

REVISTA SOBRE MERCADO E TECNOLOGIA PARA CELULOSE E PAPEL



papei®

ANO LXXXVII N.º 1, JANEIRO 2026

YEAR LXXXVII, N.º 1, JANUARY 2026

MONTHLY JOURNAL ON THE PULP AND PAPER MARKET AND TECHNOLOGIES

TROMBINI INVESTE EM EXPANSÃO DE CAPACIDADE PRODUTIVA



TROMBINI INVESTS TO EXPAND ITS PRODUCTION CAPACITY



ABTCP



FORMAR. TRANSFORMAR. INOVAR.

Do interior da terra nasce a madeira, e dela, o conhecimento que forma o mundo.

Entre a floresta e o fazer, existe um caminho de cuidado e reinvenção — o mesmo que transforma matéria em aprendizado, técnica em futuro.

Há mais de meio século, a ABTCP carrega esse movimento em sua essência: unir ciência e indústria, pessoas e processos, tradição e inovação.



**ASSISTA AO
MANIFESTO COMPLETO**



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 Editorial Coordinator and Editor-in-chief for *O Papel*
 Phone: (11) 97689-0857 • E-mail: patriciacapo.ext@abtcp.org.br

ANO NOVO, NOVOS INVESTIMENTOS E PERSPECTIVAS

A edição de janeiro 2026 da revista *O Papel* inicia seu novo ciclo editorial com apresentação de investimentos consolidados pelo setor de base florestal relativos a aumento de capacidade produtiva e energia renovável, respectivamente, pelas empresas Trombini e Paraibuna Embalagens.

Na **Reportagem de Capa**, os leitores poderão conferir detalhes da ampliação de capacidade produtiva da Trombini e modernização da fábrica instalada em Fraiburgo-SC a partir de um aporte de R\$ 350 milhões, reforçando sua estratégia comercial.

Já a **Entrevista** do mês é com Heitor Villela, fundador e presidente do Conselho de Administração da Paraibuna Embalagens, que fala sobre o ingresso da companhia no mercado de energia renovável.

Temos ainda um **Perfil Profissional** com Caio Zanardo, que encerra seu ciclo executivo na Veracel como CEO e parte para novos desafios na Diretoria de Sustentabilidade, SSQVF e Facilities da Suzano. A transição está sendo conduzida de forma planejada, com Alexandre Lanna, ex-vice presidente do Conselho Executivo da ABTCP, assumindo o cargo de CEO da Veracel como sucessor de Zanardo. “O foco agora é garantir uma transição bem-feita. A Veracel está sólida, preparada e com opções”, destaca Zanardo em sua entrevista à *O Papel*.

Nossas colunas assinadas desta edição estão imperdíveis com relevância de dados sobre as perspectivas 2026 e desafios a serem enfrentados em um ano atípico em que começamos nos deparando com a implementação da reforma tributária que precisa de atenção das empresas para garantir ações que preservem seus resultados, Copa do Mundo e Eleições. Será que faltava mais alguma coisa para fazer de 2026 um ano realmente repleto de fortes emoções no mundo corporativo? Sim, faltou citar o cenário internacional também iniciando o ano com novos conflitos geopolíticos.

Por tanto, cresce a necessidade de planejar e rever atividades em todas as áreas da empresa, pois, como intitula o colunista Rogério Parente em *Competitividade em Foco*, “O jogo da competitividade muda em 2026 nas empresas com a reforma tributária, e quem chegar em 2027 no improviso vai pagar mais”.

Por sua vez, Marcio Funchal, colunista de *Estratégia & Gestão*, recomenda aos empresários do setor de celulose e papel acelerarem o que ele chama de momento de transição estratégica este começo do ano – a visão e planos traçados em final de 2025 e plano 2026 com suas variáveis definidas pelos cenários nacional e mundial.

Além de trazer informações relevantes sobre mercado, a *O Papel* de janeiro de 2026 traz artigos técnicos importantes para os avanços de processos e produtos e a coluna **Biomassa & Energia Renovável**, assinada pelo professor Mauro Berni, cita o Hidrogênio renovável como vetor estratégico para a descarbonização do setor de celulose e papel.

Deixo aqui meus agradecimentos aos que nos acompanharam em 2025 e seguiremos conosco neste ano novo e meus votos de um 2026 de grande sucesso e força de superação para conquistar tudo que desejam em suas carreiras e empresas

Grande abraço,

A NEW YEAR, NEW INVESTMENTS, AND NEW PERSPECTIVES

The January 2026 issue of *O Papel* kicks off a new editorial year by highlighting investments already consolidated by Brazil's forest-based industry, aimed at expanding production capacity and advancing renewable energy initiatives. These investments are led, respectively, by Trombini and Paraibuna Embalagens.

In the **Cover Story**, readers will find details on Trombini's capacity expansion and the modernization of its mill in Fraiburgo, Santa Catarina, supported by an investment of BRL350 million. The project reinforces the company's long-term commercial strategy and commitment to competitiveness.

This month's **Interview** features Heitor Villela, founder and Chairman of the Board of Paraibuna Embalagens, who discusses the company's entry into the renewable energy market and the strategic rationale behind this move.

The issue also includes a **Professional Profile** of Caio Zanardo, who is concluding his executive cycle as CEO of Veracel and moving on to new challenges in Suzano's Sustainability, Health, Safety, Quality of Life, and Facilities division. The transition is being conducted in a structured and well-planned manner, with Alexandre Lanna—former Vice President of ABTCP's Executive Council—assuming the role of CEO of Veracel as Zanardo's successor. “The focus now is to ensure a well-executed transition. Veracel is solid, well prepared, and offers multiple strategic options,” Zanardo notes in his interview with *O Papel*.

This edition's signed columns are particularly timely, bringing relevant data and analysis on the outlook for 2026 and the challenges ahead in what promises to be an atypical year. The year begins with the implementation of Brazil's tax reform, requiring close attention from companies to ensure measures that preserve their results, alongside major events such as the FIFA World Cup and national elections. At the same time, the international landscape opens the year amid renewed geopolitical tensions.

Against this backdrop, the need to plan and reassess activities across all areas of organizations becomes even more pressing. As columnist Rogério Parente writes in *Competitiveness in Focus*, “The competitiveness game changes in 2026 with tax reform, and those who reach 2027 unprepared will pay more.”

Similarly, Marcio Funchal, author of the *Strategy & Management* column, encourages executives in the pulp and paper sector to accelerate what he describes as a moment of strategic transition at the start of the year—building on the vision and plans defined at the end of 2025 and the 2026 roadmap shaped by both domestic and global scenarios.

In addition to market insights, the January 2026 issue of *O Papel* presents important technical articles focused on processes and products. The **Biomass & Renewable Energy** column, authored by Professor Mauro Berni, highlights renewable hydrogen as a strategic vector for the decarbonization of the pulp and paper industry.

I would like to thank all those who accompanied us throughout 2025 and continue with us into this new year. I wish everyone a highly successful 2026, marked by resilience and determination in achieving their goals in both their careers and their businesses.

Warm regards,

Ano LXXXVII N.º 1 Janeiro/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 #1 January 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:** Caroline Martin, Fernanda Capó e Thais Santi • **Revisão / Revision:** Mônica Reis • **Tradução para o inglês**

/ **English Translation:** Okidokie Traduções • **Projeto Gráfico / Graphic Design:** Fmais Design e Comunicação | www.fmais.com.br • **Editor de Arte / Art Editor:** Fernando Emilio Lenci. **Produção / Production:** Fmais Design e Comunicação •

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

Publicidade e Assinatura / Advertising and Subscriptions: Cel. (11) 9.7687-5175 • email: wallace@abtcp.org.br • **Representative in Europe:** Nicolas Pelletier - RNP Tel.: + 33 682 25 12 06 • e-mail: rep.nicolas.pelletier@gmail.com • **Publicação indexada/Indexad Journal:** *A Revista *O Papel* está totalmente indexada pelo/ *O Papel* is totally indexed by: Periodica – Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências / Universidad Nacional Autónoma de México, 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.



