, completou Gooda.

Na Eldorado Brasil, a agenda de pessoas também acompanha as transformações tecnológicas e as novas demandas do negócio. Ana Carolina Tessarini de Carvalho, gerente de Desenvolvimento, Atração e Seleção da companhia, destaca que a atuação começa na atração e seleção, com a busca por profissionais que, além do conhecimento técnico, apresentem competências como capacidade de inovação, pensamento analítico, adaptabilidade, tomada de decisão e visão de negócio.

“O desenvolvimento segue ao longo da carreira, por meio de programas voltados a diferentes públicos, incluindo profissionais em desenvolvimento, potenciais sucessores e lideranças, além de

iniciativas de avaliação de competências, orientação profissional e desenvolvimento de carreira”, pontuou Ana Carolina.

Segundo ela, a formação técnica, operacional e comportamental também ganhou espaço, assim como as iniciativas de *upskilling* e *reskilling*, voltadas, respectivamente, ao aperfeiçoamento de competências existentes e ao desenvolvimento de novas capacidades. A IA começa a integrar essa agenda, inclusive como ferramenta para personalizar experiências de aprendizagem e direcionar conteúdos de acordo com as necessidades dos profissionais e o momento de suas carreiras.

Para Ana Carolina, a liderança tem papel central nesse processo. “O objetivo é desenvolver profissionais capazes de compreender simultaneamente pessoas e negócios, tomar decisões com agilidade, utilizar dados e tecnologia e estimular inovação e colaboração.”

A convivência entre gerações aparece novamente como um elemento importante. Ao buscar novos talentos sem perder o conhecimento acumulado pelos profissionais experientes, as organizações podem combinar experiência, novas perspectivas e inovação. “O desenvolvimento das pessoas está diretamente ligado ao desenvolvimento da própria companhia”, sintetizou a executiva.

Érica Pontes, gerente de Atração e Seleção da Sylvamo, contribuiu com um *case* da companhia para ilustrar que cultura, propósito, desenvolvimento e experiência dos profissionais podem se tornar diferenciais competitivos para o negócio.

“Toda empresa tem uma história. O que buscamos mostrar é como ela continua sendo escrita pelas pessoas que fazem parte dela. Contamos como a Sylvamo, uma empresa jovem em sua configuração atual, mas construída sobre mais de um século de conhecimento e experiência na indústria de papel, utilizou uma combinação de escuta ativa, análise de mercado e tecnologia para compreender melhor sua identidade como empregadora. Esse processo



Ana Carolina Tessarini, gerente de desenvolvimento, atração e seleção da Eldorado Brasil: “Investir em competências e liderança significa fortalecer a capacidade da companhia de evoluir continuamente e gerar valor para seus profissionais, para o negócio e para a sociedade”



Érica Pontes, gerente de Atração e Seleção da Sylvamo: “Criar ambientes onde as pessoas possam crescer, inovar e contribuir é tão estratégico quanto investir em eficiência e excelência operacional”

deu origem à nossa Proposta de Valor ao Empregado (EVP), traduzida no conceito ‘Escreva sua história aqui’”, resumiu.

“Em um cenário marcado pela evolução das competências demandadas pelo mercado, pelos avanços tecnológicos e pela transformação das expectativas profissionais, criar ambientes onde as pessoas possam crescer, inovar e contribuir é tão estratégico quanto investir em eficiência e excelência operacional”, afirmou a gerente.

Nesse contexto, Érica contou que além dos pontos acima, tratados como estratégicos, outro ponto importante é o uso de dados e tecnologia para apoiar decisões. “Durante a construção da nossa EVP, por exemplo, utilizamos recursos de IA para apoiar a análise de percepções de profissionais em diferentes países, idiomas e contextos operacionais, ampliando nossa capacidade de compreender o que torna a experiência de trabalhar na Sylvamo única”, explicou.

“Também seguimos avançando em iniciativas que fortalecem a sustentabilidade do negócio, conciliando eficiência operacional, responsabilidade ambiental e geração de valor para as comunidades e para os *stakeholders* com os quais nos relacionamos. Destaco ainda a capacidade de combinar uma visão global com uma atuação conectada à realidade local. Manter uma cultura consistente, respeitando as particularidades de cada região onde atuamos, é

um diferencial cada vez mais relevante para as organizações globais”, disse.

Para a criação de um futuro cada vez mais sustentável nas organizações, Érica sugere que os novos capítulos da indústria de papel envolvam quatro frentes principais: transformação digital, atração e desenvolvimento de talentos, ambientes mais inclusivos e colaborativos e avanço da sustentabilidade. “O principal desafio é integrar a experiência acumulada pelo setor às novas tecnologias, competências e formas de trabalho, ampliando inovação, produtividade e competitividade. Essa combinação será essencial para gerar valor de forma sustentável e manter a indústria relevante para as próximas gerações.”

Em um setor que amplia sua escala, incorpora novas tecnologias e enfrenta mudanças constantes nas exigências de mercado, formar, desenvolver e reter profissionais deixa de ser uma agenda exclusivamente de Recursos Humanos e passa a integrar a própria estratégia operacional.

Painéis Celulose I e II – Promovendo ganhos, eficiência e aproveitamento dos ativos

Nos Painéis Celulose I e II, as discussões avançaram sobre diferentes pontos da operação industrial, ao mesmo tempo em que falaram sobre uma mesma necessidade: buscar ganhos de eficiência a partir da integração entre tecnologia, conhecimento de processo e melhor aproveitamento dos ativos existentes.

No painel Celulose I, a palestra de Alexandro Stonoga Silva, engenheiro especialista em Aplicação – Linha de Fibras e Recuperação Química da Kemira, abordou a integração entre soluções químicas, conhecimento de processo e monitoramento de desempenho ao longo da linha de fibras. Com aplicações no cozimento, na lavagem, na deslignificação e no controle de contaminantes, a apresentação mostrou como as intervenções em cada etapa podem contribuir para o desempenho global da fábrica, com resultados avaliados em produtividade, qualidade, estabilidade e custo total de produção.

“Em um cenário de maior concorrência e incertezas comerciais e geopolíticas, preservar



Alexandro Stonoga Silva, engenheiro especialista de Aplicação – Linha de Fibras e Recuperação Química da Kemira, abordou a integração das soluções químicas ao longo da linha de fibras



Francides Gomes, professor e especialista na Siderquímica: “Os aditivos de polpação representam uma oportunidade técnica bastante relevante porque podem atuar diretamente no aumento do rendimento do processo que, por sua vez, leva a um menor consumo específico de madeira”

margens exige eficiência operacional. As fábricas também precisam administrar a variabilidade da madeira e atender a requisitos cada vez mais rigorosos dos clientes. Nesse contexto, considero essencial que o fornecedor desenvolva soluções químicas e atue em conjunto com o cliente, desde a compreensão dos problemas até a construção dos resultados. O foco deve estar na redução do custo por tonelada produzida dentro da especificação”, afirmou o engenheiro.

No cozimento, melhorar a impregnação e a uniformidade do tratamento pode contribuir para reduzir rejeitos e aumentar o rendimento. Na lavagem, o controle de espuma e a redução do ar incorporado favorecem a drenagem nos lavadores e, consequentemente, a eficiência de lavagem. Isso pode reduzir a perda alcalina e a necessidade de reposição de soda na fábrica, além de diminuir o arraste de matéria orgânica para as etapas posteriores, contribuindo para reduzir o consumo de agentes químicos no branqueamento. Os ganhos, portanto, devem ser avaliados pelas mudanças que a aplicação permite no processo e pelos efeitos sobre as etapas seguintes.

“Essa integração também cria oportunidades de eficiência energética quando conseguimos manter a qualidade da lavagem com menor diluição do licor enviado à evaporação, possibilitando reduzir a quantidade de água a evaporar e a demanda por vapor”, explicou o profissional da Kemira.

A apresentação também destacou a importância da remoção dos extrativos presentes na polpa e do monitoramento on-line da concentração e do tamanho das partículas hidrofóbicas, orientando o controle de contaminantes desde o branqueamento até o circuito de água branca da secagem. Identificar tendências de acúmulo e aglomeração permite direcionar ajustes no tratamento químico, contribuindo para reduzir depósitos, intervenções de limpeza e problemas de qualidade. Esses benefícios favorecem a continuidade operacional e o melhor aproveitamento da capacidade instalada.

“Na minha visão, o principal desafio é transformar dados confiáveis em uma interpretação correta do processo e, a partir dela, em uma ação operacional. Isso começa pela qualidade das medições, pela representatividade das amostras e pela integração entre informações de laboratório, automação e histórico operacional”, destacou.

É fundamental também respeitar os tempos de residência: uma alteração no cozimento pode aparecer horas depois na lavagem ou na qualidade final. Comparar dados sem esse alinhamento pode levar a conclusões equivocadas. Outro desafio é distinguir o efeito de uma intervenção das mudanças simultâneas na fábrica, como variações nas características da madeira, no ritmo de produção, nas condições dos equipamentos e nos ajustes operacionais.

Para demonstrar o ganho de uma aplicação química, é necessário estabelecer uma referência consistente, comparar condições equivalentes e verificar se a melhoria se sustenta ao longo do tempo. Uma correlação estatística precisa ser interpretada à luz dos mecanismos físicos e químicos envolvidos.

A transformação dos dados em resultado também depende das pessoas. Operação, processo, laboratório, manutenção, automação e fornecedores precisam compartilhar objetivos e critérios de decisão. Os ganhos devem ser traduzidos em valor econômico, com critérios alinhados entre operação e controladoria, considerando custo por tonelada dentro da especificação, consumo específico, perdas de produção, disponibilidade e custos para obter os benefícios. O ganho se consolida quando a decisão passa a fazer parte da rotina e mantém seu resultado diante das variações reais da fábrica.

No mesmo painel, também foi discutida a evolução dos aditivos de polpação dentro de um cenário em que a indústria de celulose precisa ir além do simples aumento de produção. Francides Gomes, professor e especialista na Siderquímica, o desafio passa a ser produzir mais celulose utilizando menos madeira, menos energia e menos produtos químicos, com maior estabilidade operacional e menor impacto ambiental.

“Os aditivos de polpação representam uma oportunidade técnica bastante relevante porque podem atuar diretamente no aumento do rendimento do processo que, por sua vez, leva a um menor consumo específico de madeira. Esse aspecto ganha importância econômica crescente”, pontuou Gomes.

Ele expôs que a madeira representa hoje o maior custo individual da produção de celulose, e reduções no consumo específico podem produzir impactos financeiros expressivos em escala industrial. “Estamos observando uma trajetória de valorização da madeira e a perspectiva apresentada é de continuidade dessa pressão nos próximos anos, associada a fatores como aumento da demanda, disponibilidade de terras, maiores distâncias de transporte, custos de mão

de obra, rastreabilidade, licenciamento e questões climáticas”, completou sobre a sua relevância.

A apresentação trabalhou com uma perspectiva de valorização real média da madeira em torno de 2% ao ano nos próximos dez anos. “É justamente nesse ponto que vejo uma das principais vantagens estratégicas dos aditivos: a possibilidade de gerar ganhos de rendimento e redução do consumo específico sem a necessidade de grandes investimentos em CAPEX. Trata-se essencialmente de uma decisão de OPEX, utilizando a infraestrutura industrial já existente. Portanto, o que precisa ser avaliado é o balanço econômico entre o custo incremental do aditivo e o valor gerado pela economia de madeira e pelos demais ganhos de processo”, explicou Gomes.

Outro aspecto importante é a evolução para uma nova geração de aditivos. Os *Pulping Additives New Generation* (PANGs), que seguem uma abordagem *tailor-made*: não se trata de buscar um produto universal, mas de desenvolver e ajustar a solução para cada realidade industrial, considerando a espécie e a qualidade da madeira, sua composição química, as condições do processo, os equipamentos existentes e o objetivo específico da aplicação.

“Isso é particularmente relevante porque a densidade, composição química e teor de extrativos influenciam tanto o rendimento quanto a resposta aos aditivos. Portanto, vejo os aditivos de nova geração como uma ferramenta de intensificação do processo kraft, como: extrair mais valor dos ativos industriais existentes, aumentar rendimento e eficiência e, principalmente, produzir a mesma tonelada de celulose com menos madeira. Em um cenário no qual a matéria-prima florestal tende a se tornar progressivamente mais cara e estratégica, esse ganho deixa de ser apenas uma melhoria tecnológica e passa a representar uma questão de competitividade industrial”, destacou o especialista da Siderquímica.

Tudo isso em um momento que exige a transição para processos *Talc-Free*, representando uma evolução importante na produção de celulose, especialmente

diante das preocupações relacionadas ao seu uso. “Eliminar ou reduzir o uso de talco abre uma oportunidade para produzir uma polpa com menor conteúdo de material mineral, ao mesmo tempo em que estimula o desenvolvimento de tecnologias de controle de *pitch* mais específicas e eficientes”, indicou.

Para Gomes, entretanto, *Talc-Free* não significa simplesmente retirar o talco do processo. O *pitch* é formado a partir dos extrativos naturalmente presentes na madeira e é gerado ao longo da etapa de polpação. Quando não é adequadamente controlado, pode formar depósitos nos equipamentos, provocar incrustações, comprometer a qualidade da polpa, aumentar a frequência de limpezas e, conseqüentemente, reduzir a estabilidade operacional e elevar os custos do processo.

Historicamente, o controle de *pitch* passou pela utilização de dispersantes e, posteriormente, pelo uso do talco, que trouxe vantagens importantes em termos de eficiência, estabilidade e relação custo-benefício.

“A busca atual por processos *Talc-Free* cria a oportunidade de avançarmos para uma estratégia mais integrada e preventiva de gerenciamento do *pitch*. Se este é gerado durante a polpação, parece bastante objetivo atuar na própria origem do problema, controlando sua formação e seu comportamento já durante o cozimento, por meio da aplicação, diretamente no digestor, de aditivos de polpação especialmente desenvol-

vidos para essa finalidade. Essa abordagem permite intervir antes que esses compostos avancem para as etapas subsequentes do processo e passem a provocar problemas de deposição, qualidade e estabilidade operacional. Portanto, em vez de atuar predominantemente sobre as consequências do *pitch* em etapas posteriores, a utilização de *digestor additives* permite estabelecer uma estratégia mais preventiva, integrada e eficiente”, detalhou Gomes.

Ele ainda afirmou que isso não exclui outras ferramentas: o conceito é justamente combinar o conhecimento da matéria-prima, do processo e da química, utilizando, quando necessário, aditivos de digestor, dispersantes e adsorventes como partes de uma estratégia global de controle.

“A palestra associou ainda os PANGs à benefícios como melhoria da qualidade da polpa, aumento de rendimento, redução do consumo específico de madeira e redução da carga alcalina. O desafio não é simplesmente retirar o talco. É controlar o *pitch* na sua origem, dentro do próprio processo de polpação, sem perder robustez operacional e, idealmente, construir um processo mais eficiente e estável do que aquele que tínhamos com o talco”, sintetizou.

No painel Celulose II, a discussão se voltou para a seção de secagem, com foco na adequação dos feltros de prensa-gem para máquinas de alta velocidade. O trabalho apresentado pela Albany, por Harlei Anderson Erdmann, coordenador de Produto – Feltros América do Sul da



Harlei Anderson Erdmann, Coordenador de Produto – Feltros América do Sul da Albany Machine Clothing, apresentou a evolução dos feltros para as secadoras de alta performance e, com isso, o incremento da vida útil dos feltros

companhia, parte de uma necessidade diretamente relacionada à confiabilidade dos equipamentos: aumentar a assertividade dos produtos utilizados e, com isso, ampliar a vida útil dos feltros.

Em máquinas secadoras, a possibilidade de prolongar a utilização das vestimentas pode representar maior intervalo entre trocas e menor ocorrência de paradas não programadas. O desafio ganha dimensão adicional diante da busca das fábricas por campanhas cada vez mais longas, atualmente na faixa de 15 a 18 meses entre paradas gerais das secadoras.

“Um dos pontos de atenção identificados está relacionado à presença de agentes oxidantes no processo de manufatura da fibra de celulose. Em concentrações elevadas, esses agentes podem provocar ataque químico à poliamida dos feltros, dificultando a estimativa de sua vida útil e exigindo maior atenção na especificação e no acompanhamento das vestimentas”, disse Erdmann.

Para o profissional, a adequação do feltro às condições específicas da operação, portanto, passa a ser um elemento importante para equilibrar desempenho e durabilidade. “O objetivo é evitar que uma redução prematura da vida útil resulte em trocas antecipadas, perdas de disponibilidade ou intervenções não planejadas”, disse Erdmann.

A extensão das campanhas também apresenta reflexos ambientais e econômicos. “Quanto maior a vida útil das vesti-

mentas, menor tende a ser seu consumo ao longo do período de operação, reduzindo a utilização de recursos associados à fabricação e substituição dos produtos. Ao mesmo tempo, intervalos maiores entre paradas permitem ampliar a disponibilidade da secadora e contribuir para o aumento da produção”, completou o profissional da Albany.

Outro trabalho com o objetivo de garantir a estabilidade e a eficiência do processo de produção de celulose foi apresentado por Erick Santos, engenheiro de Processo da área de Inovação & Tecnologia da Eldorado Brasil. Ele apresentou a avaliação sobre como a redução do pH pode influenciar a precipitação da lignina presente no licor negro e, a partir disso, verificar se o limite mínimo de pH recomendado para a área marrom é tecnicamente adequado.

Santos explicou que para realizar essa avaliação, amostras de licor negro foram acidificadas com ácido sulfúrico até oito condições diferentes de pH, entre 12,10 e 8,97. Após a acidificação, as amostras foram centrifugadas, refrigeradas, novamente centrifugadas, lavadas e filtradas para determinar a massa de lignina precipitada. A lignina que permaneceu solúvel foi avaliada por espectrofotometria UV a 280 nm.

Os resultados demonstraram uma relação inversa entre pH e precipitação da lignina: no pH de referência de 12,10, a precipitação foi de apenas 0,13%; nos pHs de 10,84 e 10,50, o valor permaneceu em aproximadamente 0,76%; a partir

de pH 10,29, observou-se aumento mais significativo da precipitação; no pH de 8,97, a precipitação atingiu 1,79%, aproximadamente 13 vezes o valor observado na condição de referência.

“As correlações apresentaram coeficientes de determinação superiores a 0,90, indicando forte associação, dentro das condições experimentais, entre a redução do pH e o aumento da precipitação. Do ponto de vista químico, isso ocorre porque a lignina permanece mais solúvel em meio fortemente alcalino. Quando o pH diminui, ocorre a protonação de seus grupos fenólicos e carboxílicos, reduzindo sua carga e sua solubilidade. Com isso, as moléculas tendem a se agregar e precipitar”, detalhou o engenheiro de Processo.

Ele demonstrou que o pH é relevante porque não indica apenas a condição de alcalinidade do processo, mas influencia a capacidade de manter a lignina dissolvida até que ela seja efetivamente removida nos lavadores.

“Caso o pH caia excessivamente, parte da lignina removida durante o cozimento, ou a deslignificação, pode precipitar novamente e se depositar sobre as fibras. Com base no estudo, o pH de 10,5 mostrou-se um limite operacional adequado. Nessa condição, a precipitação permaneceu praticamente equivalente à observada em pH 10,84. Abaixo de aproximadamente 10,3, entretanto, o risco de precipitação aumentou de maneira mais acentuada”, afirmou Santos.

Logo, se o pH estiver fora desse limite, os principais impactos operacionais esperados são: aumento da carga de lignina na entrada do branqueamento, redução da alvura inicial da polpa, aumento ou maior variabilidade do número kappa, maior consumo de dióxido de cloro, possível aumento do consumo de NaOH e de peróxido de hidrogênio, redução da eficiência dos estágios de branqueamento, maior dificuldade para atingir a alvura final, aumento da carga orgânica nos filtros, possível aumento da formação de AOX, maior risco de instabilidade e reversão de alvura e possíveis impactos nas propriedades superficiais e nas ligações entre as fibras.