16. COLUNA MAPA S.A

RECICLAGEM: DEMANDA, INDÚSTRIA E MERCADO



54. PERFIL PROFISSIONAL

DA FLORESTA À ESTRATÉGIA: A TRAJETÓRIA DE CAIO ZANARDO COMO CEO DA VERACEL E A NOVA AGENDA DE SUSTENTABILIDADE DA SUZANO

3. EDITORIAL – ANO NOVO, NOVOS INVESTIMENTOS E PERSPECTIVAS / *A NEW YEAR, NEW INVESTMENTS, AND NEW PERSPECTIVES*

6. ENTREVISTA – PARAIBUNA EMBALAGENS INGRESSA NO MERCADO DE ENERGIA RENOVÁVEL

PÁGINAS VERDES

INDICADORES DO SETOR

9. INDICADORES DE PREÇOS – PREÇOS INTERNACIONAIS DA TONELADA DE NBSKP TÊM OSCILAÇÕES DISTINTAS NOS EUA FRENTE A OUTROS MERCADOS

24. ESTRATÉGIA & GESTÃO (MARCIO FUNCHAL CONSULTORIA) – ESTRATÉGIAS PARA O SETOR DE CELULOSE E PAPEL: HORA DE ACELERAR O PLANO 2026

26. ESTATÍSTICAS MACROECONÔMICAS E DA INDÚSTRIA (MARCIO FUNCHAL CONSULTORIA)

27. FASTMARKETS – PAPEL E CELULOSE NO BRASIL EM 2026: AJUSTES, PRESSÃO E REORGANIZAÇÃO

28. PAPELÃO ONDULADO / CORRUGATED BOARD (INDICADORES EMPAPEL)

COLUNAS ASSINADAS

- 32. IBÁ
- 34. COMPETITIVIDADE EM FOCO
- 37. LIDERANÇA
- 38. CARREIRAS & OPORTUNIDADES
- 40. RADAR
- 52. COLUNA REDE DE INOVAÇÃO
- 56. COMISSÕES TÉCNICAS ABTCP
- 58. ABTCP EM FOCO
- 59. PORTAL NEWSPULPAPER EM NOTÍCIAS
- 60. BIOMASSA E ENERGIA RENOVÁVEL



46. REPORTAGEM DE CAPA



TROMBINI AMPLIA CAPACIDADE PRODUTIVA

APORTE DE R\$ 350 MILHÕES EM NOVA FÁBRICA DE PAPELÃO ONDULADO REFORÇA ESTRATÉGIA COMERCIAL DA TERCEIRA MAIOR FABRICANTE DO BRASIL

ARTIGOS

ARTICLES

62. ARTIGO EMPAPEL

63. ARTIGO TÉCNICO 1 –
HIDROGÉIS SUSTENTÁVEIS A BASE
DE RESÍDUOS DE TUBOS DE PAPEL
PARA FINS DE PLANTIO

69. ARTIGO TÉCNICO 2 –
PRODUÇÃO DE DERIVADOS
DA CELULOSE A PARTIR DA
POLPA BRANQUEADA KRAFT DE
EUCALIPTO

DIRETORIA

74. CONSELHOS DE
ADMINISTRAÇÃO E ESTRUTURA
EXECUTIVA DA ABTCP

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

ANUNCIANTE

• BHS CORRUGATED SOUTH AMERICA LTDA.



PARAIBUNA EMBALAGENS INGRESSA NO MERCADO DE ENERGIA RENOVÁVEL

No primeiro semestre de 2025, a Paraibuna Embalagens, uma das dez maiores fabricantes de papéis para embalagens e papelão ondulado do Brasil, firmou um contrato de autoprodução de energia com a Echoenergia, empresa do Grupo Equatorial referência em soluções energéticas. A parceria envolveu a entrada da Paraibuna como sócia no parque solar Sertão Solar Barreiras XXI, localizado em Barreiras-BA.

Com uma capacidade instalada de 50 MW, o Sertão Solar é operado pela Echoenergia com o propósito de fornecer energia renovável para grandes consumidores no mercado livre, por meio de soluções estruturadas de autoprodução.

De acordo com o detalhamento de Heitor Villela, fundador e presidente do Conselho de Administração da Paraibuna Embalagens, a Paraibuna adquiriu uma quantidade de ações de uma Sociedade para Fins Específicos (SPE) do parque solar suficiente para atender à totalidade do consumo de energia da unidade fabril de Juiz de Fora-SP, que gira em torno de 12 MW por mês.

A mudança na matriz energética da fábrica impactou diretamente os custos de produção da Paraibuna, a partir de uma redução mensal de R\$ 700 mil nos gastos com energia. O maior ganho mensurado pela empresa, contudo, foi ter se tornado autoprodutora de energia renovável, contribuindo com a transição energética almejada, como esclarece Villela na entrevista a seguir.

POR CAROLINE MARTIN
Especial para *O Papel*

Villela: “A Paraibuna entende que a sustentabilidade é um esforço coletivo e que a troca de experiências com outros setores potencializa soluções inovadoras”



O Papel – Como surgiu a iniciativa de contar com uma parceira estratégica para a obtenção de energia renovável para a Paraibuna Embalagens?

Heitor Villela, fundador e presidente do Conselho de Administração da Paraibuna Embalagens – A iniciativa surgiu da busca da Paraibuna Embalagens por um modelo de fornecimento de energia mais sustentável e competitivo no longo prazo. A empresa já tinha um forte compromisso com a sustentabilidade e enxergou na autoprodução de energia uma oportunidade de unir redução de custos ao investimento em usinas com baixos níveis de emissões. Nesse contexto, a Echoenergia nos foi apresentada pela CMU Energia, como uma parceira estratégica para viabilizar esse modelo.

O Papel – Quais são os aspectos práticos que configuram o contrato de autoprodução?

Villela – No modelo de autoprodução de energia por equiparação, o consumidor possui uma participação acionária na Sociedade de Propósito Específico (SPE), que detém a outorga de geração. Essa estrutura confere ao consumidor a condição formal de autoprodutor. A parcela da energia consumida proveniente dessa geração própria é isenta do pagamento de encargos setoriais e beneficiada por descontos aplicáveis na fatura de uso do sistema de distribuição, em função da fonte incentivada de geração, como a solar.

O Papel – Como a mudança da matriz energética da Paraibuna se desenrolou e qual é o status atual da produção de energia? As duas unidades fabris da Paraibuna estão sendo plenamente atendidas por energia solar?

Villela – As análises, os estudos e as tratativas para implementação do modelo de autoprodução de energia para

A PARAIBUNA INTEGRA A SUSTENTABILIDADE EM SUAS OPERAÇÕES DE FORMA ESTRATÉGICA, POR MEIO DE PROJETOS DE ECONOMIA CIRCULAR, GESTÃO EFICIENTE DE RESÍDUOS, CONSUMO CONSCIENTE DE ENERGIA E PROMOÇÃO DE PRÁTICAS SOCIAIS RESPONSÁVEIS

a unidade de Juiz de Fora foram intensificadas no final de 2023. Desde então, os contratos entre a Paraibuna e a usina foram assinados, assim como a operacionalização dos trâmites regulatórios para configurar a Paraibuna como autoprodutora de energia. Desde abril de 2025, a usina solar atende à unidade Juiz de Fora, porque essa modelagem de estrutura de autoprodução por equiparação possui elegibilidade apenas para unidades fabris de grande porte, impossibilitando a participação da unidade de Sapucaia-RJ.

O Papel – Quais são os benefícios e os diferenciais competitivos que já podem ser mensurados?

Villela – Entre os benefícios e diferenciais competitivos da iniciativa, destacam-se a redução significativa de custos com energia elétrica; a diminuição da pegada de carbono da produção; o reforço da imagem da marca junto a clientes e parceiros com a valorização de produtos sustentáveis; a maior previsibilidade de custos operacio-

nais diante da volatilidade do mercado de energia, e o diferencial competitivo frente a empresas do setor que ainda dependem exclusivamente de fontes não renováveis.

O Papel – Como a Paraibuna avalia o intercâmbio com outros segmentos de atuação em prol da consolidação de práticas mais sustentáveis?

Villela – A Paraibuna entende que a sustentabilidade é um esforço coletivo e que a troca de experiências com outros setores potencializa soluções inovadoras. A empresa participa de fóruns e associações voltadas à economia circular, eficiência energética e à pauta ESG (Environmental, Social and Governance), compartilhando aprendizados e absorvendo práticas bem-sucedidas de outros segmentos. Esse intercâmbio contribui para a melhoria contínua dos processos internos e fortalece a posição da Paraibuna como referência em responsabilidade ambiental no setor de embalagens.

O Papel – De que forma as frentes de trabalho atreladas à sustentabilidade e demais critérios ESG vêm sendo encabeçadas pela empresa? Há novos projetos em curso?

Villela – A Paraibuna integra a sustentabilidade em suas operações de forma estratégica, por meio de projetos de economia circular, gestão eficiente de resíduos, consumo consciente de energia e promoção de práticas sociais responsáveis. Além da implementação da energia solar, a empresa está avaliando novas frentes, como ampliação da capacidade fotovoltaica, otimização de processos produtivos, redução de consumo de água e ações de impacto social. Todos os projetos são conduzidos dentro da lógica ESG, garantindo transparência, mensuração de resultados e contribuição real para o desenvolvimento sustentável. ■



POR CARLOS JOSÉ CAETANO BACHA

Professor Titular da ESALQ/USP.

E-mail: carlosbacha@usp.br

PREÇOS INTERNACIONAIS DA TONELADA DE NBSKP TÊM OSCILAÇÕES DISTINTAS NOS EUA FRENTE A OUTROS MERCADOS

Em movimento não esperado, o preço da tonelada de celulose de fibra longa (NBSKP) caiu em novembro de 2025 nos EUA e continuou estável na Europa e na China, quando comparados a seus valores de outubro do mesmo ano. Com isso, o diferencial da cotação entre tal produto estreitou entre os mercados, em especial entre EUA e Europa.

Segundo a Natural Resources Canada (NRC), o preço da tonelada de NBSKP nos EUA passou de US\$ 1.620 em outubro para US\$ 1.550 em novembro (ver Tabela 1). Nesses mesmos meses, a cotação de semelhante produto na Europa foi de US\$ 1.495 por tonelada. Assim, o diferencial de preços entre EUA e Europa para a tonelada de NBSKP passou de 8,4% em outubro para 3,7% em novembro de 2025 (considerando as cotações da NRC).