Erick Santos, da área de Inovação e Tecnologia da Eldorado: “Um controle mais preciso do pH permite equilibrar o consumo de NaOH e a manutenção da alcalinidade necessária para evitar a reprecipitação da lignina”



Thiago Mendes Martins (à esquerda) e Matheus dos Santos Mayworm (à direita) (ANDRITZ), durante apresentação conjunta sobre a tecnologia que utiliza engenharia preditiva para analisar a seção de prensagem e apoiar decisões baseadas em dados e simulações

A sequência de efeitos pode ser resumida da seguinte forma:

Queda do pH → redução da solubilidade da lignina → precipitação sobre as fibras → maior carga oxidável no branqueamento → aumento do consumo químico → redução da eficiência → elevação dos custos.

Por sua vez, economicamente, a precipitação fora da condição ideal pode resultar em aumento do custo específico de produtos químicos, maior consumo de água e energia, aumento dos custos de limpeza e manutenção, perdas de produção por limitações ou paradas operacionais, maior risco de celulose fora da especificação e aumento dos custos ambientais relacionados à carga orgânica e ao AOX.

“Um controle mais preciso do pH permite equilibrar o consumo de NaOH e a manutenção da alcalinidade necessária para evitar a reprecipitação da lignina. Para garantir estabilidade, o pH deve ser monitorado em conjunto com álcali residual, kappa, alvura, consistência, lavagem e condições do processo”, indicou o profissional da Eldorado Brasil.

Envolvendo engenharia preditiva na seção de prensagem, Thiago Mendes Martins, consultor técnico de Celulose da ANDRITZ, apresentou o REZOLVE™, desenvolvido para ampliar a capacidade de análise da seção com base na integração de informações sobre feltros, revestimentos de rolos, mantas de Shoe Press, drenagem, análises residuais, volume vazio e engenharia de nip.

A proposta é complementar à experiência operacional com dados, engenharia e simulações, permitindo compreender de forma mais abrangente os fatores que influenciam o desempenho da prensagem. “O grande diferencial da tecnologia é reunir em uma única análise informações que permitam reproduzir o comportamento real da seção de prensagem”, explicou Martins.

Segundo o consultor, decisões como o momento de troca de feltros, ajustes de cargas de prensagem e identificação das causas de variações de umidade ou quebras de folha ainda podem depender fortemente da experiência das equipes. Como a seção funciona de forma integrada, um mesmo sintoma pode ter diferentes origens, como saturação do feltro, perda de volume vazio da manta, desgaste de reves-

timentos ou alterações hidráulicas do nip.

A engenharia preditiva permite quantificar essas influências por meio de indicadores como capacidade hidráulica, volume vazio disponível, pressão específica, tempo de permanência no nip e potencial de remoção de água. Com isso, a fábrica pode identificar limitações antes que resultem em queda de teor seco, perda de produtividade, quebras ou falhas de componentes.

Entre os ganhos potenciais estão maior estabilidade operacional, melhor controle do teor seco, redução de paradas não programadas e melhor aproveitamento da vida útil de feltros, mantas e revestimentos. A antecipação também permite planejar intervenções e evitar trocas prematuras, contribuindo para reduzir custos de manutenção. “A grande mudança é agir antes da falha acontecer, aumentando a confiabilidade do processo e extraíndo o máximo desempenho dos equipamentos e componentes instalados”, sintetizou Martins.

Painel Meio Ambiente – Do aproveitamento de resíduos à gestão dos territórios

A sustentabilidade de grandes operações de celulose envolve uma visão ampla sobre os recursos utilizados e os impactos gerados ao longo do ciclo dos empreendimentos. De um lado, a biomassa aparece como um recurso com potencial de geração de energia, receita e novos produtos. De outro, o crescimento associado à implantação de grandes projetos exige



Luara de Oliveira Garcia, engenheira de Meio Ambiente da Suzano, destacou o potencial de valorização da biomassa gerada na operação industrial

planejamento para lidar com os impactos sociais e territoriais provocados pela movimentação de trabalhadores.

Na apresentação sobre biomassa e valorização de resíduos, Luara de Oliveira Garcia, engenheira de Meio Ambiente da Suzano, destacou que o volume gerado desse material pode funcionar como um indicador importante para a própria operação industrial. A quantidade de biomassa permite avaliar a qualidade da madeira utilizada, identificar necessidades de manutenção nos equipamentos do pátio e assegurar o controle do material destinado à Caldeira de Força.

“Essa visão amplia o papel da biomassa dentro da fábrica. Antes associada principalmente a um custo de gestão de resíduos, ela passou a representar também uma fonte de retorno financeiro, com parte do material sendo comercializada”, apontou Luara. A perspectiva, segundo a palestrante, é ampliar ainda mais esse aproveitamento por meio de projetos capazes de agregar valor aos resíduos.

O movimento acompanha uma lógica de economia circular, na qual materiais que antes eram tratados predominantemente como resíduos passam a ser considerados recursos. O aproveitamento energético da biomassa pode reduzir a dependência de combustíveis externos, contribuir para uma matriz energética mais eficiente e diminuir custos operacionais.

Para Luara, as possibilidades, porém, vão além da geração de energia. Entre as

rotas de valorização estão a comercialização de excedentes, a produção de biocombustíveis e biochar e a geração de créditos ambientais. O avanço de tecnologias de conversão energética também pode ampliar as alternativas de aproveitamento dos resíduos florestais e industriais.

Na prática, transformar biomassa em ativo estratégico exige encontrar um equilíbrio entre os diferentes usos possíveis. “A prioridade é garantir volume e qualidade suficientes para o abastecimento da Caldeira de Força, sem comprometer a disponibilidade energética e a estabilidade da produção. Também precisam ser considerados fatores como logística de coleta, armazenamento e transporte, sazonalidade da geração dos resíduos e investimentos necessários em infraestrutura e tecnologia”, explicou Luara.

Assim, a ampliação do aproveitamento econômico da biomassa precisa estar associada à segurança operacional. O desafio é gerar valor com base nos resíduos sem comprometer os recursos necessários ao funcionamento da própria fábrica.

A dimensão ambiental de grandes projetos, entretanto, não se restringe aos processos e recursos utilizados dentro da unidade industrial. A implantação de novas fábricas também transforma a dinâmica dos municípios que recebem esses empreendimentos, especialmente durante a fase de construção, quando ocorre uma

concentração significativa de trabalhadores em períodos relativamente curtos.

Foi esse o foco da apresentação de Valéria Sampaio, gerente de Projetos Socioeconômicos e Territoriais da Synergia Consultoria Socioambiental, sobre gestão migratória em grandes projetos de celulose. A abordagem apresentada parte da premissa de que o fluxo migratório associado à implantação de grandes empreendimentos pode ser previsto e, portanto, precisa ser considerado desde o planejamento do projeto, e não tratado apenas como consequência da obra.

Na fase de construção, a necessidade de mobilizar entre 5 mil e 12 mil trabalhadores em janelas curtas de tempo gera uma pressão imediata sobre os municípios receptores. “Tratar a migração apenas reativamente resulta em custos mais altos, atritos locais e riscos operacionais. Quando integrada desde a fase de planejamento, ao lado do licenciamento e do EIA-RIMA, a gestão de pessoas e territórios ganha previsibilidade. Isso permite dimensionar antecipadamente a demanda sobre serviços públicos, planejar a logística e estruturar alojamentos e contratações sem desestabilizar a dinâmica social da região”, contextualizou a gerente da Synergia.

Socialmente, a chegada rápida de milhares de pessoas pressiona a infraestrutura de saúde, educação, moradia e transporte da cidade, além de aumentar o risco de inflação imobiliária local e potenciais conflitos comunitários.

Do ponto de vista operacional, o gerenciamento inadequado dessa força de trabalho pode gerar alto *turnover*, problemas sanitários em alojamentos, paralisações por descumprimento de condicionantes e gargalos logísticos. As empresas se antecipam a isso adotando ferramentas preditivas: mapeamento antecedente da força de trabalho (de onde vêm, quantos e quando chegam), cadastro único de trabalhadores, gestão rigorosa da rede de alojamentos (próprios e de terceiros) e investimento robusto na qualificação de mão de obra local para diminuir a atração excessiva de trabalhadores de fora.



Valéria Sampaio, gerente de Projetos Socioeconômicos e Territoriais da Synergia Consultoria Socioambiental: “Transformar o impacto migratório é uma estratégia clara para proteger o capital investido e garantir a eficiência operacional da futura fábrica”

Conforme Valéria, a antecipação desses fatores passa pelo uso de ferramentas de planejamento e acompanhamento. Entre as medidas apontadas estão o mapeamento prévio da força de trabalho, considerando origem, quantidade e período de chegada, a adoção de um cadastro único de trabalhadores, o acompanhamento da rede de alojamentos próprios e de terceiros e o fortalecimento da qualificação da mão de obra local.

A formação de profissionais da própria região ganha, nesse contexto, uma função que ultrapassa a questão da disponibilidade de trabalhadores. Ao ampliar a participação da mão de obra local, os projetos podem reduzir a necessidade de atrair grandes contingentes de pessoas de outras localidades e, consequentemente, diminuir parte da pressão provocada pelos fluxos migratórios.

A gestão migratória também foi apresentada como um componente da governança socioambiental dos grandes investimentos. “Uma estrutura adequada pode contribuir para proteger o cronograma das obras, reduzir riscos trabalhistas e reputacionais e evitar conflitos com órgãos reguladores e demais instituições envolvidas no acompanhamento dos empreendimentos”, pontuou Valéria.

Painel Recuperação e Utilidades – Tecnologias de simulação, detecção de vazamentos, confiabilidade de equipamentos

Diferentes abordagens voltadas à segurança, confiabilidade e eficiência operacional das fábricas de celulose. A programação passou por tecnologias de simulação, detecção de vazamentos, confiabilidade de equipamentos e avanços previstos para a nova planta de Sucuriú.

Entre os temas discutidos, a detecção de vazamentos em caldeiras de recuperação ganhou destaque pela importância da identificação rápida de situações que podem comprometer a segurança e a continuidade operacional.

Na apresentação *Além do Balanço de Massa: A Dupla Abordagem na Detecção*



Anderson José Beber, Applications Project Manager IS – Latin America – Water Treatment da Solenis, apresentou uma metodologia de detecção de vazamentos em caldeiras de recuperação

de Vazamentos em Caldeiras, Anderson José Beber, Applications Project Manager IS, Latin America, Water Treatment da Solenis, apresentou uma metodologia que combina dois balanços: o de massa de água e o de massa do residual químico na caldeira.

As duas avaliações são realizadas de forma cíclica e submetidas a análises estatísticas, em vez de considerar apenas uma leitura instantânea. A combinação amplia tanto a abrangência quanto a capacidade de detecção do método.

Segundo Beber, abordagens baseadas em uma única variável, como o balanço de água, o monitoramento acústico ou dados operacionais, podem não identificar vazamentos de pequena magnitude ou localizados em pontos específicos do sistema. Em caldeiras de recuperação química,

a não detecção de um vazamento de água pode elevar significativamente os riscos associados à operação.

A identificação rápida permite tomar decisões diferentes de acordo com a situação: diante de um vazamento, possibilita interromper a operação e corrigir o problema com maior agilidade; quando não há evidência de vazamento, oferece maior segurança para a continuidade da operação e manutenção da produtividade.

A programação do painel também contemplou a apresentação de José Rodinei Afonso, engenheiro de processos da Suzano, sobre melhorias em caldeiras de recuperação com utilização de Dinâmica dos Fluidos Computacional (CFD), ampliando a discussão sobre o uso de modelagem para compreender e otimizar o comportamento dos equipamentos.



José Rodinei Afonso, engenheiro de processos da Suzano: “O CFD substitui o método de “tentativa e erro” por decisões baseadas em dados físicos e químicos exatos”



Alexandre Hermenegildo Leme, gerente de Desenvolvimento de Mercado da Spraying Systems do Brasil, apresentou os impactos do condicionamento das vestimentas sobre a drenagem e o consumo de energia

“A utilização da Fluidodinâmica Computacional (CFD) em caldeiras de recuperação química (comuns na indústria de celulose e papel) é um dos temas mais estratégicos para otimizar a eficiência e a segurança operacional dessas plantas”, apontou Afonso, indicando os principais pontos:

- Simulação Tridimensional: O CFD funciona como um “laboratório virtual”. Ele reconstrói o interior da caldeira em 3D para mapear o comportamento de gases, líquidos (licor negro) e sólidos.
- Mapeamento de Escoamento e Combustão: A ferramenta analisa como o ar e o combustível se misturam, identificando regiões com falha de oxigênio ou excesso de turbulência.
- Previsão de Temperatura e Reações Químicas: Permite visualizar o perfil térmico detalhado da caldeira e monitorar as reações de redução e oxidação que ocorrem no leito de quebra.

“O CFD substitui o método de ‘tentativa e erro’ por decisões baseadas em dados físicos e químicos exatos. Isso resulta em maior estabilidade do leito de quebra, redução de paradas não programadas e aumento da eficiência térmica global da fábrica. Maximizando o tempo de campanha da caldeira como também a geração específica de vapor e, consequentemente, exportação de energia”, concluiu o engenheiro de processos da Suzano.

Outro tema foi a confiabilidade em trocadores de calor, apresentado por Roberto Araújo, gerente de Engenharia de Aplicação da Teadit, trazendo o foco para um componente relevante à estabilidade e ao desempenho dos sistemas de utilidades, e Jean Alex de Lara, da Arauco, que trouxe um panorama do projeto de evaporação e cristalização da planta Sucuriú, abordando os números do projeto, o conceito de engarrafamento dos gases concentrados e as características previstas para a planta de cristalização.

Painel Papel – A importância de acompanhar parâmetros

Ganhos de eficiência podem ser construídos a partir do acompanhamento de parâmetros e componentes que, embora sejam vistos como secundários, exercem influência direta sobre a estabilidade, o consumo de recursos e a produtividade das máquinas.

Por que o CFD é relevante para o desempenho das caldeiras?

Desafio na Caldeira	Como o CFD Resolve / Melhora o Desempenho
Arraste de Partículas (Carryover)	Otimiza o design e o posicionamento dos jatos de ar secundário e terciário, minimizando o escoamento vertical excessivo que joga partículas pesadas em direção aos superaquecedores.
Formação de Depósitos (Fouling)	Ao prever as trajetórias das cinzas e os perfis de temperatura dos gases, o CFD ajuda a redesenhar a geometria interna ou ajustar a operação para reduzir o entupimento das passagens de gases.
Emissões Atmosféricas (NOx e CO)	Permite testar diferentes estratégias de queima estagiada de ar para garantir a combustão completa do CO enquanto diminui a formação de óxidos de nitrogênio (NOx).
Desgaste e Corrosão Térmica	Identifica “pontos quentes” (hot spots) nas paredes d’água e tubos. Isso previne falhas estruturais causadas por picos localizados de temperatura.

Um dos temas abordados foi o condicionamento das vestimentas das máquinas de papel, apresentado por Alexandre Hermenegildo Leme, gerente de Desenvolvimento de Mercado da Spraying Systems do Brasil. Telas e feltros desempenham funções essenciais na formação, no transporte e no desaguamento da folha e, por isso, suas condições de operação têm reflexos que se estendem por diferentes etapas da máquina.

Ao longo da operação, fibras, finos, cargas minerais, resinas, *stickies*, amido e outros contaminantes podem se acumular na estrutura das vestimentas e reduzir sua permeabilidade. Quando isso ocorre, a capacidade de drenagem é prejudicada, podendo aumentar a umidade da folha, elevar a demanda de vapor na secagem, provocar defeitos superficiais, quebras e perdas de produtividade.

Por isso, o condicionamento não deve ser entendido apenas como uma etapa de limpeza. Ele envolve um sistema integrado de chuveiros, bicos de pulverização, vácuo e condicionamento químico, que precisa ser especificado e operado de acordo com as características da máquina e das vestimentas.

A correta manutenção desse sistema também ganha importância. Bicos inadequadamente especificados ou operando fora das condições ideais podem reduzir a eficiência da limpeza e aumentar a variabilidade do processo. O acompanhamento desses componentes, portanto, contribui para preservar por mais tempo as características originais das vestimentas. Um dos principais impactos está relacionado à remoção de água.

“Quanto mais água for retirada mecanicamente nas etapas de formação e prensagem, menor será a quantidade que precisará ser removida posteriormente por evaporação na seção de secagem”, apontou Leme. Segundo os dados apresentados, formação e prensagem respondem por aproximadamente 10% e 12%, respectivamente, dos custos relativos à remoção de água, enquanto a secagem representa cerca de 78%.

Essa diferença ajuda a dimensionar o potencial de ganhos obtidos ainda nas etapas iniciais. Ao preservar a permeabilidade e a capacidade de drenagem das vestimentas, o condicionamento pode contribuir para reduzir a quantidade de água que chega à secagem e, consequentemente, a demanda de vapor e energia térmica.

Também há espaço para otimizar o consumo de água utilizado no próprio condicionamento. A seleção adequada dos bicos, o controle das pressões e a aplicação precisa nos diferentes chuveiros podem melhorar a eficiência da limpeza sem necessariamente elevar o volume de água empregado.

Os ganhos se estendem ainda à disponibilidade da máquina. Ao reduzir a formação de contaminantes, as quebras de folha e as trocas prematuras das vestimentas, a fábrica pode diminuir intervenções e perdas associadas a paradas, além de ampliar a vida útil dos componentes.

No caso das máquinas de papel, preservar a capacidade de drenagem das vestimentas pode reduzir a necessidade de energia na secagem e contribuir para maior disponibilidade. Na produção de celulose, manter o pH dentro de uma faixa adequada pode evitar a reprecipitação da lignina e reduzir impactos posteriores no branqueamento.

O desafio, portanto, está em ampliar a capacidade de monitorar, interpretar e controlar essas variáveis. Mais do que atuar sobre os efeitos de um problema, a busca por eficiência passa por identificar sua origem e intervir de forma preventiva, integrando dados, conhecimento técnico e experiência operacional.

Painel Indústria 5.0 – Tecnologia para antecipar riscos e decisões

O Painel Indústria 5.0 mostrou aplicações de tecnologias voltadas à antecipação de problemas e ao apoio à tomada de decisão na indústria de celulose. Na apresentação sobre IoT e monitoramento termográfico, a experiência da Eldorado, realizada por Renan Silva de Souza, da área de Gestão de Ativos e Confiabilidade da companhia, abordou a aplicação do acompanhamento on-line de ativos elétricos para gestão de riscos, previsibilidade e planejamento da manutenção.

Segundo os dados apresentados pelo profissional, entre 20% e 30% dos ativos elétricos, considerando diferentes segmentos industriais, não podem ser inspecionados por termografia convencional, principalmente pelos riscos associados à abertura dos invólucros. Para lidar com essa limitação, a Eldorado adotou duas frentes: melhorias nos próprios ativos e soluções de monitoramento on-line por IoT.

A tecnologia permite acompanhar continuamente as condições dos equipamentos e identificar anomalias térmicas durante a operação. Com uma câmera conectada à internet, o monitoramento pode ocorrer 24 horas por dia, sete dias por semana, fornecendo informações sobre o comportamento do ativo.

De Souza conta que a identificação antecipada permite avaliar o risco e definir ações antes que uma anomalia evolua para uma falha. O objetivo é aumentar a

segurança das instalações e dos processos, além de contribuir para a confiabilidade e a disponibilidade dos ativos.

Para que esse tipo de solução funcione, entretanto, a tecnologia precisa estar associada a profissionais preparados para interpretar as informações e atuar sobre os problemas. A apresentação reforçou a necessidade de equipes treinadas, qualificadas e experientes tanto para identificar as anomalias quanto para solucionar suas causas.