Na China, o preço da tonelada de NBSKP, segundo a NRC, permaneceu estável em US\$ 665 em novembro frente ao mesmo valor praticado em outubro (ambos meses referentes a 2025).

As cotações de novembro de 2025 mantêm a tendência de queda de preços iniciada de março a junho (a depender do país) do ano passado, e que se esperava ter encerrado nos EUA em outubro (ver gráfico abaixo).

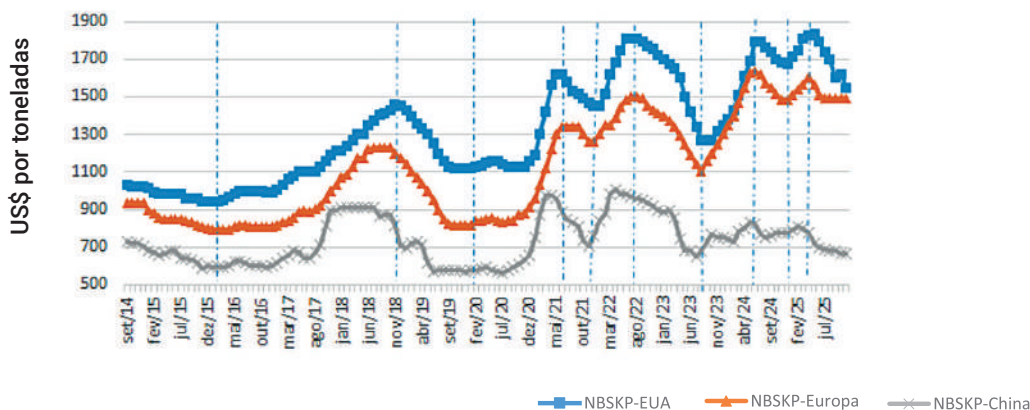
No entanto, outras fontes indicam tendências de preços distintas para os países supracitados ao se analisar as cotações em dólar norte-americano da NBSKP, em especial na China.

Segundo o Governo da British Columbia (ver Tabela 2), as cotações em dólar norte-americano da tonelada de celulose de fibra longa (NBSKP) na China caíram em outubro e novembro, mas voltaram a subir em dezembro (todos esses meses se referindo a 2025).

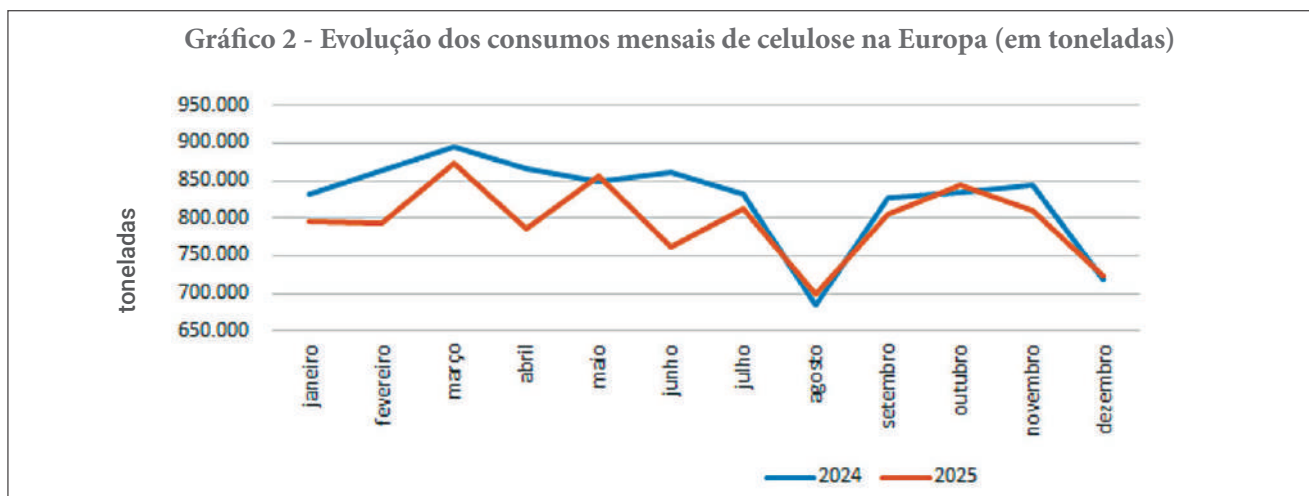
Os dados anteriores da Norexco (ver Tabela 3) também indicavam queda dos preços em dólar norte-americano da tonelada de NBSKP na China em setembro e outubro de 2025, e alta da cotação deste produto em dezembro do ano passado. No entanto, a mesma fonte indicava estabilidade da cotação em dólar norte-americano da tonelada de NBSKP na Europa de setembro a outubro do ano passado, com valor muito próximo ao indicado pela NRC. Mas, como se comentará à frente, a Norexco mudou a série de preços de celulose que divulga.

Os mercados de papéis apresentam dinâmicas de preços distintas segundo o produto analisado e o país considerado, destacando as altas dos preços do papel imprensa nos dois últimos meses de 2025 nos EUA.

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



Fonte: Natural Resources Canada.



Fonte: Europulp

Observa-se pela Tabela 2 que, após permanecer 13 meses estáveis, o preço da tonelada de papel imprensa nos EUA passou de US\$ 705 em outubro passado (mesmo valor mantido desde o setembro de 2024) para US\$ 730 por tonelada em novembro, e para US\$ 745 em dezembro do ano passado. O ano de 2025 fechou com alta de 5,7% no preço em dólar da tonelada de papel imprensa nos EUA.

Na China, o preço em dólar do papelão aumentou no último trimestre de 2025, mas teve expressiva queda em janeiro do corrente ano.

E, no Brasil, os preços em reais dos papéis de embalagem (da linha branca, papéis cartão) e marrom, nas vendas da indústria a grandes compradores, terminaram o ano de 2025 e iniciaram o ano de 2026 sem alterações em relação ao que se praticaram, no mínimo, desde setembro de 2025.

No Canadá, os preços das chapas de madeiras e tábuas de spruce, pine e fir (SPF) terminaram o ano de 2025 com variações distintas das que tiveram em novembro do mesmo ano. Em dezembro de 2025, frente a novembro, houve queda do preço em dólar norte-americano do metro cúbico de compensado e altas dos preços do metro cúbico de chapas de OSB e das tábuas de SPF. Em novembro frente a outubro de 2025, no entanto, os preços em dólar norte-americano do metro cúbico de compensados e de

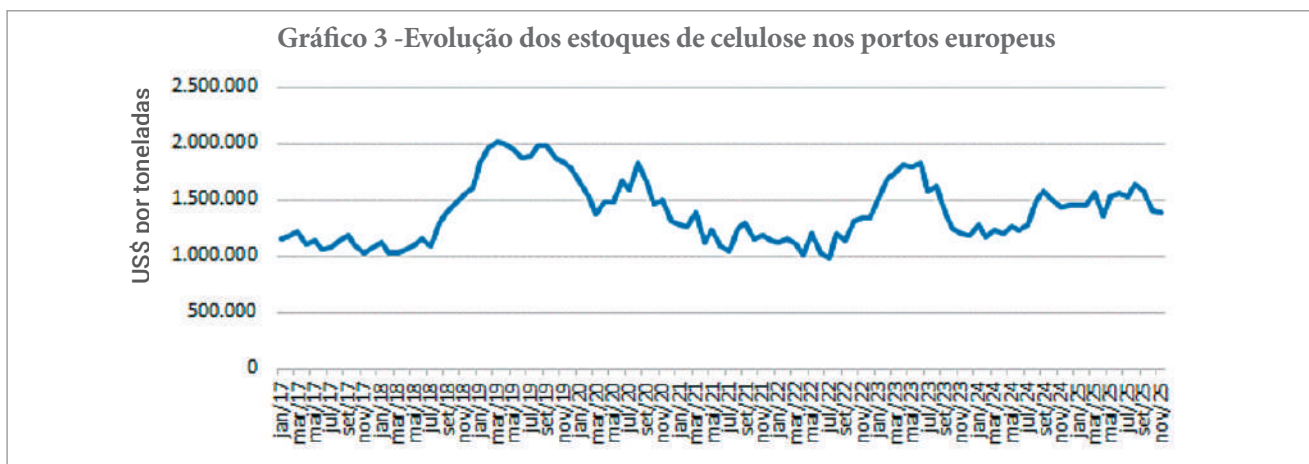
chapas de OSB tinham caído e o preço das tábuas de SPF tinha aumentado. Todos esses produtos terminaram o ano de 2025 com preços menores do que foram praticados em janeiro de 2025.

MERCADOS DE CELULOSE, PAPÉIS E APARAS

A Norexeco mudou, a partir do início deste ano, sua forma de divulgação de preços. Até novembro do ano passado esta fonte divulgava preços referências, os quais, em especial na Europa, eram sujeitos a grandes descontos em relação ao mercado spot. A partir de 2026, a Norexeco apenas divulga preços para contratos efetivamente negociados e que caracterizam o mercado a vista. São valores diários.

Os dados da Tabela 3 são informações anteriores da Norexeco e não mais atualizadas. Os dados atuais indicam muita mudança de patamar, em especial na Europa. Por exemplo, o último preço referência da Norexeco para a tonelada de NBSKP na Europa foi em novembro do ano passado (no valor de US\$ 1.498), muito próximo dos US\$ 1.495 indicados por tonelada do mesmo produto, NBKSP, na Europa pela Natural Resources Canada (ver Tabela 1).