A segunda apresentação mostrou como o CFD pode apoiar a análise de equipamentos e processos nos quais as medições convencionais não permitem visualizar completamente o que ocorre em seu interior.

De acordo com Raul Vanz, especialista em CFD & Modeling da Suzano, em equipamentos como fornos, caldeiras e dutos é possível medir variáveis em pontos específicos, mas não observar toda a distribuição de velocidade, temperatura, gases, partículas e regiões de recirculação.

A modelagem computacional permite representar esses fenômenos em três dimensões e testar diferentes condições antes de uma intervenção em campo. Entre as aplicações estão análises de escoamento, combustão, transferência de calor, mistura e transporte de partículas.

Os casos apresentados incluíram estudos sobre combustão e transferência de calor em forno de cal e análises dos mecanismos associados a regiões de desgaste e



Renan Silva de Souza, da área de Gestão de Ativos e Confiabilidade da Eldorado, abordou a aplicação do acompanhamento on-line de ativos elétricos para gestão de riscos, previsibilidade e planejamento da manutenção



Raul Vanz, especialista em CFD & Modeling da Suzano, apresentou aplicações da modelagem computacional para analisar fenômenos em equipamentos e processos

trincas em caldeira de recuperação. A ferramenta também pode reduzir a necessidade de tentativa e erro ao permitir a comparação prévia de alternativas. Dependendo da aplicação, os resultados podem contribuir para reduzir consumo de energia e perdas e aumentar a estabilidade, a confiabilidade e a produtividade dos equipamentos.

A qualidade da simulação, porém, depende da representação adequada das condições reais. Dados de entrada confiáveis, escolha dos modelos físicos, malha apropriada, convergência e balanços são alguns dos requisitos apontados pelo especialista. Sempre que possível, os resultados devem ser confrontados com medições e com o comportamento observado na operação.

Outro tema de grande interesse do público, Wellington Santos, gerente de Negócios Digitais para a América do Sul da Voith Paper, abordou o desafio das aplicações de IA nas fábricas. Segundo o profissional, vivemos hoje um verdadeiro 'tsunami de tecnologias': IA, IIoT, Machine Learning, Digital Twin, os termos se multiplicam todos os dias e parece muitas vezes algo pouco aplicável ao chão de fábrica. Contudo, o grande desafio não é a falta de opções tecnológicas, e sim a falta de saber como colocá-las em prática e obter resultados – histórias reais que mostrem, passo a passo, como essas ferramentas geram valor.

“Minha proposta foi sair do discurso conceitual e apresentar três casos reais com números de fábricas de papel que já colhem resultados concretos. Quando conseguimos mostrar com dados que a

Indústria 5.0 não é promessa futura, mas prática cotidiana em diversas máquinas de papel, o tema deixa de ser abstrato e passa a fazer sentido para qualquer profissional da indústria”, explicou.

Santos apresentou três frentes que já são realidade operacional. A primeira é a otimização de malhas de controle, onde a empresa identificou causas de instabilidade, como sintonia inadequada, falhas em atuadores ou tanques operando manualmente por desconfiança operacional. “Ao corrigi-las, obtivemos 45% de redução na variabilidade do processo e conseguimos manter 100% do tempo em modo automático, ganhos diretos em estabilidade e confiabilidade da operação.”

A segunda frente é o controle avançado (APC) em máquinas de papel, com sensores virtuais que estimam propriedades físicas do papel em tempo real e um controlador multivariável que ajusta

automaticamente insumos como amido superficial. “Em um único período monitorado, isso resultou em 23,2 toneladas de economia de amido e um potencial de economia anualizada superior a US\$ 300 mil, ou seja, ganhos claros em qualidade e redução de custos”, completou.

Já a terceira frente usa gêmeos digitais para simular e balancear aerodinamicamente as capotas de máquinas de papel tissue, permitindo testar cenários de operação antes de qualquer intervenção física. “Aqui, o destaque foi eficiência energética, com cenários que geraram até 1,05% de economia energética anual quando aplicados corretamente. Se eu tivesse que apontar o ganho mais transversal entre os três casos, diria que é a combinação de qualidade e redução de custos, sustentada por uma base de estabilidade operacional que só a automação inteligente proporciona”, resumiu o gerente da Voith Paper.

A principal barreira à adoção dessas tecnologias, na opinião do profissional, é a falta de confiança e clareza, mais do que a própria tecnologia. Santos pontua que a IA deve complementar, e não substituir, o conhecimento das equipes, integrando a experiência dos operadores e engenheiros ao potencial analítico dos modelos e sensores virtuais. Para isso, é fundamental envolver as pessoas desde o diagnóstico, validar os resultados e implementar as soluções de forma gradual e transparente, demonstrando na prática os ganhos obtidos.



Wellington Santos, gerente de Negócios Digitais para a América do Sul da Voith Paper: “Quando conseguimos mostrar, com dados, que a Indústria 5.0 não é promessa futura, o tema deixa de ser abstrato e passa a fazer sentido para qualquer profissional da indústria”

ENCONTRO DE ESTUDANTES: Formação para o próximo ciclo da indústria

A formação profissional esteve presente também fora da programação técnica realizada na unidade da Suzano. No segundo dia da Semana, a ABTCP promoveu na AEMS, o tradicional Encontro de Estudantes, voltado a jovens que buscam entender melhor as oportunidades de trabalho, as diferentes profissões, o desenvolvimento de talentos e os caminhos para construir uma carreira na indústria de celulose e papel.

Mais de 150 alunos da faculdade AEMS viveram momentos de aprendizado, troca e conexão com o setor. A iniciativa ganhou ainda mais relevância diante das perspectivas de expansão do setor no Estado e da necessidade de formar profissionais para áreas cada vez mais especializadas.

“A Semana de Três Lagoas tem um papel cada vez mais estratégico. A região cresceu e cresceu muito. A indústria se transformou e os desafios relacionados à tecnologia, sustentabilidade, produtividade e, principalmente, a formação de profissionais qualificados são cada vez maiores”, disse Pamela Diez, coordenadora técnica da ABTCP.

Na ocasião, os estudantes puderam ouvir os especialistas das áreas de Recursos Humanos das empresas da região sobre construção da carreira, oportunidades e desenvolvimento de talentos.

Participaram a coordenadora técnica, o professor doutor e coordenador dos cursos de pós-gra-

duação da Universidade Setorial, Fernando Jose Borges Gomes, e responsável pelos cursos florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), além da coordenadora técnica da ABTCP, Pamela Diez, que explicou sobre como a associação faz a ponte entre o conhecimento, a formação profissional e as empresas.

O painel contou com moderação de Marcela Almeida Franca Nunes, da Eldorado, e participações de Gleice Fernanda dos Reis Melero e Livia Caldeira Grillo, também da Eldorado Brasil; e Ana Claudia Laura Ferreira, da Sylvamo.



O Encontro de Estudantes foi realizado no segundo dia do evento na AEMS – Associação de Ensino e Cultura de Mato Grosso do Sul (AEMS) – Faculdades Integradas, com foco em oportunidades profissionais, carreiras, desenvolvimento de talentos e mercado de trabalho na indústria de celulose e papel

COM A PALAVRA, OS PATROCINADORES

ANDRITZ

A 14.ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas é uma iniciativa de grande relevância para o fortalecimento da indústria, promovendo a troca de conhecimento, o desenvolvimento profissional e o compartilhamento de soluções para os desafios e oportunidades do setor. Ao reunir especialistas, clientes, fornecedores e lideranças da cadeia produtiva, o evento contribui para a evolução tecnológica, operacional e sustentável da indústria de celulose e papel.

A ANDRITZ tem orgulho de apoiar este ambiente de colaboração e inovação. Nossa contribuição está baseada no desenvolvimento e fornecimento de Vestimentas, Mantas Shoe Press, Revestimento de Rolos e Serviços especializados que auxiliam nossos clientes a aumentar a eficiência operacional, melhorar a qualidade de seus processos e reduzir custos ao longo do ciclo de vida dos ativos. Mais do que fornecer produtos, buscamos atuar como parceiros estratégicos, compartilhando conhecimento e desenvolvendo soluções que agreguem valor e apoiem a competitividade da indústria. Acreditamos que iniciativas como esta são fundamentais para fortalecer o setor e impulsionar seu crescimento sustentável no longo prazo.

Leandro Antônio Raimundo, diretor de Negócios e Tecnologia da Andritz



Albany Machine Clothing

A 14.ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas representa uma importante oportunidade para compartilhar conhecimento, discutir desafios e desenvolver soluções que impulsionem a competitividade e a sustentabilidade do setor. Como parceira estratégica da indústria de celulose e papel, a Albany Machine Clothing contribui para esse desenvolvimento por meio de tecnologias inovadoras, consultoria técnica especializada e soluções voltadas à maximização da eficiência operacional. Nosso compromisso é ajudar nossos clientes a aumentar a produtividade, reduzir custos totais de operação e alcançar resultados sustentáveis de longo prazo.

Acreditamos que o maior valor está na combinação entre desempenho, confiabilidade, inovação e suporte técnico, proporcionando não apenas ganhos imediatos, mas também vantagens competitivas duradouras. Por meio de parcerias sólidas e da busca contínua pela excelência, contribuimos para o crescimento sustentável de toda a cadeia de celulose e papel.

Leandro Pires Gonzaga, Process Analysis Group Coordinator da Albany Machine Clothing | Marco Antonio Rodrigues, Technics Sales Coordinator da Albany Machine Clothing

Contech

A 14.ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas se consolida como um fórum estratégico ao integrar a cadeia produtiva e estimular discussões técnicas essenciais. Para a Contech, participar ativamente é uma experiência enriquecedora. Essa exposição nos permite compartilhar conhecimento aplicado e, principalmente, estar próximos do mercado para ouvir dúvidas, compreender percepções de clientes e parceiros, além de conhecer melhor as necessidades operacionais do setor.

Nossa contribuição se traduz no desenvolvimento de tecnologias físico-químicas focadas em eficiência e sustentabilidade. Durante o evento, nosso especialista, Paulo Pelissari, apresentou os avanços no Sistema Multioxidativo® e no NanoEze®, tecnologia reconhecida com o Prêmio de Inovação da ABTCP, voltada a vestimentas e recuperação de águas. Além da troca de ideias e experiências, sempre saímos desses encontros com novas conversas e reuniões agendadas com profissionais e empresas interessadas em conhecer melhor nossas soluções. Acreditamos que esse diálogo próximo é fundamental para direcionar inovações que gerem valor sustentável para a indústria de celulose e papel.

David Chabab, diretor de Marketing da Contech

Kadant

A Kadant patrocinou e marcou presença na 14.ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas, em Mato Grosso do Sul, evento promovido pela Universidade Setorial ABTCP e voltado à atualização técnica, à troca de conhecimento e ao fortalecimento do setor de celulose e papel. A iniciativa reuniu profissionais, especialistas, pesquisadores e empresas para discutir tendências, desafios e soluções capazes de impulsionar a competitividade da indústria.

Durante a programação, Pedro Mora, gerente nacional de vendas da Kadant, apresentou a palestra *"Desafios da Indústria de Celulose: competitividade por meio de tecnologia, confiabilidade, performance e atendimento"*. Em sua apresentação, destacou a importância de soluções tecnológicas, processos eficientes e suporte técnico qualificado para atender às demandas de um mercado cada vez mais exigente e orientado à sustentabilidade, produtividade e excelência operacional.

A participação da Kadant reforça a credibilidade no evento e o compromisso da empresa em contribuir para o desenvolvimento da cadeia produtiva de celulose e papel, promovendo inovação, confiabilidade e desempenho em parceria com seus clientes. Ao compartilhar conhecimento técnico e experiências com o mercado, a companhia reafirma seu papel como parceira estratégica para a evolução da indústria no Brasil.

Luiz Carlos Corrêa, consultor de Marketing da Kadant



Kemira

A Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas tem como grande diferencial a proximidade entre os participantes e a apresentação de casos práticos. Isso faz com que os intervalos entre as sessões e os momentos de café se tornem uma extensão das palestras, permitindo que os profissionais aprofundem discussões, troquem experiências e avaliem a aplicação dos conceitos em suas próprias operações.

Essa interação gera benefícios relevantes para o setor, fortalecendo a competitividade, impulsionando a sustentabilidade e contribuindo para a preparação das empresas frente aos desafios futuros. Nesse contexto, a Kemira busca levar ao mercado tecnologias alinhadas às principais necessidades da indústria de celulose e papel. Em nossa apresentação, destacamos a importância da sinergia entre as aplicações químicas ao longo de todo o processo produtivo, mostrando como intervenções em etapas iniciais, como o digestor, podem impactar diretamente a eficiência operacional e a qualidade do produto final.

A 14.^a Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas foi mais uma vez um sucesso, consolidando-se como um evento de referência para o setor.

Rafael Bortolan, gerente de Excelência de Aplicações da Kemira

Siderquímica

A 14.^a Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas é fundamental para o fortalecimento do nosso ecossistema setorial, reunindo especialistas, lideranças e fornecedores em um polo estratégico da celulose mundial. O evento impulsiona a troca de experiências, acelera a inovação colaborativa e alinha toda a cadeia produtiva diante dos novos desafios globais de mercado, eficiência e sustentabilidade.

Na Siderquímica, acreditamos que o crescimento do setor caminha lado a lado com parcerias sólidas e inovação contínua. Como líderes nacionais em nosso segmento, contribuimos com essa jornada oferecendo tecnologia química de alto padrão e suporte técnico consultivo dedicado, focado em otimizar os processos industriais dos nossos clientes, garantir estabilidade operacional e elevar os padrões de qualidade e sustentabilidade do produto final. Estar presente e engajados nesse ecossistema reforça o nosso compromisso inegável com o futuro competitivo da indústria de celulose e papel no Brasil.

Camila Machado, gestão Administrativa da Siderquímica

Solenis

A 14.^a Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas é um dos mais importantes fóruns de discussão e troca de conhecimento do setor, reunindo especialistas, clientes e fornecedores para debater inovação, sustentabilidade e os desafios que impulsionam a evolução da indústria. Além de promover relacionamento e desenvolvimento técnico, o evento reforça o papel estratégico de Três Lagoas como um dos principais polos globais de produção de celulose.

Na Solenis, contribuimos para o desenvolvimento da indústria por meio de tecnologias, soluções químicas e digitais que ajudam nossos clientes a aumentar a produtividade, otimizar recursos, reduzir custos operacionais e melhorar seu desempenho ambiental. Nossa atuação abrange toda a cadeia produtiva, apoiando fábricas na busca por processos mais eficientes, seguros e sustentáveis. Eventos como este são fundamentais para fortalecer parcerias, compartilhar conhecimento e construir, em conjunto, o futuro do setor de celulose e papel.

Juliana Gebrin Simonetti, global Digital Marketing & Communications, Consumer Solutions da Solenis

Spraying Systems do Brasil

A 14.^a Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas representa uma importante oportunidade de integração entre profissionais, empresas e especialistas de um dos setores mais relevantes da economia brasileira. Mais do que um evento técnico, é um ambiente estratégico para a troca de conhecimento, discussão de desafios operacionais e apresentação de inovações que contribuem para o desenvolvimento contínuo da indústria.

A Spraying Systems acredita que a evolução do setor está diretamente ligada à busca pela segurança das pessoas e dos processos, eficiência operacional, sustentabilidade e confiabilidade das operações. Nesse contexto, contribuimos com tecnologias de pulverização e sistemas de aplicação que auxiliam nossos clientes a mitigar riscos operacionais, reduzir o consumo de água, energia e insumos, além de melhorar a qualidade dos produtos e a estabilidade operacional.

Nossa atuação abrange todas as etapas produtivas, desde a entrada das toras de madeira nos pátios dos produtores de celulose até o acabamento do papel nas fábricas de papel. Em parceria com nossos clientes, desenvolvemos soluções que geram ganhos mensuráveis de desempenho e apoiam uma indústria cada vez mais competitiva, segura, eficiente e sustentável.

Alexandre Hermenegildo Leme, gerente de Desenvolvimento de Mercado da Spraying Systems do Brasil.

Synergia Consultoria Socioambiental

A 14.^a Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas desempenha um papel estratégico para o fortalecimento de um dos setores mais dinâmicos da economia brasileira. Além de constituir um relevante espaço para a apresentação de avanços tecnológicos dentro do setor, o evento promove a troca de experiências entre empresas, especialistas e instituições que atuam diretamente na construção de uma indústria mais competitiva, eficiente e preparada para os desafios futuros.

Na Synergia, acreditamos que o desenvolvimento sustentável do setor depende da capacidade de integrar desempenho operacional, gestão socioambiental e diálogo com os territórios onde os empreendimentos estão inseridos. Apoiamos empresas de celulose e papel na condução de estudos, programas socioambientais, processos participativos, gestão de impactos e relacionamento com comunidades, contribuindo para a geração de valor compartilhado.

Por isso, participar da Semana de Celulose e Papel é uma oportunidade de compartilhar conhecimentos, aprender com outras experiências e contribuir para o crescimento de um setor cada vez mais inovador, responsável e conectado às demandas da sociedade.

Alessandra Benevides, CEO da Synergia Consultoria Socioambiental

TEADIT®

A Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas é um tradicional evento organizado pela ABTCP e proporciona grandes trocas de experiências entre os grupos produtores de celulose e toda a cadeia de fornecedores e apoiadores do segmento. O evento mostra as atualizações e rumos do setor que mais cresce no Brasil, e a região de Três Lagoas se destaca como um dos melhores lugares do mundo para produzir celulose, devido a sua topografia, tipo de solo e recursos hídricos, fatores esses que aceleram a produção da matéria-prima e reduzem os custos logísticos. A TEADIT® tem participação ativa na Semana de Celulose e Papel e agregado muito ao setor, trazendo novas tecnologias e soluções em vedações de alta performance para campanhas produtivas mais longas e ambientes de fábricas mais seguros.

Douglas Weiss Coelho, gerente Comercial da TEADIT®

Valmet

A 14.^a Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas tem grande relevância para o setor e para a Valmet, pois promove a conexão entre indústria, fornecedores, especialistas e instituições de ensino, criando um ambiente propício para a troca de conhecimento, a inovação e o desenvolvimento de soluções para os desafios atuais e futuros da cadeia produtiva. Além disso, valoriza uma região que se consolidou como uma das mais importantes do mundo na produção de celulose e contribui para fortalecer todo o ecossistema do setor. Na Valmet, acreditamos que o desenvolvimento da indústria acontece por meio da combinação de tecnologia, inovação e parceria. Trabalhamos lado a lado com nossos clientes, oferecendo soluções em tecnologias de processo, automação, serviços e digitalização que ajudam a aumentar a eficiência, a confiabilidade operacional e a sustentabilidade das plantas industriais.

Eventos como esse são uma excelente oportunidade para compartilhar conhecimento, apresentar novas soluções e, principalmente, ouvir o mercado. É dessa colaboração que surgem as melhores ideias para impulsionar a competitividade e apoiar o crescimento sustentável da indústria de celulose e papel no Brasil.

Rogério Berardi, diretor de Packaging e Papel & Tissue da Valmet

Voith

A 14.^a Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas consolida, a cada edição, sua relevância como um dos principais fóruns de discussão e desenvolvimento da indústria de celulose e papel no Brasil. O crescimento contínuo do evento reflete a importância estratégica da região, que se tornou um dos maiores polos globais de produção de celulose, atraindo investimentos, inovação e profissionais altamente qualificados. Para a Voith, é fundamental estar presente nesse ambiente de troca de conhecimento e construção de relacionamentos. Fazemos questão de participar ativamente, apresentando nossas mais recentes tecnologias, soluções e serviços, sempre com o objetivo de gerar valor aos fabricantes e contribuir para uma indústria cada vez mais eficiente, competitiva e sustentável.