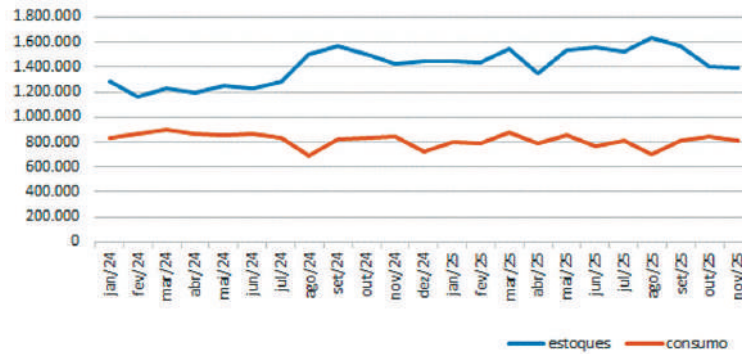
No dia 19 de janeiro de 2026, os contratos para janeiro de 2026 de NBSKP na Europa tinham preço médio de US\$ 725 por tonelada, desconto de 51,6% sobre o preço referência de novembro passado.



Fonte: Banco Central de Saint Louis

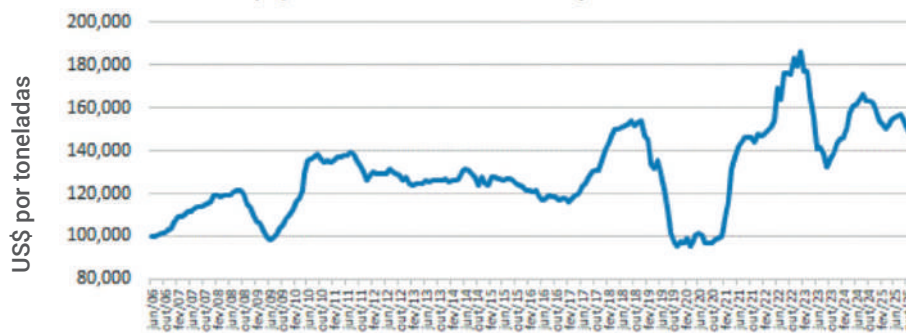


Gráfico 4 - Evolução dos estoques e do consumo de celulose na Europa (em toneladas)



Fonte: Banco Central de Saint Louis

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

O último valor referência para a tonelada de BHKP na Europa, segundo a Norexeco, também foi em novembro passado, de US\$ 1.075, sendo que, em 19/01/2026, o preço médio negociado no mercado a vista europeu para tal produto foi de US\$ 550 por tonelada, desconto de 48,8% sobre o preço lista de novembro passado.

Com a nova sistemática de preços divulgados pela Norexeco, os preços à vista divulgados para a Europa se aproximam dos preços divulgados para a China. Mas, tal como divulgados em 19 de janeiro de 2026 (ver Tabela 4), eles são maiores na Europa do que na China para a celulose NBSKP e o inverso para a celulose BHKP.

No entanto, no Brasil, os fabricantes nacionais ainda continuam a divulgar preços listas para a tonelada de BHKP, tal como fazia a Norexeco para a Europa até novembro do ano passado.

MERCADOS DE CELULOSE

As fontes de dados utilizadas nesta coluna não indicam, com grande frequência, os mesmos patamares de preços para a tonelada de NBSKP e de BHKP para o mesmo país e no mesmo mês, em especial para a China.

O que recentemente chamou muita a atenção foi que a NRC indicou queda do preço da tonelada de NBSKP nos EUA em novembro (frente a sua cotação de outubro), revertendo a alta indicada em outubro (frente a seu valor de setembro). Ademais, tal fonte indica estabilidade da cotação da tonelada de NBSKP na Europa e na China nos meses de outubro e novembro do ano passado.

EUROPA

No primeiro semestre de 2025, o consumo mensal de celulose na Europa ficou, de modo geral, abaixo do que ocorreu nos mes-

mos meses do primeiro semestre de 2024 (ver Gráfico 3), apesar de ambos os consumos mensais se aproximarem no segundo semestre de ambos os anos. Consequentemente, o montante consumido de celulose na Europa em 2025 (9.558 mil de toneladas) foi 3,5% inferior ao consumido em 2024 (de 9.906 mil de toneladas).

Essa queda anual no consumo da celulose na Europa tem sido acompanhada de ligeira queda nos estoques de celulose nos portos europeus no segundo semestre de 2025 (ver Gráfico 3). Não obstante, esses estoques ainda garantem o consumo por, no mínimo, 51 dias contínuos na Europa. Observe no Gráfico 4 que os estoques são maiores do que o consumo de celulose a cada mês.

O cenário explica, em parte, a estabilidade da cotação em dólar norte-americano da tonelada de NBSKP na Europa no último trimestre de 2025, apesar da alta de preço neste continente da tonelada de celulose de fibra curta (BHKP).

Os dados da NRC indicam o preço lista de US\$ 1.495 para a tonelada de NBSKP na Europa nos meses de outubro e novembro do ano passado. Trata-se de valores próximos aos indicados para o preço lista pela Norexeco (ver Tabela 3), de US\$ 1.497 em outubro e US\$ 1.498 em dezembro.

Não obstante, havia aumento no final de 2025 do preço lista da celulose de fibra curta na Europa, o qual passou de US\$ 1.000 em setembro para US\$ 1.075 por tonelada em novembro (referindo-se a dados anteriores da Norexeco – ver Tabela 3).

Os novos valores divulgados para contratos futuros de celulose pela Norexeco (ver Tabela 4) indicam possível aumento do preço da tonelada de NBSKP no primeiro trimestre de 2026, mas pouco crescimento do preço em dólar norte-americano da tonelada de BHKP na Europa.

INDICADORES PREÇOS

Esses novos valores indicados pela Norexeco também destacam que o preço da tonelada de NBSKP continua sendo mais elevado na Europa do que na China, mas o contrário ocorre para o preço em dólar norte-americano da tonelada de BHKP.

EUA

O preço da tonelada de NBSKP nos EUA, segundo a Natural Resources Canada (ver Gráfico 1 e Tabela 1), caiu de julho a setembro de 2025, tendo aumento em outubro, para cair novamente em novembro. O preço da tonelada de NBSKP nos EUA passou de US\$ 1.740 em julho para US\$ 1.600 em setembro, elevando-se para US\$ 1.620 em outubro, mas caindo para US\$ 1.550 em novembro (todos esses meses se referindo a 2025). Esta queda de novembro foi expressiva.

Segundo o Governo da British Columbia (ver Tabela 2), o preço da tonelada de papel imprensa elevou-se 3,5% em novembro (frente a outubro) e aumentou em 2,1% em dezembro (frente a novembro) nos EUA. Em apenas dois meses houve aumento de 5,7% neste preço, após o mesmo ter permanecido estável de setembro de 2024 a outubro de 2025 (por 13 meses).

O Banco Central de Saint Louis retomou a publicação de seu índice de preços de celulose, papéis e aparas (ver Gráfico 5), sendo que o mesmo caiu sistematicamente de setembro a novembro, passando de 156,935 em agosto de 2025 para 148,034 em novembro do mesmo ano (queda de 5,7% neste período).

CHINA

As novas séries de preços divulgadas pela Norexeco para as celuloses negociadas na China (compare os dados das tabelas 3 e 4) indicam valores maiores nos contratos negociados em mercados futuros (Tabela 4) do que os valores anteriores (Tabela 3). Isso é o inverso do que ocorreu com a Europa.

Ademais, os novos valores divulgados pela Norexeco para o preço em dólar norte-americano da tonelada de NBSKP na China se aproximam dos divulgados pelo Governo da British Columbia (compare os valores da NBSKP nas tabelas 2 e 4 para a China) e que também se aproximam do indicado pela NRC (ver Tabela 1).

O Governo da British Columbia indica alta do preço em dólar norte-americano para a tonelada de NBSKP na China em dezembro (frente a seu valor de novembro) de 2025. E as novas séries de preços da Norexeco indicam que tal preço ainda continuará a aumentar no primeiro trimestre de 2026.

Mas continua a existir expressiva diferença entre os patamares de preços da tonelada de BHKP na China entre a nova série de preços indicados pela Norexeco (Tabela 4) e a indicada pelo SunSirs Commodity Data Group (Tabela 6). Ainda que as tendências desses preços não se destoe entre si. O SunSirs Commodity Data Group (Tabela 6) indica alta do preço em dólar norte-americano para a tonelada de BHKP em janeiro de 2026 em relação a dezembro do ano passado. E a nova série de preços da Norexeco (Tabela 4) indica que tal preço continuará a subir nos meses de fevereiro e março de 2026, mas a taxas bem pequenas.

A grande alteração no mercado chinês, em começo de 2026, está no preço do papelão. Ao examinar a Tabela 6, constata-se que o preço em Yuan deste produto caiu fortemente em janeiro de 2026 frente a seu valor de dezembro de 2025 (deflação de

12,5%, sendo a queda em dólar desse preço de 11,4%, devido à valorização do Yuan frente ao dólar em começo de 2026 frente a dezembro.