A iniciativa da ABTCP em promover este encontro em Três Lagoas merece destaque, pois aproxima toda a cadeia produtiva de uma região que exerce papel decisivo no desenvolvimento do setor. A Voith tem orgulho de fazer parte dessa trajetória, contribuindo para marcos importantes da industrialização local, como o fornecimento da máquina da Sylvamo e dos equipamentos da área de secagem da H1 da Suzano.

Com um portfólio completo de soluções e serviços customizáveis para toda a cadeia de papel e celulose, a Voith segue apoiando seus clientes na busca por produtividade, qualidade, eficiência operacional e sustentabilidade, fortalecendo o futuro da indústria em toda a América Latina.

Laline Ramires Franqueira Koch, Business & Communication Manager do COC – Group Division Paper, Division Holdings/CoC, do Voith Group

PROGRAMA DE FORMAÇÃO SETORIAL ABTCP-SENAI: DA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS CRÍTICAS AO GANHO DE DESEMPENHO INDUSTRIAL

Termo de Cooperação Técnica reúne diferenciais das duas instituições para acelerar o desenvolvimento da mão de obra no setor de base florestal

POR THAIS SANTI
Especial para *O Papel*

A 14.ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas-MS, promovida pela Universidade Setorial da ABTCP, entre os dias 25 a 27 de agosto, no município sul-matogrossense, evidenciou a importância do capital humano para a conquista de competitividade em prol de uma produção cada vez mais sustentável, ponto esse que foi um eixo transversal do próprio evento. Mas para atender a demanda de uma das indústrias que mais crescem no País, unir esforços se torna atividade indispensável para instituições envolvidas direta e indiretamente na capacitação técnica e formação profissional de mão de obra especializada.

Dessa forma, a Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) formalizaram um Termo de Cooperação Técnica para acelerar e ampliar as oportunidades de preenchimento das vagas e o desenvolvimento contínuo da base atual.

De um lado, a ABTCP, entidade fundada em 1967, com o propósito de difundir o conhecimento específico do setor, atua no mapeamento de tendências e oportunidades; identifica e estrutura novas frentes de atuação, bem como articula parcerias e iniciativas estratégicas. Do outro, o SENAI, com atuação abrangente, trabalha no desenvolvimento conjunto de soluções e tecnologias, na formação e qualificação de equipes, e no compartilhamento de metodologias e boas práticas.

“De forma prática, nós possuímos uma relação muito próxima com o setor e conseguimos prospectar, identificar novos negócios por meio de um ecossistema colaborativo que já está bem estabelecido”, resumiu Viviane Nunes, *head* de educação da ABTCP, durante a apresentação no Painel Gente e Gestão, realizado no primeiro dia do evento de Três Lagoas, ao público presente.

“Essa parceria reforça uma atuação em frentes concomitantes e complementares. Ou seja, a iniciativa propõe um novo modelo de cooperação entre a indústria e as instituições de ensino com foco na formação de profissionais alinhados às demandas do setor de celulose e papel no Brasil”, completou Luciana Bruzzi, especialista de Desenvolvimento Industrial da CNI/SENAI, que destacou a estrutura robusta hoje oferecida pela instituição por meio da pesquisa e inovação, capacitação e transferência de conhecimento, durante palestra realizada em conjunto.

Luciana destacou que a iniciativa reúne diferenciais importantes para o setor. Os recursos aportados pelos apoiadores são potencializados por meio da parceria institucional, enquanto o SENAI assume a gestão do programa e abre espaço para que diferentes instituições de educação profissional atuem como executoras dos cursos. A proposta ainda prevê oferta gratuita de capacitações e possibilidade de bolsa-auxílio, ampliando o acesso de novos profissionais às oportunidades de formação.

“Da nossa parte, iremos mobilizar empresas para atualização dos currículos, incentivar a participação em iniciativas como o Mundo SENAI e feirões de emprego e fomentar parcerias para modernização de laboratórios e ambientes de aprendizagem”, acrescentou a executiva da ABTCP.

“Dessa forma, essa iniciativa contribui para reduzir o déficit de profissionais qualificados, aumentar a empregabilidade, estimular a inovação e fortalecer a competitividade da cadeia brasileira de celulose e papel, consolidando a educação profissional como um dos pilares para o crescimento sustentável do setor”, destacou Bruzzi.



LUANA FRAN-

Viviane Nunes, *head* de Educação da ABTCP, e Luciana Bruzzi, especialista de Desenvolvimento Industrial da CNI/SENAI, destacaram a parceria entre as instituições para estruturar novas oportunidades de formação profissional e atender às demandas de mão de obra qualificada da indústria de celulose e papel

Avanços já realizados

Durante a palestra, Viviane e Luciana compartilharam que desde a assinatura do Termo de Cooperação Técnica, que compreende o trabalho nos Estados do Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, já ocorreram a apresentação do escopo às equipes de Gestão de Pessoas das empresas associadas, a análise da demanda nacional do setor, via Observatório Nacional da Indústria, além da elaboração do Programa de Formação Setorial.

Conforme observado na análise, atualmente a demanda se concentra nas áreas de Logística e Transporte, Operações; Construção e Montagem; Produção Industrial e Manutenção e Reparação, e de forma mais pulverizada nas áreas de Automação, Tecnologia da Informação, Segurança e Qualidade, Meio Ambiente e Administração.

A justificativa para atender a alta demanda por profissionais é um olhar no presente, mas especialmente no futuro próximo: trata-se de um dos setores em maior crescimento com investimento previsto de R\$ 180 bilhões nos próximos anos, com mais de 180 projetos e presença em 124 municípios.

Iniciativa Novos Rumos

Por meio desse programa e da Iniciativa Novos Rumos (fomentada pelo BNDES), explicou Luciana, cada R\$ 1 real investido pode ser transformado em R\$ 2 reais em formação. Ou seja, a partir dos investimentos das empresas associadas, com esse aporte complementar, amplia-se a capacidade de atendimento, gerando mais pessoas qualificadas, mais oportunidades e mais competitividade para o setor.

“O resultado é qualificação técnica, formação continuada, desenvolvimento de novos e jovens talentos e desenvolvimento regional, além da redução considerável do déficit de mão de obra”, apontou a especialista da CNI/SENAI.

“Os apoiadores, além de terem seus recursos duplicados, definem a oferta (que cursos, quantas turmas, local, conteúdo do curso, forma de educação. São inúmeras vantagens, e o setor só tem a ganhar”, acrescentou Viviane.

Para mais informações envie um e-mail ou mensagem para:
Viviane Nunes - viviane@abtcp.org.br - +55 (11) 96928-8278 ■



POR CAIO DAVANZO

Sócio e diretor de Papel e Celulose da Falconi

QUANDO O CÂMBIO APAGA O GANHO DE PREÇO

A indústria de celulose e papel viveu, no primeiro semestre de 2026, um alívio que parecia definitivo. Depois de um ciclo prolongado de pressão, os preços da celulose voltaram a subir em dólar. Para quem passou os últimos trimestres administrando margem apertada, a notícia deveria significar respiro. Só que, quando os balanços chegaram, o resultado financeiro não acompanhou o resultado operacional na mesma proporção. O ganho existiu, mas grande parte dele foi consumida antes de chegar à última linha.

Esse descompasso não é um acidente que ocorreu de modo isolado em um trimestre. É a expressão mais recente de um problema estrutural, sobre como a gestão de margem no setor continua excessivamente ancorada em uma variável que a empresa não controla, o preço internacional da *commodity*, e insuficientemente disciplinada nas variáveis que estão, de fato, sob sua governança. Quando o preço sobe, a organização comemora. Quando o câmbio aprecia ou o custo de insumos dispara, a mesma organização se surpreende, como se fosse um evento raro e não uma possibilidade permanente do negócio.

O diagnóstico é simples de enunciar e difícil de corrigir. Parte relevante da energia de gestão do setor está voltada para acompanhar o preço, e pouca energia está voltada para proteger o que a empresa realmente comanda. Câmbio não se prevê com precisão. Custo de frete, de energia e insumos químicos oscila por razões geopolíticas que nenhuma diretoria industrial controla. Insistir em gerir o resultado como função quase exclusiva do preço da celulose é apostar a margem em uma variável de terceiros.

Recentemente, essa dinâmica ficou evidente nos números do setor. No segundo trimestre de 2026, o EBITDA de celulose de duas das maiores companhias brasileiras do segmento avançou de forma consistente, sustentado por preços mais altos em dólar, segundo análises de mercado da XP Investimentos. Ainda assim, o lucro líquido recuou de forma expressiva na comparação anual, e a margem EBITDA cedeu alguns pontos percentuais, resultado da apreciação do real e do aumento do custo caixa de produção no mesmo período. O preço melhorou; o resultado, proporcionalmente, não.

Diante desse cenário, a gestão de margem precisa se organizar em torno de frentes que não dependem do ciclo de preço. A primeira é a disciplina sobre o custo caixa por tonelada. Em vez de tratar o custo como consequência natural da operação, a empresa precisa monitorá-lo com a mesma intensidade com que acompanha o preço de venda, revisando consumos específicos, eficiên-

cia energética e produtividade de ativos independentemente de o cenário de preço estar favorável ou não.

A segunda frente é a gestão ativa da exposição cambial. Tratar o câmbio como fenômeno imprevisível e, por isso, não gerenciável é renunciar de uma alavanca real de proteção. Política de hedge, prazos de contratação e sensibilidade de fluxo de caixa a cenários de câmbio deveriam fazer parte da rotina de decisão, e não apenas da comunicação ao mercado depois que o efeito já ocorreu.

A terceira frente é o mix de produtos e clientes. Em vez de depender apenas da recuperação geral de preço, a empresa que direciona volume para aplicações, regiões e clientes que pagam mais por valor agregado consegue sustentar margem mesmo quando o câmbio trabalha contra ela. Isso exige visibilidade de rentabilidade granular, não apenas resultado consolidado.

A quarta frente é a cadência de acompanhamento. Margem não se protege em uma reunião trimestral de resultado. Exige rito mensal, ou até semanal, que conecte preço realizado, custo caixa, câmbio e mix, permitindo correção rápida antes que o desvio se acumule ao longo do trimestre.

A liderança tem papel decisivo nesse ponto. Não basta comemorar quando o preço sobe e explicar o câmbio quando o resultado decepciona. É preciso que a diretoria trate a proteção de margem como projeto contínuo, com dono, indicador e rito, e não como reação pontual a um trimestre desfavorável. Liderança madura constrói resiliência antes de o ciclo virar contra a empresa, não depois.

No setor de celulose e papel, essa disciplina ganha peso adicional porque a operação é intensiva em capital, exportadora por natureza e exposta simultaneamente a três frentes de volatilidade: preço internacional, câmbio e custo de logística global. Nenhuma empresa do setor escapa dessas três exposições. A diferença está em quem trata isso como parte da gestão do dia a dia e quem trata como fatalidade.

As empresas que apenas esperam o preço subir seguirão reféns do próximo ciclo de câmbio desfavorável. As que constroem, de forma deliberada, disciplina de custo, política de proteção cambial e gestão de mix conseguem transformar uma recuperação parcial de preço em resultado real, e não apenas em EBITDA de manchete.

Por fim, o preço da celulose vai continuar subindo e caindo, porque é assim que *commodity* se comporta. O que decide se a empresa captura ou perde esse ganho é o que ela faz com o câmbio, o custo e o mix enquanto o preço não está olhando. ■

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: assessoriaimprensa@falconi.com

POR JUAREZ PEREIRA

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

CCT (CONCORA CRUSH TEST)

CCT é um método de ensaio normalizado e utilizado para verificar a resistência à compressão do miolo* da chapa de papelão ondulado. (A Norma tem por título: **ABNT-NBR 15231/2005**-Determinação da Resistência à Compressão de Coluna quando ondulado em laboratório (CCT)).

Uma tira de dimensões: 152 mm por 12,7 mm do papel miolo é ondulada em laboratório, e o ensaio é executado utilizando-se um dispositivo que mantém vertical o corpo de prova que em seguida sofre uma compressão em uma prensa de laboratório. A compressão é feita no sentido transversal do papel, normalmente. (É também conhecido como Teste de Compressão Vertical – Vertical Crush Test).

Associado à resistência das capas e para estas o ensaio utilizado, seja o SCT (método do qual falamos no artigo anterior) e empregando-se a fórmula abaixo, é possível prever a resistência de coluna (ECT) da chapa de papelão ondulado, conforme Handbook by Hakan Markstrom – Lorentzen & Wettre:

$$[ECT = 0,46 (SCT^1 + tCCT + SCT^2) + 2,12]$$

- SCT¹ = capa 1 SCT² = capa 2 e t = take-up-factor-

A preferência dos fabricantes, porém, tem sido utilizar o SCT também para o papel miolo. No mesmo *handbook* citado acima a fórmula indicada é:

$$\{ECT = [0,45 (SCT^1 + tSCT(miolo) + SCT^2) + 1,73]$$

Entretanto, ainda se encontra em literatura técnica estudos referentes à primeira fórmula acima. À primeira vista, parece ter alguma razão de ser, já que o miolo estaria, no ensaio, na sua forma (ondulada) orientado como ele se apresenta na chapa de papelão ondulado durante o ensaio ECT. Os pesquisadores, porém, registram alguns inconvenientes que trazem imprecisão para o resultado.

Nosso registro aqui, no entanto, é trazer aos projetistas de embalagens e controles de qualidade das fábricas daqui pesquisas para tirarmos nossas conclusões, especialmente porque nosso método de ensaio para o ECT (que aqui denominamos RC) é muito diferente do método utilizado por pesquisadores e fabricantes de outros países.

A confiabilidade nos resultados dos laboratórios, relacionando-os com os resultados obtidos em chapas de papelão ondulado fabricadas, é bastante importante, pois permite trabalharmos fazendo composições com nossos materiais (papel/cartão), até mesmo mais econômicas senão mais coerentes.

Nosso método para o ensaio de coluna, por exemplo, creio eu, tem resultados suspeitos quanto à precisão, já que o aperto do **corpo de prova** é um ponto crítico no processo e pode levar a resultados com divergências significativas. Por isso, o corpo de prova, após o ensaio, deve ser examinado pelo laboratorista para avaliar se o ensaio foi válido ou não.

Como as especificações de muitos usuários de embalagens de papelão ondulado têm considerado a Resistência à Compressão da Embalagem (RCE), o problema acima não apresenta grandes dificuldades, a não ser ao projetista da embalagem quando calcula teoricamente a RCE, ou conhecendo antecipadamente a RCE qual a RC (Resistência de Coluna) da chapa de papelão ondulado a ser utilizada na fabricação.

E para saber qual a RC necessária, o projetista costuma utilizar, na teoria, a nossa conhecida fórmula de McKee simplificada:

$$RCE = C.p^{0,5}.e^{0,5}$$

onde C = Resistência de Coluna do papelão ondulado kgf/cm

p = perímetro da caixa em cm

e = espessura do papelão ondulado em cm

Nota: *Miolo – Elemento ondulado do papelão ondulado; por extensão, chama-se miolo o papel usado para essa finalidade. ■



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



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

O SETOR INDUSTRIAL BRASILEIRO E A TRANSIÇÃO PARA A MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

O setor industrial brasileiro responde por 23,4% do PIB brasileiro (CNI, 2025), e conforme Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG, 2024) por aproximadamente 4,5% das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Como se vê, a descarbonização do setor industrial é elemento central para que o país alcance sua segunda Contribuição Nacionalmente Determinada (NDCs) até 2050. Esse esforço deve incluir, necessariamente, os setores industriais de difícil abatimento, casos do cimento, aço, alumínio, química, vidro e papel e celulose, que desempenham um papel decisivo na economia brasileira.

A trajetória de emissões de GEE do setor industrial brasileiro possui uma dinâmica bastante singular em comparação ao panorama global. Enquanto nos países desenvolvidos o setor industrial costuma figurar entre os maiores emissores de GEE, devido ao consumo intensivo de combustíveis fósseis, no Brasil, o setor responde historicamente por uma fatia menor, comparativamente. Essa diferença não ocorre apenas pela dominância das emissões associadas ao desmatamento e à agropecuária no inventário nacional, mas também porque o Brasil conta com uma matriz elétrica profundamente renovável, impulsionada pelas fontes hídrica, eólica, solar e pelo uso de biomassa residual.

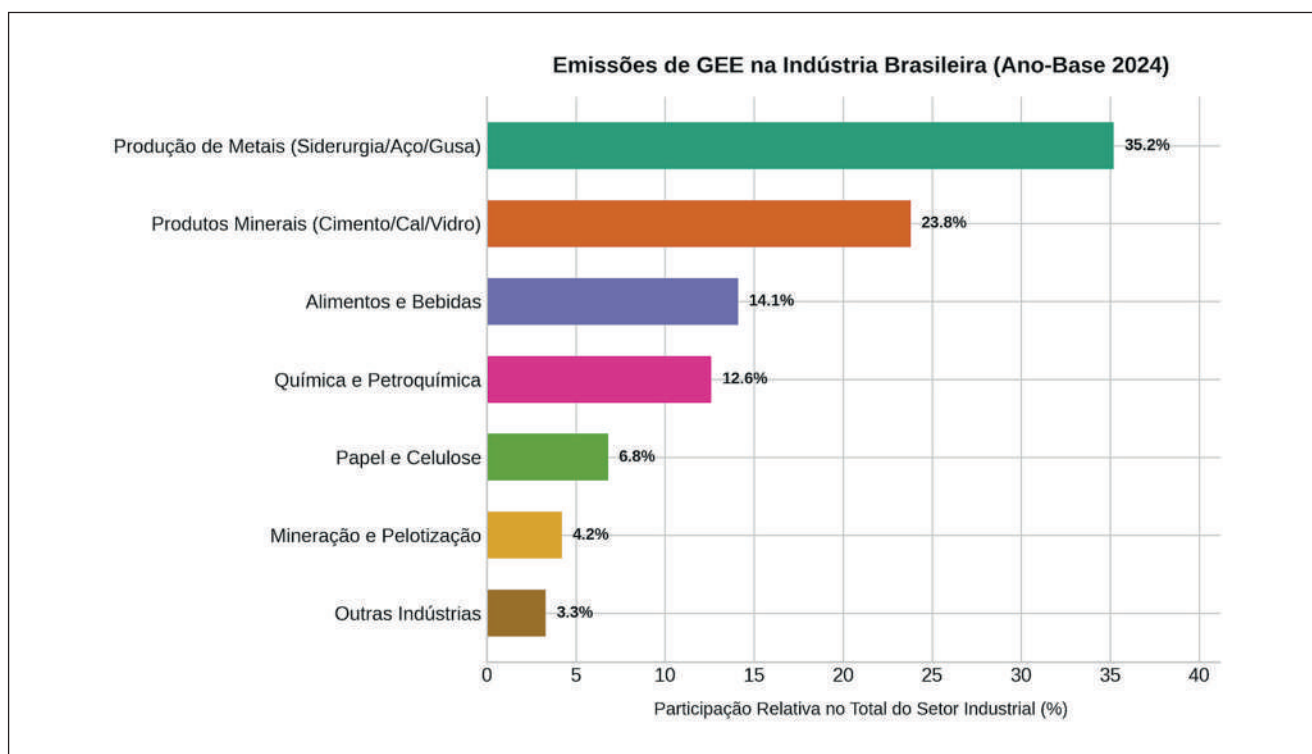
Historicamente, o setor industrial brasileiro manteve um patamar de emissões brutas relativamente estável, destacando-se de forma positiva em algumas frentes internacionais. O setor cimenteiro nacional, por exemplo, ostenta uma das menores intensidades de carbono por tonelada produzida no mundo, graças ao uso intensivo de adições minerais e ao coprocessamento de resíduos. Da mesma forma, a siderurgia brasileira diferencia-se globalmente pelo uso pioneiro do carvão vegetal, oriundo de florestas plantadas como agente redutor. As emissões da indústria brasileira concentram-se em duas frentes fundamentais: i) os processos industriais inerentes às transformações químicas da matéria-prima, conhecidos por Processos Industriais e Uso de Produtos – *Industrial Processes and Product Use* (IPPU) –, caracterizados pela contabilidade

das emissões geradas pela própria transformação da matéria ou pelo uso de substâncias químicas específicas, como a calcinação na fabricação de cimento e a redução do minério de ferro, e ii) o consumo de energia para a geração de calor em fornos e caldeiras.

Apesar dessas vantagens competitivas iniciais, o caminho rumo à neutralidade de carbono até 2050 exige transformações profundas no parque industrial. Os principais vetores dessa transição envolvem a substituição de combustíveis fósseis por biogás, biometano e biomassa sustentável na geração de calor, além da aceleração da eficiência energética e da eletrificação de processos fabris. Para os setores de mais difícil descarbonização, a trajetória futura dependerá fortemente da adoção do hidrogênio verde e de tecnologias de captura e armazenamento de carbono, consolidando a indústria brasileira como uma das menos intensivas em carbono do planeta.

Os dados do gráfico foram compilados para refletir a proporção média e representativa do setor industrial nos últimos anos, onde a produção de metais, produção de minerais, alimentos e bebidas, química/petroquímica e papel/celulose, mantêm-se consistentemente no topo do ranking devido à alta intensidade energética e emissões de processo.

Especificamente, a indústria de papel e celulose vem mantendo uma trajetória consistente de crescimento produtivo com relativa estabilidade nas emissões, refletindo o uso predominante de biomassa renovável como fonte energética e a adoção de práticas de manejo florestal sustentável. Além disso, as remoções biogênicas associadas aos plantios florestais e o potencial de soluções baseadas na natureza (SbN) reforçam o papel estratégico do setor na contribuição líquida para a neutralidade climática até 2050 (CNI, 2025). O primeiro grande vetor dessa transição foca na substituição dos combustíveis fósseis remanescentes, concentrados sobretudo nos fornos de cal, que demandam altíssimas temperaturas operacionais. Para eliminar o uso de óleo combustível e gás natural, o setor vem acelerando a adoção de gás de síntese (syngas) derivado da gaseificação de biomassa, além do uso crescente de biogás



e biometano tanto no processo produtivo quanto na frota de transporte florestal. Em paralelo, a busca por eficiência energética e eletrificação demonstram a relevância de plantas industriais como centrais de cogeração de energia, capazes não apenas de suprir a própria demanda, mas de exportar excedentes de eletricidade limpa para a rede nacional.

No conjunto de indústrias energointensivas, listadas no Balanço Energético Nacional (BEN), as etapas de mais difícil descarbonização (*hard-to-abate*), dependerão da escala de tecnologias emergentes. O hidrogênio verde desponta como alternativa promissora para substituir insumos fósseis e otimizar processos térmicos e químicos, caso do branqueamento de plantas de papel.

Por outro lado, a produção de papel e celulose tem na integração entre bioenergia e captura e armazenamento de carbono (BECCS) um passo mais ambicioso, por utilizar matéria-prima renovável que já sequestrou CO₂ durante o cultivo florestal, bem como a captura das emissões fabris permitindo a operação com emissões líquidas negativas. Com essa combinação de inovação tecnológica e manejo sustentável, tem-se um caminho para consolidar o Brasil, como a referência mundial de menor intensidade de carbono na produção de celulose.

Por fim, merece destaque as conclusões do estudo da CNI (2025), onde na transição do modelo de desenvolvimento global, o Brasil pode e deve ocupar uma posição de liderança,

demonstrando que é possível crescer, reindustrializar e descarbonizar de forma simultânea. Com planejamento estratégico, articulação institucional e visão de longo prazo, a indústria brasileira tem condições de ser protagonista da nova economia verde global. A convergência entre as vantagens naturais do País e a regulação inteligente pode gerar um novo ciclo de industrialização inclusiva, inovadora e sustentável. Para tanto, será fundamental que o Estado brasileiro, em parceria com o setor produtivo, promova um ambiente de negócios favorável à transição, garantindo que os custos da descarbonização não se transformem em novos vetores de desindustrialização, mas sim em alavancas de competitividade para o futuro. ■

Referências:

- CNI, Confederação Nacional da Indústria. *Confederação Nacional da Indústria, trajetória de emissões de GEE da indústria brasileira*. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), 1. ed., São Paulo: FIESP, 2025, 372 p.
- SEEG, Observatório do Clima. *Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG): Relatório de Emissões do Brasil*. São Paulo: Observatório do Clima, 2024. Disponível em: <https://seeg.eco.br/> e <https://plataforma.seeg.eco.br/territorio/brasil>. Acesso em: 4 set. 2026. _

ENTRE CRESCIMENTO E DISCIPLINA, INDÚSTRIA DE BASE FLORESTAL ENTRA EM NOVO CICLO

Conferência da Fastmarkets expõe um mercado marcado pela resiliência da demanda, excesso de capacidade em alguns segmentos, pressão sobre custos e uma disputa cada vez mais intensa por competitividade



Evento destacou que por trás de todas as discussões há uma transformação ainda maior: a geografia do comércio mundial está mudando

BIANCA MACHADO E THAIS SANTI
Especial para *O Papel*

O mercado de produtos florestais atravessa uma fase de transição em que as oportunidades continuam existindo, mas já não podem ser dissociadas de uma equação mais complexa, ou seja, onde está a demanda, quanto custa atendê-la e quais ativos ainda conseguem gerar retorno em um ambiente de maior competição?

Essa foi, em essência, uma das principais mensagens deixadas pela **Fastmarkets Forest Products Latin America Conference 2026**, realizada em São Paulo nos dias 11 e 12 de agosto. Ao longo dos dois dias, analistas da Fastmarkets, agência de divulgação de preços para precificação, notícias e análise de mercados de *commodities*, e executivos de diferentes elos da cadeia discutiram desde as perspectivas para celulose e papel até embalagens, tissue, fibras alternativas, madeira e os efeitos da reorganização das relações comerciais globais.

O cenário apresentado está longe de ser homogêneo. Enquanto a demanda por alguns produtos permanece resiliente e determinadas regiões continuam adicionando capacidade, outros mercados convivem com excesso de oferta, estoques elevados e taxas de operação abaixo dos níveis históricos.

Na celulose, a diferença entre fibra longa e fibra curta tornou-se ainda mais evidente. Em papéis gráficos, a queda estrutural da demanda continua exigindo fechamento de capacidades. Em embalagens, o crescimento existe, mas a pergunta passa a ser se ele será suficiente para absorver a oferta adicional. No tissue, a pressão de custos força fabricantes a buscar escala, diversificação, integração e maior sofisticação comercial.

Por trás de todas essas discussões há uma transformação ainda maior: a geografia do comércio mundial está mudando.

Rafael Barisauskas, *head of analytics e research manager* da Fastmarkets para a América Latina, mostrou que a China ampliou sua participação nas relações comerciais com a América Latina em 2025, enquanto a participação dos Estados Unidos recuou. A fatia chinesa chegou a 47,2%, três pontos percentuais acima do ano anterior, enquanto a norte-americana caiu para 52,8%.

Não se trata apenas de uma mudança estatística. É uma transformação que altera fluxos de produtos, investimentos, matérias-primas e estratégias empresariais.

Conforme o executivo da agência, o mundo caminha para uma configuração mais multipolar, na qual segurança de abastecimento, proximidade dos mercados e controle das cadeias de valor ganham peso diante da lógica de eficiência global que predominou nas últimas décadas.

É nesse ambiente que a indústria de papel e celulose precisa decidir onde crescer e, principalmente, onde não crescer. Na apresentação “**Perspectivas Globais da Celulose: uma crescente divisão entre fibra longa e fibra curta (Global Pulp Outlook: A growing softwood-hardwood divide)**”, Patrick Cavanagh, diretor de *Market Insights, Pulp* da Fastmarkets, mostrou que 2026 consolidou uma diferença cada vez mais acentuada entre os mercados de fibra longa e fibra curta. A indústria global de celulose de fibra longa *Bleached Softwood Kraft Pulp* (BSK), excluindo fluff, convive com uma deterioração estrutural da relação entre oferta e demanda.

Desde 2019, o *gap* entre capacidade e demanda de BSK para papéis cresceu 1,3 milhão de toneladas, chegando a aproximadamente 3 milhões de toneladas. A demanda vem sendo pressionada por fatores como o elevado custo da madeira, a integração em mercados consumidores, a retração dos papéis de imprimir e escrever e a substituição de fibra longa por fibra curta.

O desequilíbrio também aparece nos estoques. “Em maio de 2026, o excesso de inventário de BSK chegava a cerca de 620 mil toneladas, volume equivalente à produção anual de uma a duas fábricas médias de fibra longa”, apontou o diretor.

Neste sentido, Cavanagh indicou que a correção do mercado passa por mais do que uma recuperação pontual da demanda. “Novas interrupções ou fechamentos de capacidade devem ser necessários para que a indústria alcance uma condição mais sustentável a partir de 2027”, afirmou.

A perspectiva é que mais de 1,3 milhão de toneladas de capacidade de BSK para papéis e mais de 2,2 milhões de toneladas de oferta celulose de fibra curta *Bleached Hardwood Kraft Pulp* (BHK) estarão ausentes do mercado em 2026, considerando fechamentos, conversões, migrações de produto e outros movimentos de capacidade. No caso da fibra longa, os fechamentos são a principal fonte de redução; já para a fibra curta, o *downtime* econômico vem ajudando a equilibrar os estoques.

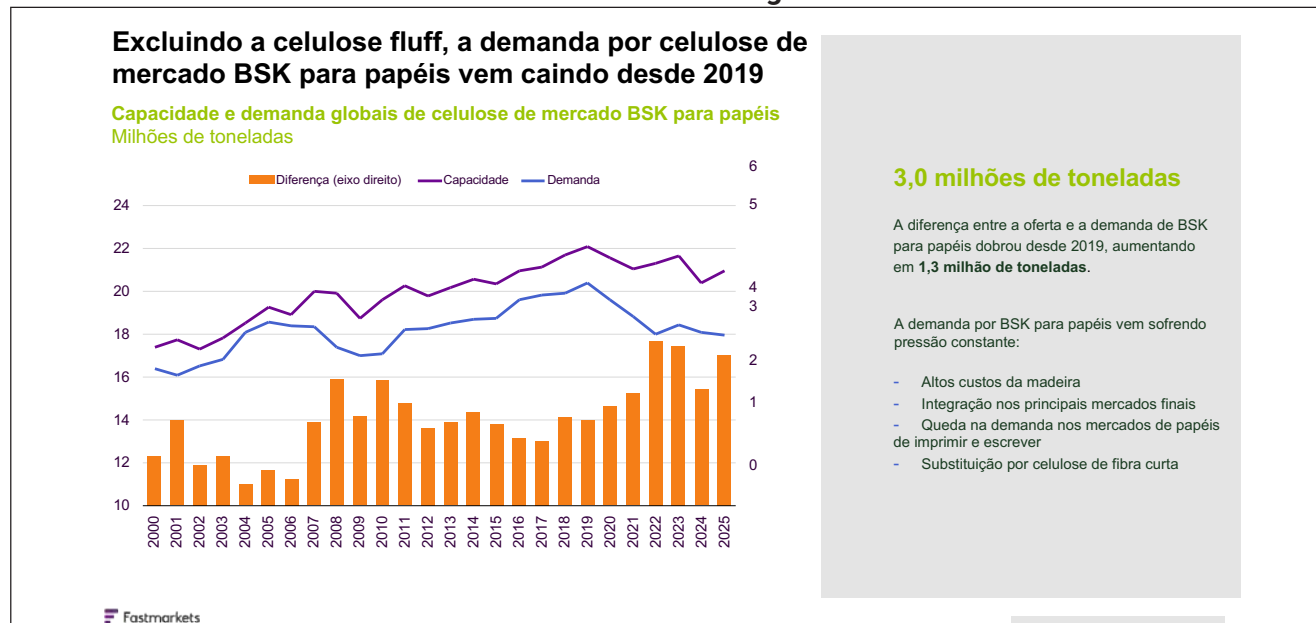
A consequência é uma indústria de BSK potencialmente menor, porém mais ajustada. No caso da fibra curta, entretanto, a história é diferente. A BHK continua recebendo novas capacidades, principalmente na Ásia. No último ano, a China adicionou 2,5 milhões de toneladas de celulose e em 2026 adicionará mais 500 mil toneladas de capacidade.

Para os próximos dois anos, a previsão é de outras 2,5 milhões de toneladas de capacidade de BHK, enquanto a Indonésia deverá incorporar outros 2,8 milhões de toneladas. Esse movimento coloca uma variável adicional no centro da discussão: a disponibilidade de madeira.

A China no centro da equação: da celulose aos cavacos

A dependência chinesa de fibra importada ajuda a explicar por que a discussão sobre celulose não pode ser separada da

A crescente distância entre oferta e demanda de fibra longa



Fonte: Fastmarkets World Pulp & Recovered Paper Forecast, 15-Year

discussão sobre madeira. Segundo Cavanagh, as importações responderam por 69% da demanda chinesa por fibra virgem em 2025, enquanto a celulose importada representou 53% da demanda. Ao mesmo tempo, a expansão da capacidade asiática aumenta a procura por cavacos.

No mercado de madeira, a concentração é ainda mais evidente. Marcos Madruga, *international timber analyst* da Fastmarkets apresentou que a Ásia responde por mais de 90% das importações globais de cavacos. Em 2025, China, Japão e Indonésia responderam juntos por 94% das importações asiáticas, com participações de 54%, 34% e 6%, respectivamente.

A China, que importava menos de 1 milhão de toneladas secas *Bone Dry Metric Ton* (BDMT) de cavacos em 2005, passou a importar mais de 18 milhões em 2022. Para 2026, a estimativa é de aproximadamente 17 milhões de BDMT. No total, as importações asiáticas caíram 7% em 2025, para 29 milhões de BDMT, mas devem avançar 4% em 2026, para aproximadamente 31 milhões de BDMT.

“O resultado é uma disputa crescente pela fibra. O Vietnã responde por quase 60% dos fornecimentos de cavacos para a Ásia, seguido pela Austrália, com 15%, e pela Tailândia, com 9%”, demonstrou Madruga.

A mensagem é de que para os próximos anos, não basta observar apenas a capacidade de celulose que entra no mercado. Será necessário acompanhar quem terá acesso competitivo à madeira para abastecer essa capacidade. Ele indicou ainda que a oferta de madeira dificilmente ficará à frente da demanda nos próximos anos e que os preços de cavacos de fibra curta devem permanecer elevados em 2026.

Essa pressão ajuda a explicar, inclusive, por que projetos que pareciam inevitáveis alguns anos atrás começam a ser reavaliados.

Nota editorial: a própria Fastmarkets ressalta que alguns projetos previstos para o quarto trimestre de 2026 podem ser postergados para o primeiro trimestre de 2027.

Projetos bilionários em um mercado mais seletivo

É nesse ponto que a discussão apresentada pelos executivos ganha relevância. De um lado, Arauco e CMPC mantêm pro-

jetos de expansão de grande porte no Brasil. De outro, Suzano, Klabin e Eldorado adotam discursos mais voltados à desalavancagem, geração de caixa e captura de valor dos ativos já existentes.

A diferença não representa necessariamente uma divergência sobre o futuro da celulose. Ela reflete, sobretudo, diferentes posições competitivas, estruturas de capital e momentos de investimento.

A CMPC mantém o Projeto Natureza, em Barra do Ribeiro-RS, empreendimento de cerca de R\$ 27 bilhões, com capacidade de 2,5 milhões de toneladas anuais e entrada prevista para o segundo semestre de 2029. Felipe Alcalde, vice-presidente de Operações Industriais de Celulose e *Boxboard*, que participou de um painel no evento, resumiu a visão da companhia em uma frase: “realismo no curto prazo, otimismo no longo prazo”.

A Arauco também mantém o Projeto Sucuriú, em Inocência-MS, de 3,5 milhões de toneladas anuais, previsto para o segundo semestre de 2027. Segundo Cristián Infante, CEO da companhia, a obra estava 75% concluída e seis meses adiantada em relação ao cronograma apresentado. A logística é um dos diferenciais do projeto, que contará com uma malha ferroviária de 54 quilômetros. “A estratégia da Arauco é manter-se como produtora de celulose de mercado, sem integração para papel, ao mesmo tempo em que diversifica seus negócios por meio de madeira e painéis”, apontou Infante.

Na outra ponta, a mensagem dos produtores já estabelecidos, participantes de outros painéis realizados individualmente, foi de maior disciplina. Beto Abreu, CEO da Suzano, destacou que o momento é de extrair valor dos investimentos realizados, e não de iniciar novos projetos de celulose. Para a companhia, a competitividade passa também por inteligência artificial (IA), otimização de processos e diversificação.

Cristiano Teixeira, CEO da Klabin, reforçou que a prioridade é manter as operações no estado da arte e gerar fluxo de caixa livre, sem novos investimentos relevantes além dos projetos em andamento. Já na parte florestal, após a aquisição dos ativos da Arauco, a Klabin enfrenta o desafio da distância entre a matéria-prima e as operações fabris, o que pode culminar na venda dessas terras, em momento estratégico.

Novas capacidades de celulose na Ásia em 2026

Empresa	Localização	Fibra	Capacidade adicional
Huatai Paper	Rizhao	BSK	50 mil t
Huatai Paper	Rizhao	UKP	50 mil t
Zhihu Yuanrove	China	BHK	330 mil t
Nine Dragons	Chongqing	BSK	700 mil t
Sun Paper	Yandian	BHK	600 mil t
Nine Dragons	Tianjin	UKP	500 mil t
Lee & Man	Guigang	BHK	500 mil t
Total	—	—	2,73 milhões t

Fonte: Fastmarkets

Produtora de celulose de fibra curta, longa e fluff, bem como *player* da indústria de embalagens de papel, a Klabin consolida sua força por meio do amplo portfólio. Apesar da forte presença no mercado brasileiro de papel, conforme avaliação de Teixeira, a participação da indústria papelreira no segmento de embalagens não deve ser tracionada pela substituição de plásticos – o custo deve continuar pesando na tomada de decisão do *end-user* – nem pelas regulamentações no curto prazo, conforme são prorrogadas datas efetivas para efetivá-las. “Sou mais cético sobre essa tendência”, afirmou o CEO. No entanto, ele observa que o setor deve continuar fazendo sua parte como uma indústria sustentável, recicladora e de baixo carbono.

O cenário político e macroeconômico volátil reforça a cautela entre os tomadores de decisão do setor, considerando fatores como “tarifaço”, guerras e custos de produção. “Em alguns casos, 50% do custo da madeira é frete, o que está relacionado diretamente ao preço do petróleo”, elucidou Cristiano Teixeira. O panorama brasileiro ainda possui o agravante de importar o produto refinado – com 35% do diesel sendo proveniente de importação. Para ele, a estratégia de defesa da ameaça dos custos variáveis é o repasse nos preços, buscando manter margem.

Já Rodrigo Libaber, diretor Comercial da Eldorado, indicou que o foco de curto e médio prazo é desalavancar e otimizar o ativo já existente, sem sentido econômico, no cenário atual, para anunciar uma nova fábrica. A companhia também descartou, por ora, qualquer movimento de integração para papéis.

Embalagens: crescimento existe, mas não resolve sozinho o excesso de capacidade

Se a celulose apresentou uma divisão entre fibras, o mercado de papéis e embalagens mostrou outra. Há crescimento, mas ele precisa ser colocado em perspectiva diante da capacidade disponível.

Segundo Rafael Barisauskas, a demanda total por papel e papelão na América Latina deve crescer 1,4% em 2027, depois

de alta estimada de apenas 0,3% em 2026. Na América do Sul, a previsão é de 1,3% em 2027. O crescimento é puxado principalmente pelo *containerboard*.