BRASIL

MERCADO DE POLPAS NO BRASIL

Mesmo com o encerramento por parte da Norexeco da divulgação do preço lista, os fabricantes nacionais deste produto continuaram, em dezembro do ano passado e janeiro do corrente ano, a divulgá-lo para vendas no mercado interno.

Observa-se, na Tabela 7, que o preço lista sugerido na venda doméstica por tonelada de celulose de fibra curta (principalmente de BEK) foi de US\$ 1.060 em novembro do ano passado, elevando-se para US\$ 1.080 em dezembro e sendo de US\$ 1.100 em janeiro de 2026.

Esta alta do preço lista não condiz, por exemplo, com o comportamento do preço de registro de exportações feitas pelo Brasil, que diminuíram em dezembro frente ao registro de novembro de 2025 (ver Tabela 7).

MERCADO DE PAPÉIS NO BRASIL

O ano de 2026 começou idêntico a como terminou 2025 quanto ao comportamento dos preços em reais dos papéis de embalagem da linha branca (ver Tabela 8) e dos papéis de embalagem da linha parda (ver Tabela 9), nas vendas da indústria a grandes compradores internos dentro do Brasil: sem nenhuma alteração.

Também não há, no começo de 2026, previsão de alteração do preço médio em reais do papel *off-set* vendido pelas distribuidoras a pequenas gráficas e copiadoras da região de Campinas-SP (ver Tabela 10).

MERCADO DE APARAS EM SÃO PAULO

Calmaria de preços também é observada em começo de 2026 no mercado de aparas em São Paulo. Na primeira semana do ano não havia previsão de alterações de seus preços em relação aos praticados em dezembro do ano passado (Tabela 12).

MERCADOS INTERNACIONAIS DE CHAPAS DE MADEIRAS E DE MADEIRAS SERRADAS

O último mês de 2025 presenciou queda do preço em dólar norte-americano do m³ do compensado no Canadá (redução de quase 2%) e alta dos preços do m³ da chapa de OSB e de tábuas de spruce, pine e fir (SPF), de 1,1% e 2,4%, respectivamente, frente a seus valores de novembro (ver Tabela 14). Ao longo do ano, várias mudanças de preços relativos entre esses produtos ocorreram, sendo que ao final do ano, frente ao seu início (comparando dezembro com janeiro de 2025), constatou-se que os três produtos perderam seus preços nominais. ■

Observação: caro leitor, preste atenção ao fato de os preços das tabelas 9 e 11 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	Jul/25	Ago/25	Set/25	Out/25	Nov/25
NBSKP – EUA	1.740	1.700	1.600	1.620	1.550
NBSKP – Europa	1.490	1.490	1.490	1.495	1.495
NBSKP – China	690	685	680	665	665
BCMP – China	440	440	440	430	430

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	Ago/25	Set/25	Out/25	Nov/25	Dez/25
NBSKP na China	689	686	674	659	676
Papel imprensa nos EUA	705	705	705	730	745

Fonte: Governo da British Columbia.

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

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

Mês	NBSKP na Europa	BHKP na Europa	NBSKP em Shanghai-China	BHKP em Shanghai-China	Aparas de papelão misto na Europa
Jan/25	1.480	1.000	707	556	107,6
Fev/25	1.494	1.067	743	578	109,9
Mar/25	1.532	1.142	712	586	120,5
Abr/25	1.574	1.196	647	598	158,6
Mai/25	1.597	1.194	641	551	194,4
Jun/25	1.573	1.138	659	508	195,7
Jul/25	1.528	1.080	635	500	171,8
Ago/25	1.500	1.013	636	498	148,5
Set/25	1.496	1.000	613	513	141,7
Out/25	1.497	1.052	602	524	137,1
Nov/25	1.498	1.075	609	533	129,8

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

Tabela 4 – Preços de contratos da celulose na plataforma da NOREXECO (US\$ por tonelada) – valores referência do dia

Mês de referência	Europa		China	
	NBSKP	BHKP	NBSKP (CIF)	BHKP
Janeiro/26	725	550	690	567
Fevereiro/26	734	551	695	569
Março/26	740	557	700	570

Fonte: Norexeco.

Tabela 5 – Consumo (na indústria) e estoques (nos portos) de celulose nos países europeus (em toneladas métricas)

	Jul/25	Ago/25	Set/25	Out/25	Nov/25
Consumo	812.482	699.270	805.538	810.451	722.411
Estoques	1.527.759	1.635.283	1.564.292	1.404.371	1.389.406

Fonte: Utipulp para consumo e Europulp para estoques nos portos europeus

Nota: A Utipulp rever 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 quando da publicação da análise.

INDICADORES PREÇOS

Tabela 6 – Preços da tonelada de celulose de fibra curta (tipo seca) na China na primeira semana dos meses reportados					
		1ª semana de outubro de 2025	1ª semana de novembro de 2025	1ª semana de dezembro de 2025	1ª semana de janeiro de 2026
Celulose	Yuan/ton	4.235	4.320	4.520	4.750
	US\$/ton	594,74	606,64	639,27	680,02
Papelão ondulado	Yuan/ton	2.764	3.040	3.230	2.826
	US\$/ton	388,16	426,89	456,82	404,58

Fonte: SunSirs Commodity Data Group.

Tabela 7 – Preços da tonelada de celulose de fibra curta (tipo seca) posta em São Paulo – em dólares norte-americanos				
		Nov/25	Dez/25	Jan/26
Venda doméstica	Preço lista médio	1.060	1.080	1.100
Venda externa	Preço médio	453,66	451,35	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 8 – 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	
Jul/25	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Ago/25	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Set/25	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Out/25	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Nov/25	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Dez/25	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90
Jan/26	6320,00	7979,00	5755,00	7696,00	6257,00	8172,00	7085,90

Fonte: Grupo Economia Florestal – CEPEA/ESALQ/USP. Nota: Os preços divulgados nas edições anteriores desta coluna (até meados de 2024 eram para papéis cartão triplex e não o duplex, e eles foram revistos nesta edição).

Tabela 9 – 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						
	Ago/25	Set/25	Out/25	Nov/25	Dez/25	Jan/26
Miolo	4.607	4.607	4.607	4.607	4.607	4.607
Capa reciclada	4.705	4.705	4.705	4.705	4.705	4.705
Testliner	5.392	5.110	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.

Tabela 10 – 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					
	Set/25	Out/25	Nov/25	Dez/25	Jan/26
Offset cortado em folha	16,85	16,85	16,85	14,63	14,63

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

Tabela 11 – Preços da tonelada de papel kraftliner em US\$ FOB para o comércio exterior – sem ICMS e IPI (mas com PIS e COFINS) – Brasil					
		Set/25	Out/25	Nov/25	Dez/25
Exportação (US\$ por tonelada)	Mínimo	509	543	547	481
	Médio	588	585	593	575
	Máximo	732	710	700	n.d.
Importação (US\$ por tonelada)	Mínimo	n.d.	674	658	668
	Médio	n.d.	674	658	668
	Máximo	n.d.	674	658	668

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

Produto		Novembro de 2025	Dezembro de 2025	Janeiro de 2026
Aparas brancas	1ª	2.450	2.450	2.450
	2ª	1.325	1.325	1.325
	3ª	1.050	1.050	1.050
Aparas marrons (ondulado)	1ª	1.018	1.018	1.018
	2ª	940	940	940
	3ª	625	625	625
Jornal		1.300	1.300	1.300
Cartolina	1ª	990	990	990
	2ª	1.000	1.000	1.000

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

Nota: Valores de dezembro de 2024 foram revisados.

Tabela 13 – Importações brasileiras de aparas marrons (código NCM 4707.10.00)

Meses (descontínuos)	Valor em US\$	Quantidade (em kg)	Preço médio (US\$ t)
Jan/2025	575.866	2.836.735	203,00
Fev/2025	278.415	1.464.286	190,14
Mar/2025	221.788	1.153.610	192,26
Abr/2025	111.856	575.472	194,37
Mai/2025	194.957	993.560	196,22
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

Fonte: Sistema Comexstat.

Tabela 14 – Preços de madeiras no Canadá e nos países nórdicos que competem pelo uso de florestas com a produção de celulose (valores em US\$)

Mês	Compensados no Canadá (US\$ por metro cúbico)	OSB no Canadá (US\$ por metro cúbico)	Madeira serrada (SPF) no Canadá 2 por 10 polegadas (US\$ por metro cúbico)
Jan/25	1.046,30	770,78	1.465,56
Fev/25	1.015,25	805,60	1.439,60
Mar/25	996,11	769,27	1.418,36
Abr/25	989,55	708,51	1.314,52
Mai/25	985,82	646,41	1.205,96
Jun/25	1.013,08	600,60	1.205,96
Jul/25	1.062,13	587,20	1.205,96
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

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

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

**POR FILIPE BRUMATTI DE SOUZA**

Engenheiro de Alimentos formado pela UNESP e com MBA em Gestão de Projetos pelo SENAI. É 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

RECICLAGEM: DEMANDA, INDÚSTRIA E MERCADO

O que esperar de uma regulamentação específica da logística reversa de embalagens de papel?