Na América Latina, a demanda é sustentada principalmente por tissue e embalagens, enquanto os papéis gráficos seguem em retração. A estimativa da Fastmarkets é de que o consumo regional alcance 33,2 milhões de toneladas até 2030.

Ele estima avanço de 1,5% ao ano entre 2026 e 2028, equivalente a aproximadamente 900 mil toneladas adicionais de demanda, o que seria positivo, mas não suficiente para apagar os desafios estruturais.

No mercado de *boxboard*, a demanda global chegou a 72,2 milhões de toneladas em 2025, alta de 1,2% sobre 2024. A Ásia responde por 55% da demanda mundial e por até 60% da capacidade global. A América Latina representa apenas 4% do consumo.

Alejandro Mata, diretor de Embalagens e Papéis Gráficos na Europa da Fastmarkets, indicou um excesso de oferta real de aproximadamente 10 milhões de toneladas no mercado global de *boxboard*, considerando taxas médias de operação. A diferença entre capacidade e produção vinha crescendo 2,7% ao ano até 2020, mas passou a crescer, em média, quase 11% ao ano desde então. Os anos de 2022 e 2023 foram particularmente negativos.

Mais de dois terços desse excesso estão concentrados na Ásia, onde as taxas de operação permanecem abaixo das médias históricas.

“O mercado continua com excesso de oferta. Com o maior excedente, a Ásia está exportando mais para o mundo, enquanto tarifas, desafios logísticos e acordos comerciais redesenham o mapa. A demanda continua crescendo, mas seu ritmo agora depende da renda, da inflação e das mudanças nos padrões de consumo. Os vencedores serão aqueles que conseguirem controlar os custos em meio à crise energética e permanecer ágeis diante das mudanças nos fluxos comerciais”, resumiu ao final de sua apresentação.

O crescimento não elimina o excesso de oferta



Fonte: Fastmarkets

Isso ajuda a relativizar uma das narrativas mais recorrentes do mercado: a substituição de plásticos por papel, segundo o diretor da Fastmarkets.

Já em *containerboard*, Brasil e México concentram grande parte da capacidade regional. O Brasil responde por 43% da capacidade latino-americana e 31,5% da demanda; o México, por 32% da capacidade e 32,6% da demanda.

A composição da demanda também ajuda a entender por que as perspectivas permanecem relativamente favoráveis. Alimentos representam aproximadamente 65% do consumo de *containerboard* na América Latina, seguidos por produtos químicos, farmacêuticos e de beleza e outras aplicações.

As relações comerciais também contribuem para esse movimento. A aproximação entre Mercosul e União Europeia (EU) tem adicionado demanda por embalagens associadas às exportações de proteína animal.

No *boxboard*, o Brasil responde por 49% da capacidade regional e 34% da demanda, enquanto o México representa 23% da capacidade e 32% da demanda. Mas, novamente, a geografia do comércio é relevante.

Os Estados Unidos (EUA) respondem por 31% das importações latino-americanas de *boxboard*, seguidos pela China, com 20%. O Brasil aparece com 8% entre as origens. Do lado dos destinos, o México concentra 42%, Costa Rica 12%, Brasil 8% e Colômbia 7%.

A região, portanto, apresenta um mercado de demanda relativamente resiliente, mas inserido em cadeias de fornecimento cada vez mais fragmentadas. É nesse sentido que Barisauskas colocou a geopolítica como uma das principais forças de transformação da indústria.

Entre 2022 e 2024, ambiente e crescimento eram os grandes vetores observados no mercado. Em 2026, a segurança ganhou peso: tarifas, controle de exportações, reorganização das cadeias e busca por maior estabilidade passaram a influenciar decisões empresariais.

Considerando essas variáveis, Stuart Evans, *Chief Analytics Officer* da Fastmarkets, que falou sobre as macrotendências do setor de *commodities*, indicou que três forças centrais se traduzem em diferentes pressões sobre o setor: segurança, associada às tarifas, ao controle das exportações e à reorganização dos fluxos comerciais; meio ambiente, relacionado ao avanço de regulamentações que podem afetar a competitividade; e crescimento, ligado à evolução das relações regionais e da demanda.

“Para a América Latina, isso tem uma consequência direta: a região está se tornando mais importante para a China ao mesmo tempo em que procura preservar acesso aos Estados Unidos e à Europa. A questão não é simplesmente escolher um parceiro comercial. É administrar uma cadeia global em que custos logísticos, tarifas e disponibilidade de matéria-prima podem alterar rapidamente a competitividade de um produto”, apontou.

O impacto dessa reorganização aparece também no mercado de embalagens. Tarifas de 30% a 35% aplicadas pelo

México ao mercado de caixas de papelão contribuíram para redirecionar fluxos comerciais, segundo a Fastmarkets.

Ele destacou ainda a desaceleração do consumo das famílias latino-americanas. No Brasil, até 30% da renda do consumidor pode estar comprometida com dívidas ante 5,6% no México e 11, 9% no Chile, segundo os dados apresentados. Nesse ambiente, a indústria de embalagens encontra um paradoxo: o crescimento estrutural existe, mas a capacidade de pagamento do consumidor pode limitar a velocidade desse crescimento.

Tissue: o valor está cada vez mais perto do consumidor

Se as embalagens enfrentam a equação entre demanda e capacidade, o tissue lida com outra dimensão do mesmo problema. Como capturar valor em um mercado no qual os custos sobem mais rapidamente do que os preços? O segmento foi discutido em um dos painéis da conferência, reunindo executivos da Santher, Essity e Arbex.

A perspectiva de demanda é positiva. Segundo os dados apresentados durante o evento, a demanda por fibra curta deve crescer 1,5 milhão de toneladas em 2026, alta de 2%, com o tissue respondendo por 1,34 milhão de toneladas, cerca de 89% do crescimento total.

No Brasil, a demanda por tissue foi estimada em 1,482 milhão de toneladas em 2025, equivalente a 6,94 kg *per capita*. O varejo representa 78% do consumo e o mercado *away-from-home* (AFH), 22%. O desafio, entretanto, está em transformar volume em rentabilidade.

A Santher vem trabalhando com diversificação de portfólio e adaptação regional. Já a Essity utiliza sua estrutura global de negócios (*health & medical, personal care, consumer e professional/away-from-home*) para equilibrar resultados. A Arbex, *joint venture* entre Suzano e Kimberly-Clark, por sua vez, aposta na escala e na combinação de competências em manufatura, logística e cadeia de suprimentos.

A premiunização também continua no radar, especialmente no consumo doméstico. Folhas triplas e quádruplas já fazem parte da evolução do mercado, mas o movimento é menos uniforme no AFH. Ainda assim, o preço continua sendo uma variável importante.

E esse é justamente um dos pontos que tornam o tissue um bom retrato da indústria atual: não basta haver demanda; é preciso encontrar uma forma economicamente sustentável de atendê-la.

A pressão do petróleo sobre fretes e outros custos logísticos reforça esse desafio. A resposta dos fabricantes passa por planejamento integrado com clientes, consolidação de pedidos, otimização de fretes, programação de produção e maior eficiência operacional.

Ao mesmo tempo, a integração entre celulose e tissue começa a ganhar espaço como estratégia de longo prazo. Para Leandro Mendonça Gottlieb, da Arbex, esse movimento tende a se consolidar nos próximos anos. A própria criação da *joint*

venture entre Suzano e Kimberly-Clark é apresentada como um exemplo dessa aproximação entre os dois elos.

Fibras alternativas: um novo mercado?

Outro ponto interessante da conferência foi a discussão sobre fibras alternativas. A apresentação de Mateus Saraiva, *Data Analyst Fiber* da Fastmarkets, mostrou que fibras como Pasta Mecânica (MEC), Celulose Quimiotermodemecânica Branqueada *Bleached Chemi-Thermomechanical Pulp* (BCTMP) e Celulose Kraft Não Branqueada *Unbleached Kraft Pulp* (UKP) ainda representam parcelas relativamente pequenas do mercado de celulose de mercado, mas são muito mais relevantes quando observadas dentro do consumo total de fibra de madeira.

Em 2025, a demanda global de celulose de mercado estava distribuída entre BHK, com 58%; BSK, 24%; fluff, 8%; MEC, 5%; UKP, 4%; e SIT, 1%. O ponto central, entretanto, é que fibras alternativas estão deixando de ser vistas exclusivamente como alternativas de custo.

Saraiva identifica três dimensões estratégicas: custo, desempenho e segurança de abastecimento. Rendimento da fibra, consumo de energia, propriedades técnicas, integração industrial, disponibilidade de matéria-prima local e resiliência da cadeia entram na decisão.

“MEC/BCTMP, por exemplo, combina alto rendimento e menor custo, além de características como *bulk* e opacidade. UKP, por sua vez, apresenta maior resistência, *tear* e *burst*, encontrando aplicações em *sack kraft*, reforço de *containerboard* e papéis especiais. A mudança é importante porque reforça uma característica que atravessa toda a conferência: a indústria está buscando flexibilidade”, disse o *Data Analyst Fiber* da Fastmarkets referindo-se a escolher fibras, mercados, produtos, fornecedores, regiões e configurações industriais.

Mercado gráfico: o elo mais pressionado

Se há um segmento no qual a transição estrutural é inequívoca, é o de papéis de imprimir e escrever. A demanda global atingiu seu pico em 2008, em aproximadamente 16 milhões de toneladas, e caiu 2,7% ao ano entre 2008 e 2025. A previsão é de continuidade da retração, em ritmo de aproximadamente 1,9% ao ano, segundo Beth Lis, vice-presidente de papel e embalagens para a Ásia da Fastmarkets.

Conforme a executiva, a pandemia não chegou a ser totalmente absorvida pelo mercado. A resposta diferente entre regiões gerou desequilíbrios e taxas de operação baixas, tornando necessários novos fechamentos de capacidade.

Na Ásia, onde está mais da metade do mercado global de papel e papelão e a China sozinha responde por 29%, a demanda ainda não recuperou a trajetória anterior à pandemia. Em alguns segmentos, o consumo permanece significativamente abaixo da tendência histórica.

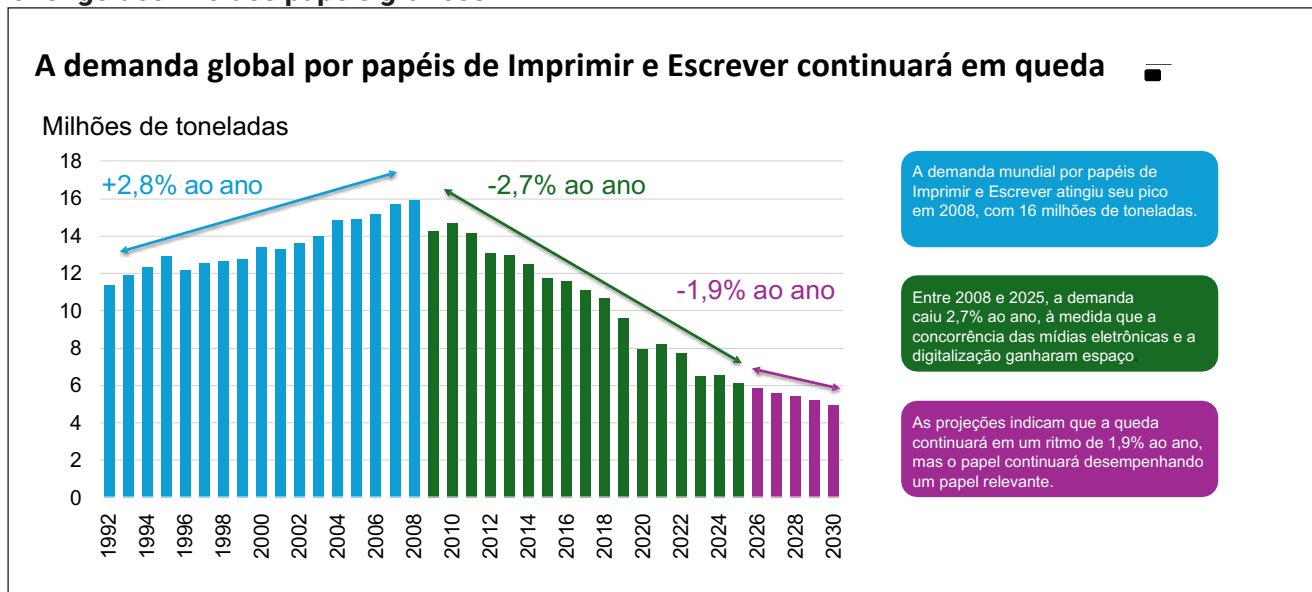
“A projeção é de alguma recuperação das taxas de operação até 2028, mas não suficiente para apagar o problema estrutural. O avanço dependerá de reduções de capacidade, enquanto a Ásia continua adicionando capacidade apesar de uma perspectiva de demanda fraca”, apontou Beth.

O novo indicador de competitividade

Ao final dos dois dias intensos de palestras ficou exposto que a competitividade da indústria está deixando de ser determinada apenas pela escala produtiva, mas por outros inúmeros fatores.

Na celulose de fibra longa, por exemplo, o custo da madeira trouxe parte da vantagem histórica dos produtores nórdicos. A Fastmarkets estima uma vantagem de aproximadamente US\$ 280 por tonelada do BEK brasileiro em relação ao NBSK

O longo declínio dos papéis gráficos



Fonte: Fastmarkets



nórdico, considerando os custos totais entregues no norte da Europa em 2025.

No Brasil, entretanto, o custo logístico também é uma variável importante. A celulose de fibra curta ainda encontra espaço para crescimento, mas terá de absorver novas capacidades e enfrentar uma competição maior por participação de mercado.

A fibra longa precisa passar por uma nova rodada de racionalização. Os cavacos permanecem sob pressão na Ásia. O tissue cresce, mas precisa converter crescimento em valor. As embalagens apresentam demanda resiliente, embora convivam

com excesso de capacidade em determinados mercados. E os papéis gráficos seguem em processo de retração estrutural.

Enquanto isso, a geopolítica adiciona uma camada de incerteza que não existia com a mesma intensidade nos ciclos anteriores.

Tarifas, conflitos, *nearshoring*, novas rotas comerciais, maior presença chinesa na América Latina, regulamentações ambientais e custos de energia passam a fazer parte das decisões industriais. “O mundo caminha para uma cadeia mais segura e fragmentada. Não há, nesse processo, um vencedor evidente. Para a indústria brasileira, essa fragmentação traz riscos, mas também oportunidades”, concluiu Barisauskas. ■

Mercado	Perspectiva	Principal desafio
Celulose BHK	Crescimento da demanda	Absorção de novas capacidades e competição
Celulose BSK	Mercado mais enxuto	Fechamentos, custos e estoques
Cavacos	Demanda firme na Ásia	Competição crescente pela madeira
Containerboard	Crescimento moderado	Capacidade e pressão sobre margens
Boxboard	Demanda resiliente	Excesso global de oferta
Tissue	Crescimento positivo	Custos, preço e captura de valor
P&W	Queda estrutural	Fechamentos e conversões
Fibras alternativas	Maior relevância estratégica	Aplicação, custo e integração

Cristián Infante, da Arauco, é eleito CEO do Ano na América Latina 2026 pela Fastmarkets

A Fastmarkets elegeu Cristián Infante, da Arauco, como CEO do Ano na América Latina 2026. O prêmio foi entregue durante a edição anual da Conferência. O reconhecimento é determinado pelos principais analistas de investimento e gestores de portfólio da região, especializados no setor florestal latino-americano. Ele reflete tanto o sólido desempenho financeiro da Arauco quanto sua visão estratégica de longo prazo em um ambiente global desafiador.

“É uma honra ser reconhecido pelos analistas que mais conhecem este setor e que reconhecem a direção que definimos para a empresa. Mais do que uma conquista, porém, vejo isso como uma responsabilidade: continuar fortalecendo a posição de longo prazo da Arauco e atender às expectativas que o mercado depositou em nós”, afirmou Infante.

O Projeto Sucuriú da Arauco, no Brasil, teve papel relevante neste reconhecimento, tendo sido recebido com considerável otimismo pelo mercado, conforme a agência. Os analistas enxergam o projeto como um passo decisivo para consolidar a Arauco entre os principais fornecedores mundiais de celulose, reforçando a capacidade da empresa para um crescimento sustentado no longo prazo.



Cristián Infante, CEO da Arauco recebeu o prêmio durante a edição anual da Conferência

PAPEL PLANTA ÁRVORES

Papel é feito exclusivamente de árvores cultivadas que sequestram carbono da atmosfera, ajudando a combater as mudanças climáticas!

Ótima notícia para os consumidores de comunicação impressa e embalagens de papel. Compartilhe e recicle!



A Campanha Love Paper é uma criação original de Two Sides. Descubra mais!

EFICIÊNCIA DE SISTEMA INTEGRADO MBBR-LODOS ATIVADOS NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DE CELULOSE KRAFT: UM ESTUDO DE CASO

Micaela Piccoli Terres¹

Ismarley Lage Horta Moraes²

¹ CMPC Brasil, Porto Alegre-RS, Brasil

² Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia-MG, Brasil



Read this content in English at
www.revistaopapeldigital.org.br,
see left sidebar: Publications

RESUMO

O setor de celulose kraft apresenta elevada relevância econômica no cenário industrial brasileiro, mas também se caracteriza pela geração de grandes volumes de efluentes líquidos com elevada carga orgânica, sólidos suspensos e compostos recalcitrantes, demandando sistemas de tratamento eficientes e controle operacional contínuo. Este estudo analisou o atendimento aos padrões de lançamento de efluentes líquidos industriais em corpos receptores por meio de um estudo de caso realizado em uma indústria de celulose kraft localizada no sul do Brasil, considerando a legislação ambiental aplicável e os parâmetros operacionais da estação de tratamento de efluentes (ETE). A pesquisa adotou abordagem qualitativa e aplicada, com base em acompanhamento operacional da planta, observações técnicas in loco e análise de dados operacionais referentes ao período de janeiro a dezembro de 2024. Foram avaliados parâmetros físico-químicos, biológicos e operacionais do efluente bruto e tratado frente aos limites da Licença de Operação e das Resoluções CONAMA n.º 430/2011 e CONSEMA n.º 355/2017. O afluente à ETE apresentou concentrações médias de 1.063,09 mg(O₂)/L de DQO e 483,89 mg(O₂)/L de DBO₅. O tratamento secundário, composto por reatores MBBR associados a lodos ativados, alcançou eficiências médias de remoção de 77,2% para DQO, 80,7% para sólidos suspensos totais e 52,2% para cor. O sistema biológico apresentou estabilidade ao longo do período, evidenciada pela redução do índice volumétrico do lodo de 135 para 92 mL/g e pela manutenção da concentração média de oxigênio dissolvido em 2,4 mg(O₂)/L. O efluente tratado apresentou médias anuais de 2,13 mg(O₂)/L de DBO₅ (limite legal: 36 mg/L), 80,62 mg(O₂)/L de DQO (limite: 140 mg/L) e 9,25 mg/L de SST (limite: 46 mg/L), valores substancialmente inferiores aos padrões estabelecidos, sem registro de ultrapassagens dos limites de emissão ao longo do período monitorado. Os resultados evidenciam a efetividade da integração entre processos físico-químicos e biológicos, associada ao monitoramento contínuo, para garantir a conformidade ambiental no setor de celulose kraft.

Palavras-chave: efluentes líquidos; celulose kraft; tratamento de efluentes; lodos ativados; MBBR.

INTRODUÇÃO

A indústria de celulose kraft ocupa posição de destaque na economia brasileira, mas seu processo produtivo – que envolve cozimento alcalino da madeira, lavagem, branqueamento e um circuito de recuperação química e energética – é intrinsecamente associado ao uso intensivo de água e à geração de grandes volumes de efluentes líquidos (BAJPAI, 2018; BENDER *et al.*, 2019). Esses efluentes apresentam elevada complexidade físico-química, com carga orgânica expressa por DQO e DBO₅, sólidos suspensos, compostos lignínicos dissolvidos e, em menor grau desde a consolidação do branqueamento livre de cloro elementar (ECF), compostos organoclorados (AOX) (BAJPAI, 2018).

O controle desses efluentes é regulado no Brasil por um arcabouço normativo que combina instrumentos federais e estaduais: a Resolução CONAMA n.º 430/2011 estabelece condições e padrões gerais de lançamento, complementada, no Rio Grande do Sul, pela Resolução CONSEMA n.º 355/2017, que define limites específicos por faixa de vazão. A operacionalização desse controle cabe à Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM), responsável pelo licenciamento ambiental das atividades industriais no estado.

Para atender a esse conjunto de exigências, as estações de tratamento de efluentes (ETE) do setor evoluíram para sistemas integrados, combinando tratamento físico-químico (decantação, neutralização, flotação) e biológico, frequentemente associando reatores de biofilme móvel (Moving Bed Biofilm Reactor, MBBR) a sistemas de lodos ativados, de forma a aumentar a resiliência frente às oscilações de carga e vazão típicas do processo kraft (ØDEGAARD, 2006; BAJPAI, 2018).

Apesar da disponibilidade dessas tecnologias, a literatura carece de estudos de caso que documentem, de forma integrada, o desempenho operacional real de ETEs industriais de grande porte ao longo de um ciclo anual completo, relacionando parâmetros de processo biológico (SVI, SSV/SST, OD, F/M, idade do lodo) à conformidade legal efetivamente obtida. Esse tipo de análise permite identificar boas práticas operacionais e oportunidades de melhoria replicáveis em outras unidades do setor.

Este trabalho teve como objetivo analisar o atendimento aos padrões de lançamento de efluentes líquidos industriais em corpos receptores, por meio de um estudo de caso em uma indústria de celulose kraft localizada na região sul do Brasil, descrevendo o sistema de tratamento empregado, verificando a conformidade do efluente tratado com a legislação ambiental aplicável e discutindo a efetividade do sistema à luz da literatura técnica.

METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como um estudo de caso aplicado, desenvolvido a partir da análise técnica de uma das estações de tratamento de efluentes (ETE) de uma unidade industrial de celulose branqueada localizada no Rio Grande do Sul. A unidade opera duas ETEs, uma mais antiga, aqui identificada como ETE G1, e outra de maior porte, identificada como ETE G2, cujos efluentes tratados se unem em uma torre de equilíbrio compartilhada antes do lançamento conjunto no corpo receptor. Este estudo tem como objeto a ETE G2, unidade de maior capacidade e complexidade operacional do sistema. As informações operacionais, descrições de processo e parâmetros apresentados foram obtidos por meio de acompanhamento operacional da planta, observações técnicas in loco e consulta a documentos e registros internos, incluindo o Manual de Operação da ETE (documento P-PC-0462 G2).

A caracterização do efluente bruto e do efluente tratado baseou-se em dados operacionais referentes ao período de janeiro a dezembro de 2024, contemplando um ciclo anual completo de operação, com o objetivo de captar variações sazonais e operacionais do processo produtivo. Os dados foram provenientes de ensaios laboratoriais e de sistemas de monitoramento por analisadores em tempo real. O controle operacional do efluente bruto inclui monitoramento diário de DQO, cor e SST, complementado por análises quinzenais de DBO5. Já o monitoramento do efluente tratado seguiu as frequências estabelecidas na Licença de

Operação: análises diárias para AOX, coliformes termotolerantes, DBO5, DQO, fósforo total, pH, sólidos sedimentáveis, SST e temperatura; semanais para fenóis totais, nitrogênio amoniacal e substâncias tensoativas; semestrais para dioxinas e furanos; e bimestrais para os ensaios de toxicidade aguda. As análises de caracterização físico-química, biológica e ecotoxicológica foram realizadas por meio de métodos analíticos padronizados, seguindo normas e protocolos reconhecidos (ex.: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* e métodos EPA para dioxinas e furanos), garantindo rastreabilidade e comparabilidade dos resultados.

Os parâmetros avaliados foram selecionados com base nos critérios estabelecidos pela Licença de Operação (LO) n.º 01724/2025, emitida pela FEPAM, e nos indicadores críticos descritos na literatura especializada para efluentes de celulose kraft (carga orgânica, sólidos suspensos, nutrientes e condições operacionais do tratamento biológico). A avaliação da conformidade do efluente tratado considerou os limites da LO vigente e os critérios das Resoluções CONAMA n.º 430/2011 e CONSEMA n.º 355/2017, incluindo ensaios ecotoxicológicos com dois níveis tróficos (DAPHNIA MAGNA e DANIO RERIO) para o cálculo da Concentração de Efluente no Corpo Receptor (CECR), conforme o Art. 18 da Resolução CONAMA n.º 430/2011.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Sistema de tratamento

A ETE estudada foi projetada para vazão de 4.500 m³/h, com capacidade hidráulica máxima de 5.500 m³/h, e opera em três estágios sequenciais, ilustrados de forma simplificada na **Figura 1**.

Tratamento primário: os efluentes com fibras (EFC) e sem fibras (EFF) são segregados em linhas independentes até o tanque de neutralização. O EFC passa por gradeamento e decantação primária, onde o lodo sedimentado é removido por braços raspadores com sensor de torque; o efluente clarificado segue então para a

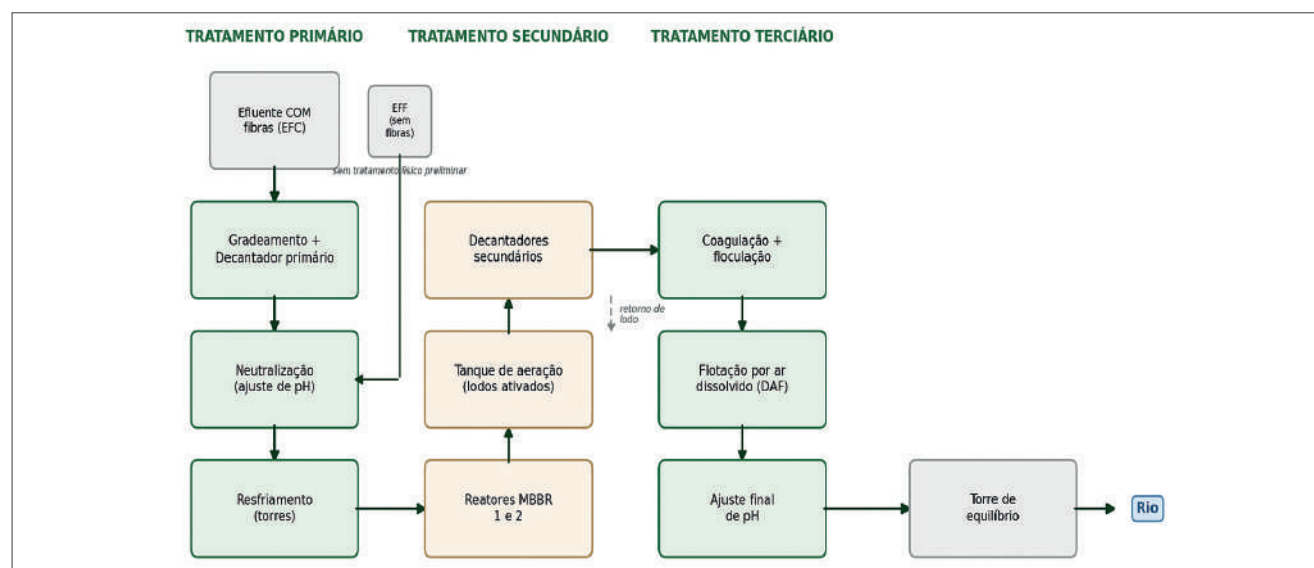


Figura 1. Fluxograma simplificado da estação de tratamento de efluentes (ETE) estudada. **Fonte:** elaborado pelos autores

neutralização, onde é misturado ao EFF e tem o pH corrigido com H₂SO₄ ou NaOH. Um sistema de lagoas de emergência permite o desvio do fluxo quando o pH sai da faixa de 6–9 ou a condutividade excede 6.000 µS/cm na entrada da neutralização – mecanismo que protege a etapa biológica subsequente de choques de carga inorgânica. Após a neutralização, o efluente é resfriado em torres multicelulares com controle automatizado de ventilação (VFD) antes de seguir ao tratamento biológico.

Tratamento secundário: constitui o núcleo do sistema, dois reatores MBBR em série (biomassa aderida a carriers móveis, com aeração de bolha grossa) seguidos de um tanque de aeração em fluxo-pistão (lodos ativados), e separação sólido-líquido em dois decantadores secundários em paralelo, com retorno do lodo sedimentado ao início do tanque de aeração. A combinação MBBR + lodos ativados busca conciliar as vantagens de cada configuração: o biofilme aderido do MBBR confere maior resistência a choques de carga e retenção de biomassa mesmo sob oscilações hidráulicas, enquanto o sistema de lodos ativados em fluxo-pistão favorece o controle fino da relação alimento/microrganismo (F/M) e da idade do lodo (ØDEGAARD, 2006). O controle operacional mantém a relação F/M na faixa de 0,25 a 0,35 kg DQO/kg SSV/dia, com suplementação de nitrogênio e fósforo (ureia e ácido fosfórico) para evitar limitação nutricional da biomassa, fator especialmente relevante dado o baixo teor de nutrientes tipicamente presente em efluentes de celulose kraft.

Tratamento terciário: atua como polimento final – coagulação com sulfato de alumínio, floculação com polímero e ajuste de pH (5,2–5,5), seguidos de flotação por ar dissolvido (DAF)

em dois flotadores. O efluente flotado segue para correção final de pH (6–8) com NaOH e, por fim, para uma torre de equilíbrio antes do lançamento no corpo receptor.

Caracterização do efluente bruto

O efluente afluente à ETE apresentou, no período avaliado, médias anuais de 1.063,09 mg(O₂)/L de DQO (desvio padrão de 254,11 mg/L; 23,9% de variação) e 483,89 mg(O₂)/L de DBO₅ (desvio de 113,01 mg/L; 23,4%), com cor média de 1.168,84 mg(PtCo)/L e SST de 69,86 mg/L. Essas concentrações são compatíveis com a faixa típica descrita na literatura para efluentes de celulose kraft branqueada (BAJPAI, 2018), refletindo a contribuição predominante das etapas de lavagem, depuração e branqueamento na carga orgânica total do processo.

A comparação entre o efluente bruto e os limites da LO n.º 01724/2025 evidenciou seis parâmetros críticos, em ordem decrescente de magnitude relativa ao limite legal: DBO₅ (13,4× o limite), fenóis totais (8,0×), DQO (7,6×), sólidos sedimentáveis (7,0×), AOX (2,4×) e SST (1,5×). Esse diagnóstico reforça que a carga orgânica dissolvida, e não os sólidos suspensos, representa o principal desafio ao dimensionamento e à operação do tratamento biológico da unidade, o que é consistente com a baixa relação DBO₅/DQO característica de efluentes kraft, associada à presença de compostos recalcitrantes derivados da lignina (BAJPAI, 2018; BENDER *et al.*, 2019).

A **Tabela 1** sintetiza essa comparação, apresentando simultaneamente a caracterização do efluente bruto, o desempenho médio anual do efluente já tratado e o limite legal aplicável a

Tabela 1. Caracterização do efluente bruto e do efluente tratado (médias anuais) frente aos limites legais de emissão (LO n.º 01724/2025; CONAMA n.º 430/2011; CONSEMA n.º 355/2017)

Parâmetro / Parameter	Efluente bruto / Raw effluent	Efluente tratado (média anual) / Treated effluent (annual avg.)	Limite legal / Legal limit
AOX, kg/t ¹	0,24	0,04	≤ 0,10
Coliformes termotolerantes, NMP/100 mL ¹	< 1	2,34	≤ 1.000
Cor, mg(PtCo)/L ^{2,3}	1.168,84	559,23	não se aplica ⁴
DBO ₅ , mg(O ₂)/L ²	483,89	2,13	≤ 36
DQO, mg(O ₂)/L ²	1.063,09	80,62	≤ 140
Fenóis totais, mg/L ¹	0,40	0,02	≤ 0,05
Fósforo total, mg(P)/L ¹	0,9	0,15	≤ 0,9
Nitrogênio amoniacal, mg(N)/L ¹	< 5	< 5	≤ 20
pH ²	8,56	6,33	6 – 9
Sólidos sedimentáveis, mL/L ¹	7,0	0,13	≤ 1,0
SST, mg/L ²	69,86	9,25	≤ 46
Substâncias tensoativas, mg(LAS)/L ¹	0,4	0,11	≤ 2
Temperatura, °C ¹	42	35,15	≤ 40
Vazão, m³/h ^{2,5}	3.667,09	3.432,96	ver nota ⁵

¹ Valor da campanha de caracterização anual do efluente bruto (amostra única, 31/01/2024).

² Valor médio anual obtido por monitoramento contínuo do efluente bruto (entrada do tanque de neutralização) e do efluente tratado.

³ O valor de cor do efluente tratado refere-se à saída dos decantadores secundários (antes da etapa terciária de coagulação/floculação/flotação, que promove remoção complementar de cor).

⁴ A legislação aplicável (CONSEMA n.º 355/2017) não estabelece limite quantitativo para cor, exigindo apenas que o efluente lançado não confira coloração perceptível ao corpo receptor.

⁵ Vazões de entrada e saída específicas da ETE G2 (objeto deste estudo). O limite de 154.400 m³/dia da LO n.º 01724/2025 aplica-se à vazão de lançamento conjunta das ETEs G1 e G2 no ponto de descarga compartilhado (torre de equilíbrio), discutida na seção 3.4.

Fonte: elaborado pelos autores

cada parâmetro. Para os parâmetros com monitoramento contínuo (DQO, DBO5, SST e pH), os valores do efluente bruto correspondem à média anual de entrada no tanque de neutralização; para os demais parâmetros, sem monitoramento contínuo, os valores refletem a campanha de caracterização anual realizada em 31/01/2024.

Desempenho do tratamento biológico

O monitoramento do licor misto ao longo de 2024 indicou tendência consistente de melhora na sedimentabilidade do lodo: o índice volumétrico do lodo (SVI) reduziu de 135 mL/g em janeiro para 92 mL/g em dezembro, com média anual de 100 mL/g – variação classificada entre as faixas “média” e “excelente” segundo Von Sperling (2016), sem incidência de valores associados a intumescimento filamentososo (bulking). Essa trajetória sugere amadurecimento progressivo do biofilme aderido aos carriers dos reatores MBBR ao longo do ano, com reflexo direto na estabilidade da separação sólido-líquido nos decantadores secundários.

A relação SSV/SST manteve-se na faixa “convencional” (0,70–0,85) em 67% das avaliações mensais e na faixa “lodo estabilizado” (0,60–0,70) nos 33% restantes, comportamento coerente com a idade do lodo média de 28 dias observada no período. A **Figura 2** apresenta a evolução conjunta desses dois indicadores ao longo do ano, evidenciando a trajetória de melhora do SVI e a estabilidade relativa da fração SSV/SST no mesmo período. Essa combinação de F/M controlado (seção 3.1) e suplementação nutricional adequada provavelmente contribuiu para a trajetória de queda do SVI observada, uma vez que o desequilíbrio na relação carbono/nitrogênio/fósforo é um dos

principais fatores associados à proliferação de bactérias filamentosas e à consequente deterioração da sedimentabilidade do lodo (VON SPERLING, 2016; JENKINS; RICHARD; DAIGGER, 2003).

A concentração média de oxigênio dissolvido no tratamento biológico foi de 2,4 mg(O₂)/L (desvio de 0,5 mg/L), atendendo à recomendação de no mínimo 2 mg(O₂)/L descrita por Oliveira *et al.* (2014) para garantir a atividade metabólica de microrganismos heterotróficos.

Com base nesses parâmetros de estabilidade, o tratamento secundário – avaliado entre a entrada do tanque de neutralização e a saída dos decantadores secundários – alcançou eficiências médias de remoção de 77,2% para DQO, 80,7% para SST e 52,2% para cor (**Tabela 2**). Os valores de eficiência para DQO e SST são compatíveis com o desempenho tipicamente reportado para sistemas biológicos aeróbios aplicados a efluentes kraft (METCALF & EDDY, 2014; BAJPAI, 2018); a eficiência mais modesta para cor era esperada, uma vez que compostos cromóforos derivados da lignina apresentam baixa biodegradabilidade e sua remoção depende, em grande parte, da etapa terciária de coagulação/floculação/flotação subsequente.

Conformidade do efluente tratado

A avaliação dos doze parâmetros de emissão monitorados ao longo de 2024 demonstrou conformidade plena com os limites da LO nº 01724/2025 e das Resoluções CONAMA nº 430/2011 e CONSEMA nº 355/2017, tanto em termos de médias anuais quanto de valores máximos pontuais. Os resultados de maior relevância – DBO5 (média de 2,13 mg/L frente ao limite de 36 mg/L), DQO (80,62 mg/L frente a 140 mg/L) e SST (9,25 mg/L frente a 46 mg/L) – indicam

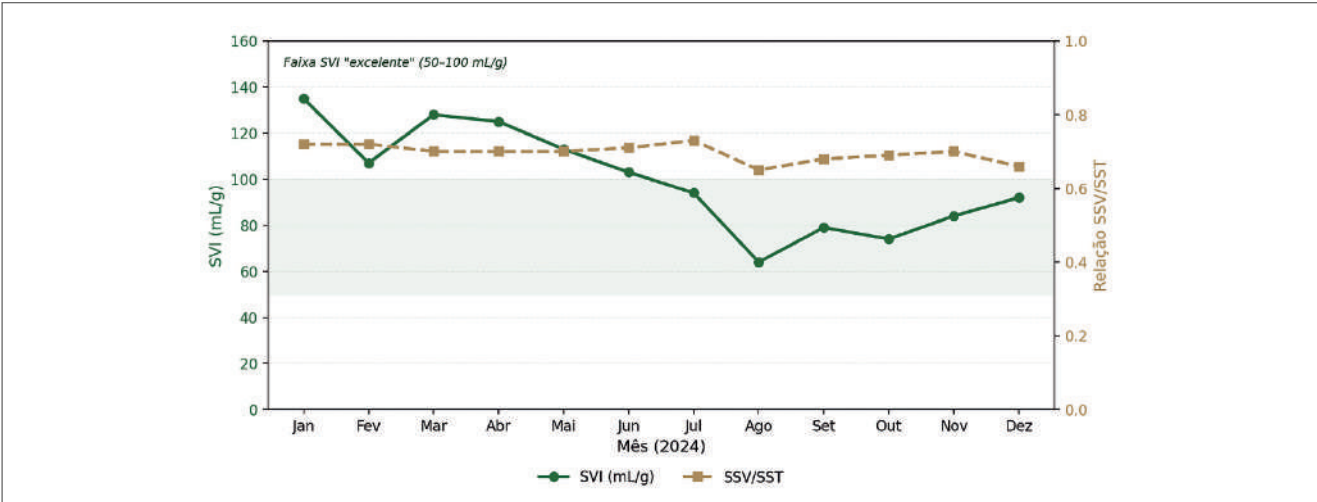


Figura 2. Evolução mensal do SVI e da fração SSV/SST no licor misto (2024). Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 2. Eficiência do tratamento secundário na remoção de DQO, cor e SST (médias anuais)

Parâmetro / Parameter	Entrada (tanque de neutralização) / Inlet (neutralization tank)	Saída (decantadores secundários) / Outlet (secondary clarifiers)	Eficiência / Efficiency
DQO, mg(O ₂)/L	1.063,09	241,90	77,2%
Cor, mg(PtCo)/L	1.168,84	559,23	52,2%
SST, mg/L	69,86	13,45	80,7%

margem operacional confortável, mesmo considerando os valores máximos pontuais registrados (3,00; 105,40; e 25,40 mg/L, respectivamente). Os parâmetros AOX e fenóis totais foram os que mais se aproximaram do limite legal em pontos isolados (valores máximos iguais aos respectivos limites de 0,10 kg/t e 0,05 mg/L), sem, no entanto, ultrapassá-los, o que os mantém como parâmetros de atenção prioritária para o monitoramento contínuo da unidade, dado que já haviam sido identificados como críticos no efluente bruto (seção 3.2). Expressos em termos de eficiência de remoção global (Tabela 1), esses dois parâmetros, os mais críticos do afluente, corresponderam a reduções de 83,3% para AOX (de 0,24 para 0,04 kg/t) e 95,0% para fenóis totais (de 0,40 para 0,02 mg/L), eficiências superiores até mesmo às obtidas para DQO e SST no tratamento secundário isoladamente (Tabela 2). Esse resultado evidencia a contribuição relevante da etapa terciária (coagulação/floculação/flotação) na remoção complementar desses compostos mais recalcitrantes, que tendem a ser pouco biodegradáveis e, portanto, menos susceptíveis à remoção biológica isolada.