O ano de 2026 se inicia marcando também o último ano de gestão dos governos federal e estaduais. Tradicionalmente, um ano de eleições é acompanhado pela expectativa de um período mais curto de atuação política já que muitos deixam seus cargos para concorrer a outras posições governamentais e é um momento em que os gestores públicos tendem a adotar uma postura mais proativa. Este contexto costuma favorecer o surgimento de novidades regulatórias voltadas ao aprimoramento e à evolução das políticas públicas.

Em outubro de 2025, impulsionado pela expectativa em torno da COP30, o Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (MMAMC) publicou o Decreto de Logística Reversa de Embalagens Plásticas. O texto havia sido disponibilizado para consulta pública ainda no final de 2022, quase três anos antes de sua publicação oficial. Na mesma época, o governo também divulgou, de forma preliminar, um primeiro esboço do que viria a ser o Decreto de Logística Reversa de Embalagens de Papel. Embora esse documento nunca tenha sido formalmente submetido à consulta pública, diversas manifestações da equipe

do ministério indicam que o chamado “Decreto do Papel” tem grande expectativa de publicação ainda na atual gestão.

Dentre as inovações introduzidas pelo chamado “Decreto do Plástico” – e que poderão ser replicadas no futuro “Decreto do Papel” –, destacam-se a ampliação da abrangência das embalagens sujeitas à logística reversa, passando a incluir embalagens primárias, secundárias e terciárias, bem como produtos equiparáveis a embalagens. Soma-se a isso a obrigatoriedade de comprovação de conteúdo reciclado em novos produtos ou embalagens plásticas.

A **Tabela 1** traz as principais mudanças com o decreto do plástico, bem como as regulamentações complementares esperadas.

Principais Mudanças com o Decreto do Plástico

A eventual aplicação dessas diretrizes à logística reversa de embalagens de papel poderá acarretar mudanças tanto na caracterização e na quantificação dos materiais sujeitos ao sistema quanto na introdução de novas metas a serem cumpridas pelos agentes envolvidos.

PRINCIPAIS MUDANÇAS	O QUE SIGNIFICA	REGULAMENTAÇÃO COMPLEMENTAR
Abrangência das embalagens	Passa a ser consideradas as embalagens primárias, secundárias e terciárias de plástico como objeto de logística reversa	Não estão previstas regulamentações complementares, mas o esclarecimento com base na nota técnica pode trazer maior segurança jurídica
Obrigatoriedade do conteúdo reciclado	Passa a ser obrigatório a comprovação de percentual mínimo de conteúdo reciclado em produtos e embalagens plásticas	Ato ministerial determinando as regras de comprovação deverá ser emitida dentro de 90 dias após a publicação do decreto
Pagamento dos rejeitos dos operadores logísticos	Os operadores deverão ser ressarcidos quanto aos custos de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos plásticos	Ato ministerial determinando as regras para o pagamento deverá ser emitida dentro de 90 dias após a publicação do decreto
Implantação e manutenção de PEVs	Além da implantação de pontos de entrega voluntária, as empresas deverão efetuar o transporte das embalagens coletadas nos estabelecimentos comerciais, PEVs e cooperativas de catadores	Deverá ser realizado estudo de viabilidade técnica e econômica para definição da localização de instalação dos pontos de entrega voluntária

Tabela 1

Fonte: MAPA.SA, elaborada pelo autor



	DOMICÍLIOS	COMERCIANTES	INDÚSTRIAS	INSTITUIÇÕES
MATERIAL PÓS-CONSUMO	Fração Seca do Resíduo Sólido Urbano, objeto da coleta seletiva municipal e de catadores formais ou informais	Gerado em locais onde haja o consumo dos produtos em embalagens como bares, lanchonetes e restaurantes etc.	Gerado em locais onde haja o consumo dos produtos em embalagens como refeitórios, cozinhas industriais etc.	Gerado em locais onde haja o consumo dos produtos em embalagens como repartições públicas, praças de alimentação, dentre outros
MATERIAL PRÉ-CONSUMO	Não possui geração de material pré consumo	Material gerado principalmente nos fundos de loja, como caixas de papelão e chapa divisórias de <i>pallets</i> , objeto do PGRS	Material desviado do fluxo de resíduos durante um processo de manufatura, objeto do PGRS	Não possui geração de material pré-consumo

Tabela 2

Fonte: MAPA.SA, elaborada pelo autor

Considerando a relevância do tema na agenda das empresas fabricantes e usuárias de embalagens de papel, a coluna *Demanda Indústria e Mercado* trará, ao longo deste ano, uma série de publicações com o objetivo de apoiar técnicos, gestores e tomadores de decisão. A iniciativa busca oferecer dados e informações qualificadas que contribuam para o acompanhamento, aprimoramento e direcionamento dessa política pública no País.

Historicamente, a logística reversa, independentemente do produto ou da embalagem considerada, tem como foco o material pós-consumo, como, por exemplo, lâmpadas que não funcionam mais, pneus que já ultrapassaram sua vida útil ou embalagens já usadas pelo consumidor. O material pós-consumo tem sua definição expressa na norma ABNT NBR 14021:2004, como aquele gerado por domicílios ou por instalações comerciais, industriais e institucionais, na condição de usuários finais do produto, e que já não pode mais ser utilizado para o fim a que se destina. Essa definição inclui, ainda, devoluções de material oriundo da cadeia de produção. Desde então, esse conceito ampara o entendimento de que o objeto da logística reversa são, prioritariamente, as embalagens geradas após o consumo.

Com base nesse entendimento, a logística reversa de embalagens sempre pautou sua responsabilidade sobre a fração pós-consumo, especialmente no que se refere às embalagens primárias e secundárias. Conforme a ABNT NBR 9198:2010 – embalagens primárias são aquelas que estão em contato direto com o produto, enquanto as embalagens secundárias são destinadas a conter uma

ou mais embalagens primárias, não sendo necessariamente indicadas para o transporte.

Ao incluir as embalagens terciárias, também conhecidas como embalagens de transporte, passa-se a vincular ao sistema materiais que, até então, não faziam parte da contabilização para o cumprimento da logística reversa. Vale destacar que grande parte das embalagens terciárias pode ser classificada como material pré-consumo, ou seja, material desviado do fluxo de resíduos durante o processo de manufatura, conforme a mesma norma ABNT NBR 14021:2004.

Uma mudança na logística reversa de embalagens de papel nesse sentido pode representar um aumento expressivo da responsabilidade assumida, bem como dos custos associados ao sistema de logística reversa, especialmente para as empresas usuárias de embalagens de papel.

A **Tabela 2** traz as principais fontes geradoras, bem como os tipos de materiais gerados por cada uma delas.

Principais Fontes Geradoras de Resíduos por Tipo de Materiais

Outro fator relevante a ser observado diz respeito à expectativa quanto ao atendimento das metas de comprovação de recuperação de massa, conhecido como Índice de Recuperação. Conforme apontado no PLANARES – Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em sua edição de 2022, esse índice deve ser apresentado de forma regionalizada, sendo necessária a comprovação da recuperação de massa em cada macrorregião do País, conforme a **Tabela 3**.

	2026	2027	2028	2029	2030
NORTE	2,15 %	2,22 %	2,35 %	2,42 %	2,49 %
NORDESTE	5,44 %	5,61 %	5,95 %	6,12 %	6,29 %
CENTRO-OESTE	3,15 %	3,25 %	3,45 %	3,55 %	3,65 %
SUDESTE	15,63 %	16,12 %	17,10 %	17,58 %	18,07 %
SUL	5,62 %	5,80 %	6,15 %	6,33 %	6,50 %
BRASIL	32,00 %	33,00 %	35,00 %	36,00 %	37,00 %

Tabela 3

Fonte: Decreto Federal 12.688, elaborada pelo autor

Índice de Recuperação de Massa em Cada Macrorregião do Brasil

A proporcionalidade apresentada na tabela do Índice de Recuperação tem origem no chamado critério CONFAZ. Esse critério corresponde à representatividade de cada macrorregião na arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), e é utilizado como forma de proporcionalizar a distribuição da geração de embalagens no País. O critério CONFAZ pode ser calculado nos primeiros meses do ano, quando a base de dados do exercício anterior se apresen-

ta atualizada, tornando-se um parâmetro imprescindível para diversas empresas na definição da distribuição de suas metas de recuperação entre as unidades federativas. Os dados necessários para esse cálculo podem ser acessados diretamente no *site* do Conselho Nacional de Política Fazendária, por meio do boletim de arrecadação dos tributos estaduais. A **Tabela 4** traz a meta de recuperação para o ano de 2026, bem como o cálculo do critério CONFAZ 2024, por macrorregião e por unidade federativa, incluindo a existência ou não de regulamentação de logística reversa estadual.

MACRORREGIÃO	META 2026	CONFAZ 2024	UF	CONFAZ 2024	REGULAMENTAÇÃO LR
NORTE	2,38%	7,45%	AC	0,27%	NÃO
			AM	1,98%	SIM
			AP	0,19%	NÃO
			PA	3,08%	NÃO
			RO	0,93%	NÃO
			RR	0,25%	NÃO
			TO	0,75%	SIM
NORDESTE	5%	17%	AL	1,07%	NÃO
			BA	4,27%	NÃO
			CE	2,55%	NÃO
			MA	1,73%	SIM
			PB	1,23%	SIM
			PE	3,41%	SIM
			PI	0,97%	SIM
			RN	1,07%	SIM
CENTRO-OESTE	3,27%	10,21%	DF	1,48%	SIM
			GO	3,68%	SIM
			MS	2,15%	SIM
			MT	2,90%	SIM
SUDESTE	15,20%	47,50%	ES	2,65%	SIM
			MG	10,15%	SIM
			RJ	6,34%	SIM
			SP	28,36%	SIM
SUL	5,71%	17,84%	PR	6,55%	SIM
			RS	6,40%	SIM
			SC	4,89%	SIM
BRASIL	32,00%	100,00%	BR	100,00%	

Tabela 4

Fonte: Decreto 12.688 - CONFAZ 2026, elaborada pelo autor

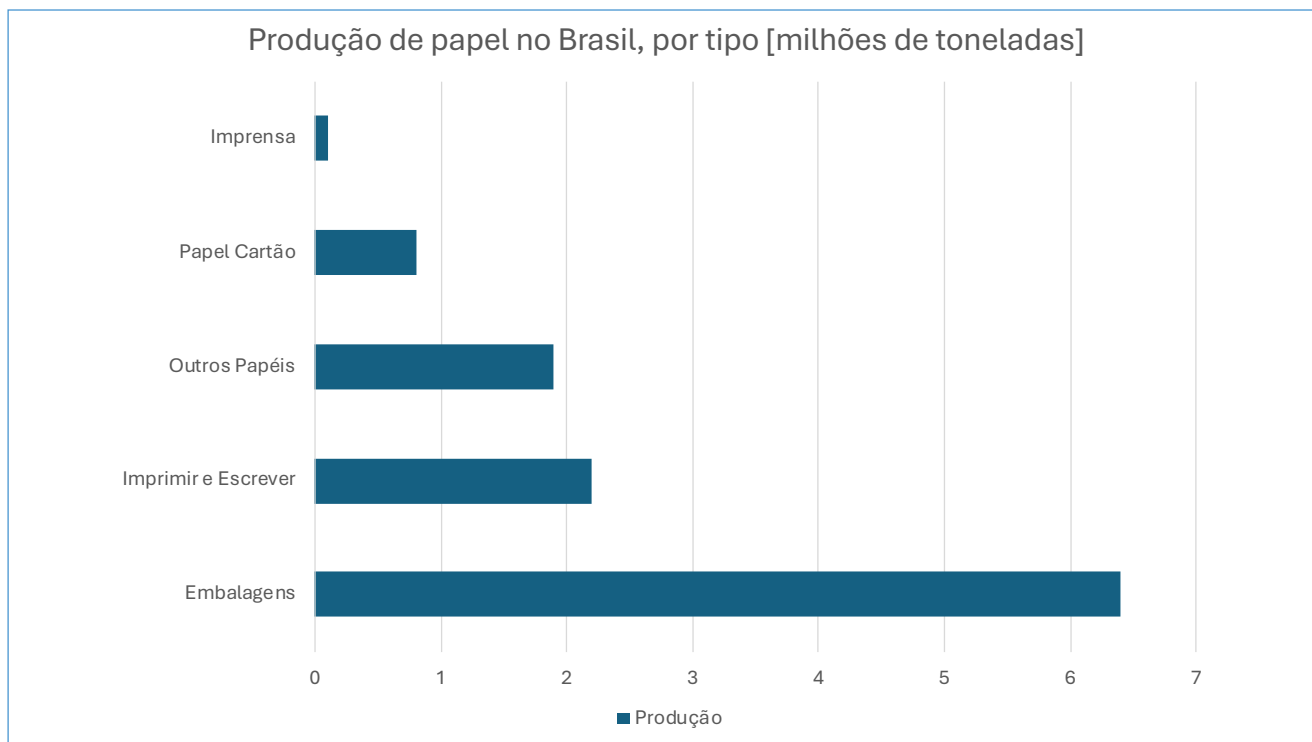


Tabela 5
Fonte: IBÁ 2024, adaptação MAPA.SA

Meta de Recuperação do Índice de Massa para o Ano de 2026

Como último parâmetro na caracterização do objeto da logística reversa de embalagens de papel, cabe destacar a quantificação dos diferentes tipos de papel destinados a embalagens. Segundo dados da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), o Brasil atingiu 11,3 milhões de toneladas de produção de papel em 2024, representando um aumento de 4,6% em relação a 2023. O mercado interno permaneceu como o principal destino dessa produção, absorvendo 8,9 milhões de toneladas, o que corresponde a 78,4% do total.

Os papéis para embalagem continuam liderando a produção nacional (ver **Tabela 5**), representando 56,8% do total, cerca de

6,4 milhões de toneladas. Já a produção de papel cartão, principal componente das embalagens primárias e secundárias de papel, totalizou aproximadamente 0,9 milhão de toneladas no mesmo período.

Dessa forma, ao observar as proporcionalidades da produção nacional de papel e a representatividade de cada tipo, conforme os setores acompanhados pelo relatório anual do IBÁ, é possível estimar que, em 2024, o montante de embalagens de papel – primárias, secundárias e terciárias – tenha superado 7,2 milhões de toneladas, representando cerca de 63% da produção nacional de papéis.

Essa ordem de grandeza torna as embalagens de papel a fração mais significativa da cadeia de reciclagem de embalagens no Brasil, podendo representar mais de 50% da produção das orga-

Desempenho da indústria nacional

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

Tabela 6
Fonte/Source: IBGE
*Com ajuste sazonal

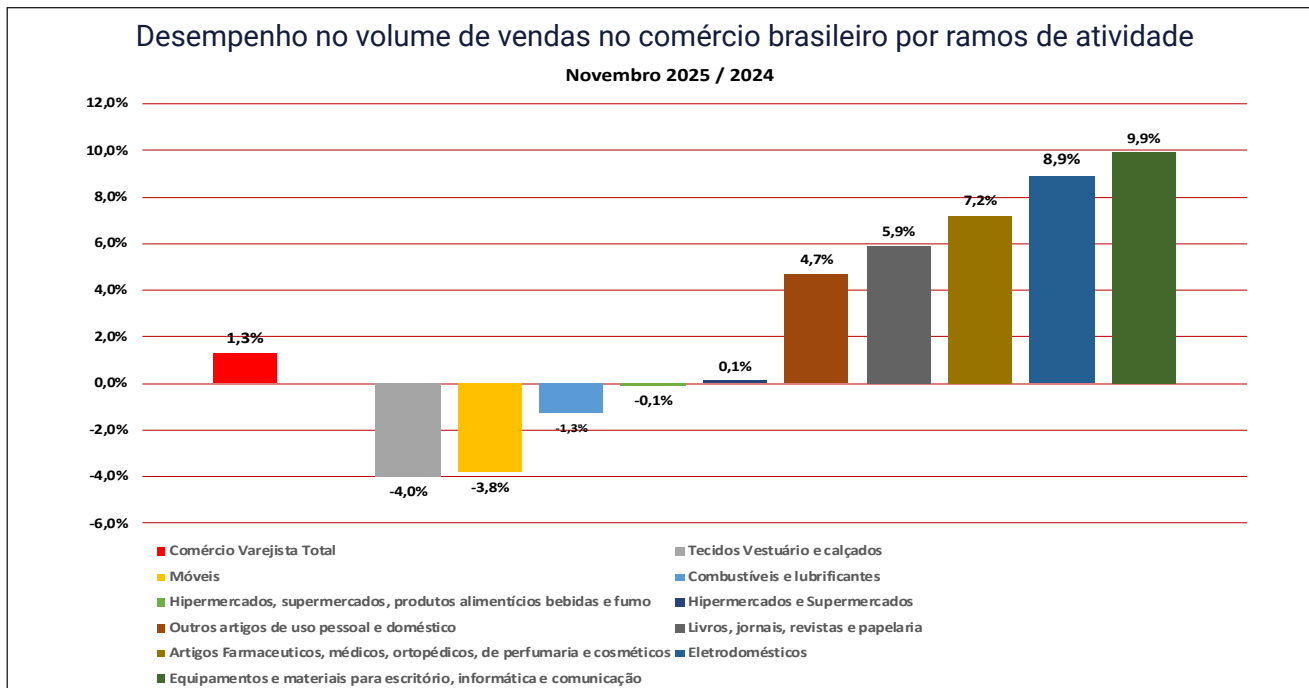


Tabela 7
Fonte: IBGE

nizações de catadores. Assim, consolidam-se como o principal lastro operacional do sistema de reciclagem popular no País. Nas próximas edições, teremos a oportunidade de aprofundar a análise sobre como essa dinâmica se estabelece nas diferentes macrorregiões brasileiras.

Indicadores do Setor de Aparas: 2025

O ano em que as exportações de kraftliner fizeram história

Os dados de novembro do ano passado reforçam um cenário de estabilidade na atividade industrial. A indústria geral apresentou variação nula (0,0%) em relação a outubro, com ajuste sazonal, mantendo o ritmo moderado observado ao longo do segundo semestre. Na comparação com novembro de 2024, o setor de aparas registrou recuo de 1,2%, enquanto no acumulado do ano segue com leve avanço de 0,6%, indicando crescimento limitado ao longo de 2025.