Os ensaios de dioxinas e furanos (abril e dezembro de 2024) confirmaram concentrações abaixo dos limites de detecção e dos níveis de referência do CFR 40 § 430 da USEPA, adotados na ausência de legislação nacional específica. Os ensaios de toxicidade aguda bimestrais, em dois níveis tróficos, não detectaram CL50 em nenhuma campanha (Fator de Toxicidade = 1), e os valores calculados de CECR (0,56 a 0,87) mantiveram-se integralmente abaixo dos critérios do Art. 18 da Resolução CONAMA n.º 430/2011. A **Tabela 3** resume esses resultados.

A vazão de lançamento manteve-se em conformidade, com média anual de 121.779 m³/dia frente ao limite de 154.400 m³/dia. Esse valor corresponde à vazão medida no ponto de lançamento conjunto do sistema – após a torre de equilíbrio onde se unem os efluentes tratados das ETEs G1 e G2 –, e não deve ser confundido com a vazão de entrada e saída específica da ETE G2 apresentada na Tabela 1, que corresponde apenas à unidade objeto deste estudo. As três ocorrências de ultrapassagem do critério de vazão de pico (1,5× a vazão média horária, conforme Art. 16 da CONAMA n.º 430/2011) tiveram causa identificada, uma interrupção geral no fornecimento de

energia elétrica na região (17–18/01/2024) e uma parada geral de manutenção (18/08/2024), e foram tecnicamente justificadas junto ao órgão ambiental, ilustrando uma limitação metodológica do próprio critério legal: reduções abruptas na vazão de referência distorcem o cálculo do multiplicador, gerando falsos excedentes durante o restabelecimento operacional, ainda que dentro da capacidade da unidade.

Oportunidade de melhoria: monitoramento por respirometria

Embora os resultados demonstrem desempenho consistentemente satisfatório, o controle biológico da ETE depende atualmente da leitura de oxigênio dissolvido (OD), que reflete o balanço entre oxigênio fornecido e consumido, sem isolar a demanda metabólica real exercida pela biomassa. Diante da variabilidade de carga orgânica observada no afluente (desvios de 23,9% para DQO e 23,4% para DBO5) e da possibilidade de ingresso de compostos com efeito inibitório oriundos da polpação kraft, a implantação de um respirômetro para monitoramento da taxa de consumo de oxigênio (Oxygen Uptake Rate, OUR) representaria uma ferramenta complementar de controle preventivo, permitindo identificar precocemente choques de carga, deficiências nutricionais ou eventos de toxicidade antes que se traduzam em perda de eficiência do tratamento.

CONCLUSÃO

A ETE avaliada demonstrou elevado nível de eficiência técnica e conformidade ambiental ao longo do ciclo anual de 2024, atendendo integralmente aos padrões de emissão estabelecidos pela Licença de Operação e pela legislação ambiental aplicável. A arquitetura de tratamento, combinando etapas primária (decantação e neutralização), secundária (MBBR associado a lodos ativados) e terciária (coagulação, floculação e flotação por ar dissolvido), mostrou-se adequada às características do efluente kraft, com o tratamento secundário respondendo pela maior parcela da remoção de carga orgânica (77,2% de DQO) e o terciário atuando de forma complementar sobre cor e sólidos residuais.

Os indicadores operacionais do processo biológico – melhora progressiva do SVI, estabilidade da relação SSV/SST e manutenção do OD acima do mínimo recomendado – evidenciam maturidade e resiliência do sistema frente à varia-

Tabela 3. Resultados de dioxinas, furanos e toxicidade aguda do efluente tratado (2024)

Ensaio / Assay	Campanhas / Campaigns	Resultado / Result	Critério / limite / Criterion / limit	Avaliação / Assessment
Dioxinas (2,3,7,8-TCDD)	Abr e Dez/2024	< 1,00 – 1,02 pg/L	< 10 pg/L (ML) ¹	Atende
Furanos (2,3,7,8-TCDF)	Abr e Dez/2024	< 1,00 – 1,02 pg/L	< 31,9 pg/L (ML) ¹	Atende
Toxicidade aguda (CECR)	6 campanhas bimestrais	0,56 – 0,87	≤ 30 ÷ FT (FT = 1)	Atende em todas

¹ ML = Minimum Level, método EPA 1613. Referências de dioxinas/furanos conforme USEPA (CFR 40 § 430), na ausência de limite nacional
Fonte: elaborado pelos autores

bilidade típica do processo produtivo. A ausência de ultrapassagens nos parâmetros de emissão, incluindo os ensaios ecotoxicológicos e de dioxinas/furanos, reforça a efetividade da integração entre tratamento físico-químico e biológico como estratégia para o atendimento aos requisitos ambientais no setor de celulose kraft.

Como oportunidade de melhoria, recomenda-se a implantação de respirometria no tratamento secundário, ferramenta que ampliaria a capacidade de resposta operacional a eventos de choque de carga ou toxicidade, reforçando a confiabilidade do sistema e contribuindo para a melhoria contínua da gestão ambiental da unidade. ■

REFERÊNCIAS

- BAJPAI, P. Biological treatment of pulp and paper mill effluents. In: BAJPAI, P. *Biotechnology for pulp and paper processing*. Singapore: Springer, 2018, p. 313-369.
- BENDER, A. F.; SOUZA, J. B.; VIDAL, C. M. de S. Tecnologias avançadas de tratamento visando à remoção de cor e fenol de efluente de indústria de celulose e papel. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 29, p. 571-582, 2019.
- JENKINS, D.; RICHARD, M. G.; DAIGGER, G. T. *Manual on the causes and control of activated sludge bulking, foaming, and other solids separation problems*. 3 ed. Boca Raton: CRC Press, 2003.
- METCALF; EDDY Inc. *Wastewater engineering: treatment and resource recovery*. 5 ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014.
- ØDEGAARD, H. Innovations in wastewater treatment: the moving bed biofilm process. *Water Science and Technology*, Trondheim, v. 53, n. 9, p. 17-33, 2006.
- OLIVEIRA, D. V. M.; RABELO, M. D.; NARIYOSHI, Y. N. Evaluation of a MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) pilot plant for treatment of pulp and paper mill wastewater. *International Journal of Environmental Monitoring and Analysis*, v. 2, n. 4, p. 220-225, 2014.
- VON SPERLING, M. *Princípios do tratamento biológico de águas residuais: lodos ativados*. 4 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016.

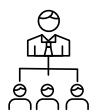


REVISTA O PAPEL SUBMISSÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS

A Revista *O PapeL* é uma publicação tradicional e consolidada no setor de Celulose & Papel, sendo reconhecida por sua forte inserção tanto no meio industrial quanto na comunidade científica. Seu público é formado por profissionais da indústria, pesquisadores, docentes e estudantes de diversas instituições nacionais e internacionais, proporcionando aos artigos publicados ampla visibilidade e excelente potencial de disseminação do conhecimento entre a academia e o setor produtivo.

Todos os artigos publicados a partir de agora passam a receber DOI (Digital Object Identifier), fortalecendo a rastreabilidade, a visibilidade e o reconhecimento das publicações científicas. Além disso, a publicação dos artigos aprovados pelo Comitê Avaliador será feita sem qualquer taxa.

A ABTCP, editora da Revista *O PapeL*, e seu editor-científico responsável por esta publicação – Professor Fernando José Borges Gomes, Dsc., do Departamento de Produtos Florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) – convidam os autores a submeterem seus artigos pelo portal [newspulpaper.com](https://artigostecnicosabtcp.revistaopapel.org.br), através do qual é possível acessar o sistema de submissão: <https://artigostecnicosabtcp.revistaopapel.org.br>



DIRETORIA

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor executivo: Darcio Berni

CONSELHO DIRETOR

Ab Enzimas Brasil Comercial Ltda
Adami Sa
Afry Brasil Ltda
Ahlstrom Performance Materials Brazil Ltda
Albany International Tecidos Tecnicos Ltda
Alvarez & Marsal Consultoria Em Engenharia Ltda.
Ambipar Environmental Solutions - Solucoes Ambient
Andritz Brasil Ltda
Andritz Fabrics And Rolls Industria E Comercio S.a
Aquamec Industria E Comercio De Equipamentos Ltda
Arauco Celulose Do Brasil S.a.
Artemyn Brasil Ltda
Axchem Brasil Industria Quimica Ltda
B.o Paper Brasil Industria De Papeis Ltda
Blendpaper Security Papeis Especiais S.a
Bracell Bahia Specialty Cellulose Sa
Bracell Sp Celulose Ltda
Buckman Laboratorios Ltda
Cargill Agricola Sa
Cbc Industrias Pesadas Sa
Celulose Nipo Brasileira Sa Cenibra
Cht Brasil Quimica Ltda
Cia Canoinhas De Papel
Cmpc Celulose Riograndense Ltda
Color Química Do Brasil Importação E Exportação
Contech Produtos Biodegradaveis S.a
Copapa Cia Paduana De Papeis
Damapel Ind Com E Distribuicao De Papeis Ltda
Diamond Power Do Brasil Ltda
Dorf Ketel Brasil Ltda.
Dynatech Industrias Quimicas Ltda
Ecolab Quimica Ltda
Eldorado Celulose E Papel S/A
Emflora Servicos E Empreendimentos Florestais Ltda
Enesa Engenharia S.a.
Estel Maq E Servs Industriais Ltda
Falconi Consultores S.a.
Fiedler Automacao Industrial Ltda
Filmtec Water Brasil Ltda
Gambini Brasil Ltda
Gecal Industria E Comercio De Produtos Minerais Lt
H Bremer & Filhos Ltda
Helamin Brasil Industria E Comercio Ltda
Hergen Sa Maq E Equipamentos
Hiter Controls Engenharia Ltda
Ibema Cia Brasileira De Papel
Icavi Industria De Caldeiras Vale Do Itajai Sa
Imerys Do Brasil Com De Extracao De Minerios Ltda
Imetame Metalmeccanica Ltda
Incape - Industria Catarinense De Papeis Especiais
Ind De Papeis Sudeste Ltda
Indaial Papel Embalagens Ltda
Ingredion Brasil Ingredientes Industriais Ltda
Irani Papel E Embalagem S.a
Irmaos Passaura S/A
Isq Brasil Ins De Soldadura E Qualidade Ltda
Kadant South America Ltda
Kemira Chemicals Brasil Ltda
Klabin Sa
Klinge Paper Nova Campina Ltda
Kurita Do Brasil Ltda
Lab Analitica E Ambiental Ltda
Ld Celulose S.a
Lemi Solucoes Industriais Ltda
Melhoramentos Florestal Ltda
Mineracao Belocal Ltda
Minerals Technologies Do Brasil Com E Ind De Miner
Munksjo Caieiras Ltda.
Nouryon Pulp And Performance Industria Quimica Lt
Novacki Papel E Embalagens Sa
Nsk Brasil Ltda
Oji Papeis Especiais Ltda
Papius Ind De Papel SA
Penha Papeis Vivida Ltda
Peroxidos Do Brasil Ltda
Pirow Industria E Comercio De Filtros Industriais
Progt Industrial Ltda
Psv Servicos E Solucoes Automatizadas Ltda
Quimica Nova Brasil Ltda
Rhamatech Engenharia E Comercio De Equipamentos Ltda
Russula Do Brasil
Santa Maria Cia De Papel e Celulose
Santher Fab De Papel Santa Therezinha SA
Schweitzer-Mauduit Do Brasil Industria e Comercio
Senai Serv Nacional De Aprendizagem Industrial - S
Sepac Serrados E Pasta De Celulose Ltda

Siderquímica Industria E Comercio De Produtos Quim
Siemens Brasil Ltda
Siemens Energy Brasil Ltda
Softys Brasil Ltda
Solenis Especialidades Quimicas Ltda
Spice Industria Quimica Ltda
Spirax Sarco Ind E Com Ltda
Spraying Systems Do Brasil Ltda
Suzano S/A
Swan Instrumentos Analiticos Do Brasil Ltda
Sylvamo Do Brasil Ltda
Sylvamo Do Brasil Ltda
Synergia - Consultoria Urbana E Social Ltda.
Teadit Brasil Ltda
Tequaly Tecnica Industrial Ltda
Tmc Do Brasil Industria De Maquinarios E Servicos
Trombini Embalagens S/A
Valmet Celulose Papel E Energia Ltda
Veolia Water Technologies Brasil Ltda
Veracel Celulose Sa
Vertiv Tecnologia Do Brasil Ltda.
Vinhedos Ind E Com De Papeis
Voith Paper Maq E Equipamentos Ltda
Wd Automacao E Manutencao Industrial Ltda
Weg Equipamentos Eletricos Sa Motores
Westrock Celulose Papel E Embalagens Ltda
Yokogawa America Do Sul Ltda

EX-PRESIDENTES: Alberto Mori; Alexandre Etrusco Lanna; Ari da Silva
Medeiros; Carlos Augusto Soares do Amaral Santos; Clayton Sanches;
Francisco Cesar Razzolini; Lairton Oscar Goulart Leonardi; Marco Fabio
Ramenzon; Mauricio Luiz Szacher; Ricardo Casemiro Tobera; Rodrigo
João Esteves Vizotto; Umberto Caldeira Cinque; Wanderley Flosi Filho

CONSELHO EXECUTIVO

PRESIDENTE:

Nilton Saraiva/Ibema

VICE-PRESIDENTE:

Maykon Airo de Souza/Klabin

TITULARES PRODUTORES:

Arauco Celulose do Brasil/ Theofilo Ademar Militão de Souza Pereira
Cenibra/Felipe Cristelli
CMPC Celulose Riograndense Ltda./Jailson Zocolotti de Aquino
Eldorado Celulose/Rodrigo Stange
Incape/Thiago Karam Westphalen
Klabin/Maykon Airo de Souza
Melhoramentos Florestal Ltda./Claudinei Rodrigues da Cunha
Oji Papeis Especiais/André Luis Pedro da Rocha
Suzano/Maurício Miranda
Sylvamo do Brasil Ltda./Marcelo Nale Fabiano
Veracel/Fabrizio Luiz Stange

SUPLENTE PRODUTORES:

Bracell/Danilo Nappi Rivoiro

TITULARES FORNECEDORES:

Andritz Brasil/Agueu Oliveira da Silva
Andritz Fabrics and Rolls/Leandro Antonio Raimundo
Kadant/João Carlos Rabello
Kemira/Nilton Almeida
Siemens Brasil Ltda./Henrique da Costa Pires
Siemens Energy Brasil Ltda./Marcio Luiz Campos
Voith/Antonio E. Husadel
Weg Equipamentos Elétricos S/A Motores/Marcelo Arantes Severi

SUPLENTE FORNECEDORES:

Afry Brasil Ltda./Nilson Roberto Niero
Ecolab/Mayra Quitzau
Solenis/Maurício Firmino dos Reis
Valmet/Felipe Florianini

PESSOA FÍSICA:

Leonardo Pimenta
Nestor de Castro Neto

SUPLENTE: PESSOA FÍSICA:

Fernando Sandri

INSTITUTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO:

SENAI – CIMATEC – João Bruno Valentim Bastos

UNIVERSIDADE:

UFLA – Universidade Federal de Lavras –
Prof. Gustavo Henrique Denzin Tonolli

CONSELHO FISCAL

Associado Pessoa Física / David Machado Jr.
Aikawa AFT / Orlando Matteoni
Andritz / Sandro Souza de Albuquerque
Contech/Ana Carolina da Costa Carvalho

CONSELHO FISCAL SUPLENTE

COMISSÕES TÉCNICAS PERMANENTES

Biorrefinaria e Nanotecnologia

Celulose

Danyella Perissotto – Solenis

Manutenção

Sergio Luiz Ferreira

Meio ambiente

Lillian Teixeira Carvalho – Suzano

Papel

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 Mendonça – Suzano

Sub-Comissão Técnica de

Forno de Cal e Caustificação

Michael Robert Ribeiro dos Santos Mota - Suzano

Segurança do trabalho

Daniel Camarda Silva Folco – Oji Papeis Especiais.

Transformação Digital

Flavio Hirotaka Mine – Cenibra

COMISSÕES DE ESTUDO – NORMALIZAÇÃO

Aparas de papel

Coord.: Maria Luiza Otero D'Almeida / IPT

Ensaio Geraís para chapas de papelão ondulado

Coord.: Maria Eduarda Dvorak / Regmed

Ensaio Geraís para papel

Coord.: Adriane De Fátima Queji / SENAI

Ensaio geraís para pasta celulósica

Coord.: Marcia Barreto Cardoso/IPT

Ensaio geraís para tubetes de papel

Coord.: Maria Eduarda Dvorak / Regmed

Madeira para fabricação de pasta celulósica

Coord.: Maria Luiza Otero D'Almeida / IPT

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.: Solange C. do Nascimento / Laboratório Sinpacel

Papéis Reciclados

INATIVA

ESTRUTURA EXECUTIVA

Administrativo-Financeiro e Recursos

Humanos:

Andreia Vilaça dos Santos e Solange Mininel

Área Técnica:

Joice Francine L. Fujita

Rayana Reis Rocha

Umberto Caldeira Cinque

Consultoria Institucional:

Francisco Bosco de Souza

Marketing/Estratégia:

Claudia D'Amato e Elidio Frias

Publicações:

Patricia Tadeu Marques Capo

Relacionamento e Eventos:

Marcos Gomes de Oliveira , Milena Lima

e Wallace Roberto C. da Silva

Universidade Setorial:

Amanda Aparecida Pereira

Karine Correia Borba

Luana C. da Fonseca

Luana Lima Bombacini

Viviane Nunes

VISÃO DE FUTURO EXIGE **INFORMAÇÃO.**



As publicações da **ABTCP**
são fruto do saber que se dobra,
se espalha e se expande.

SAIBA MAIS:



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE
CELULOSE & PAPEL

FORMAR. TRANSFORMAR. INOVAR.

LIN® e LIN® DESIGN. UM NOVO NÍVEL DE PAPELÃO ONDULADO.



LIN nasceu para elevar o padrão do papelão ondulado.

Feito com fibras virgens de eucalipto de fonte renovável, certificadas FSC® e PEFC, é resistente, versátil e imprime com excelência dentro e fora da caixa.

LIN Design **leva isso além.**

Um revestimento especial que garante brilho, definição e cores mais vivas. Ideal para embalagens que não querem apenas proteger um produto, mas contar uma história em cada centímetro quadrado.



Mais performance, mais impacto, menos gramatura.
Mais eficiência, mais brilho, menos limites.

**Valorize sua embalagem
com Lin® Design.**