Entre os bens de consumo, segmento utilizado como referência para o uso de embalagens à base de papel, houve crescimento de 0,8% frente a outubro, sinalizando alguma reação pontual na produção. No entanto, na comparação interanual, o segmento apresentou queda de 0,9%, e no acumulado do ano registra retração de 1,4% (ver Tabela 6), refletindo um ambiente ainda marcado por cautela na produção e no consumo de bens embalados.

No comércio varejista, novembro apresentou um comportamento misto entre os segmentos, com avanço pontual em atividades diretamente relacionadas ao uso de embalagens à base de papel. O comércio varejista total cresceu 1,3% na comparação interanual, indicando manutenção do consumo no período.

Entre os ramos mais relevantes para a geração de aparas, livros, jornais, revistas e papelaria registraram crescimento

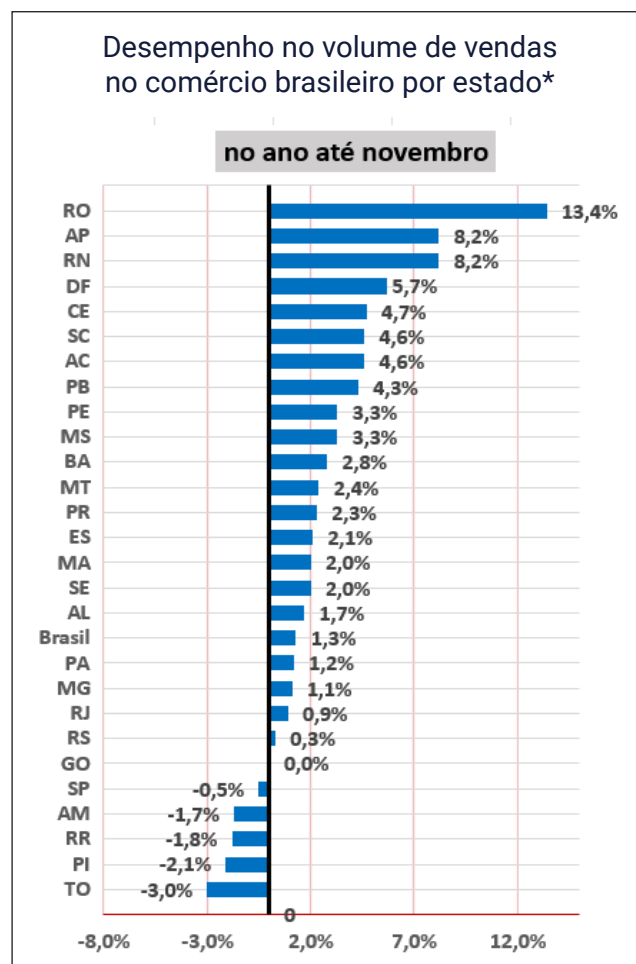


Tabela 8
Fonte: IBGE
*igual período do ano anterior



de 5,9%, enquanto outros artigos de uso pessoal e doméstico avançaram 4,7%. O setor de artigos farmacêuticos, médicos, ortopédicos, de perfumaria e cosméticos teve alta de 7,2%, e o segmento de equipamentos e materiais para escritório, informática e comunicação apresentou o maior crescimento do grupo, com 9,9% em novembro.

Esses resultados, expostos na **Tabela 7**, contribuíram para sustentar a geração de aparas no mês, mesmo com desempenho mais fraco em outros segmentos do varejo.

No acumulado do ano de 2025, até novembro, o volume de vendas do comércio varejista apresentou crescimento de 1,3% no Brasil, indicando manutenção do consumo ao longo de 2025. Entre os estados com maior potencial de geração de aparas, Minas Gerais registra avanço de 1,1%, enquanto o Rio de Janeiro apresenta crescimento de 0,9%, ambos próximos da média nacional. O Rio Grande do Sul mostra variação mais modesta, de 0,3%, e São Paulo, principal polo gerador do País, permanece levemente negativo, com recuo de -0,5%, abaixo do desempenho nacional. O resultado reforça um cenário de crescimento heterogêneo entre os estados, sem sinais de aceleração mais amplos do consumo (ver **Tabela 8**).

O mês de dezembro de 2025 deu sequência ao comportamento observado nos meses anteriores, mantendo um cenário

pouco dinâmico para o período que, historicamente, costuma ser marcado por maior aquecimento em função do encerramento do ano. A combinação entre elevada oferta de materiais e estoques cheios ao longo da cadeia seguiu limitando a retomada da demanda, resultando em um mercado mais acomodado.

Após um ano marcado por variações mensais mais intensas, o mercado de aparas marrons (ver **Tabela 9**) encerrou o período com preços próximos aos praticados em dezembro de 2024. Em dezembro, o ondulado I foi negociado em média a R\$ 1.144,81 por tonelada FOB depósito, com variação mensal de -1,1% e variação acumulada no ano de -1,3%. Já o ondulado II apresentou preço médio de R\$ 1.002,73 por tonelada FOB depósito, com variação mensal de -1,3% e variação negativa de -1,7% no acumulado do ano.

O comportamento reflete um cenário de estoques elevados e oferta ainda abundante, porém estável em relação a novembro, o que reduziu a necessidade de recomposição de volumes e contribuiu para a condução do mercado a um patamar de maior estabilização no fechamento do ano.

Nas aparas brancas, o mercado manteve o comportamento de estabilidade observado ao longo de 2025, com variações mensais pontuais e sem mudanças estruturais relevantes nos preços. Em dezembro, a branca I foi negociada em média a

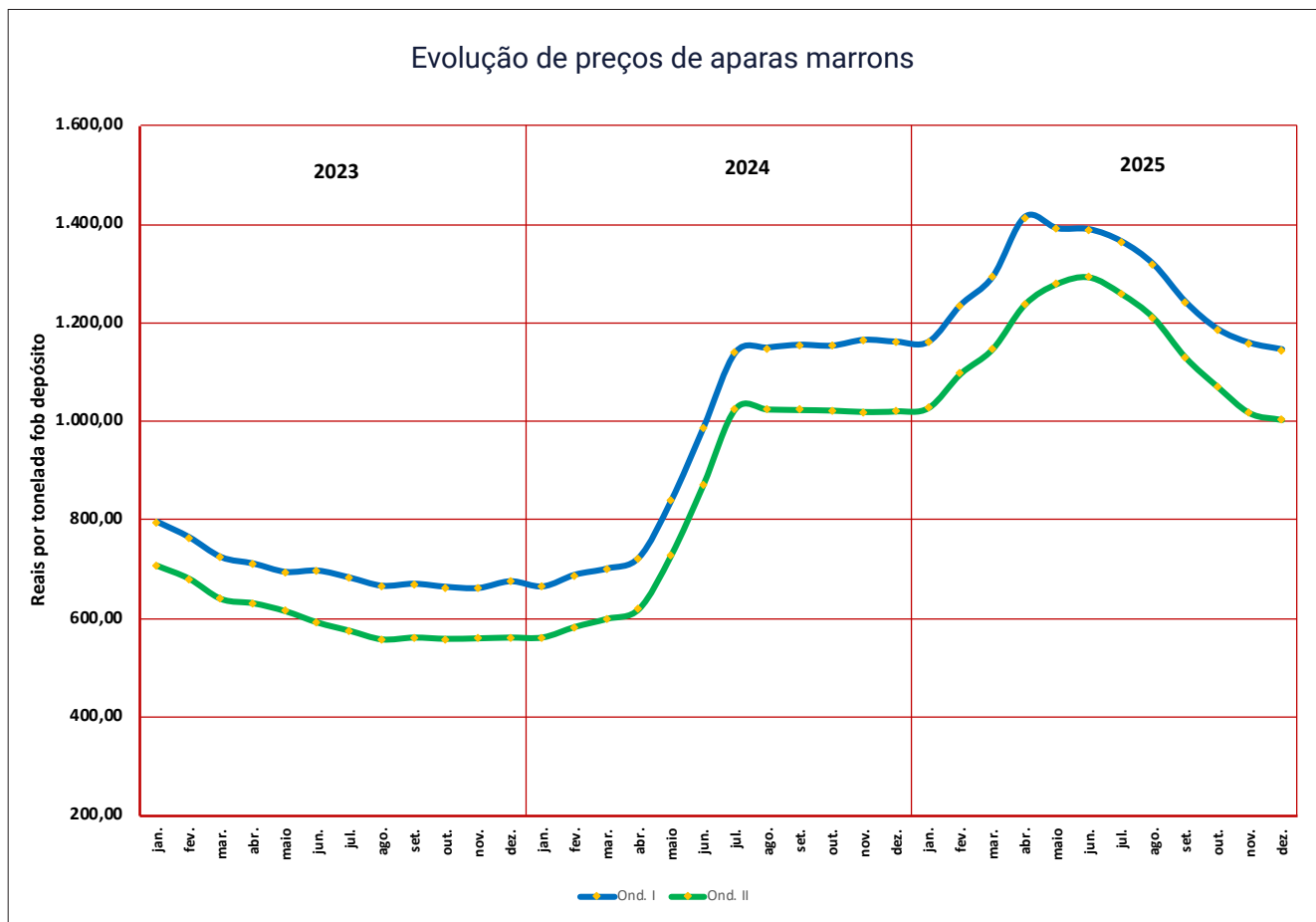


Tabela 9
Fonte: Anguti Estatística

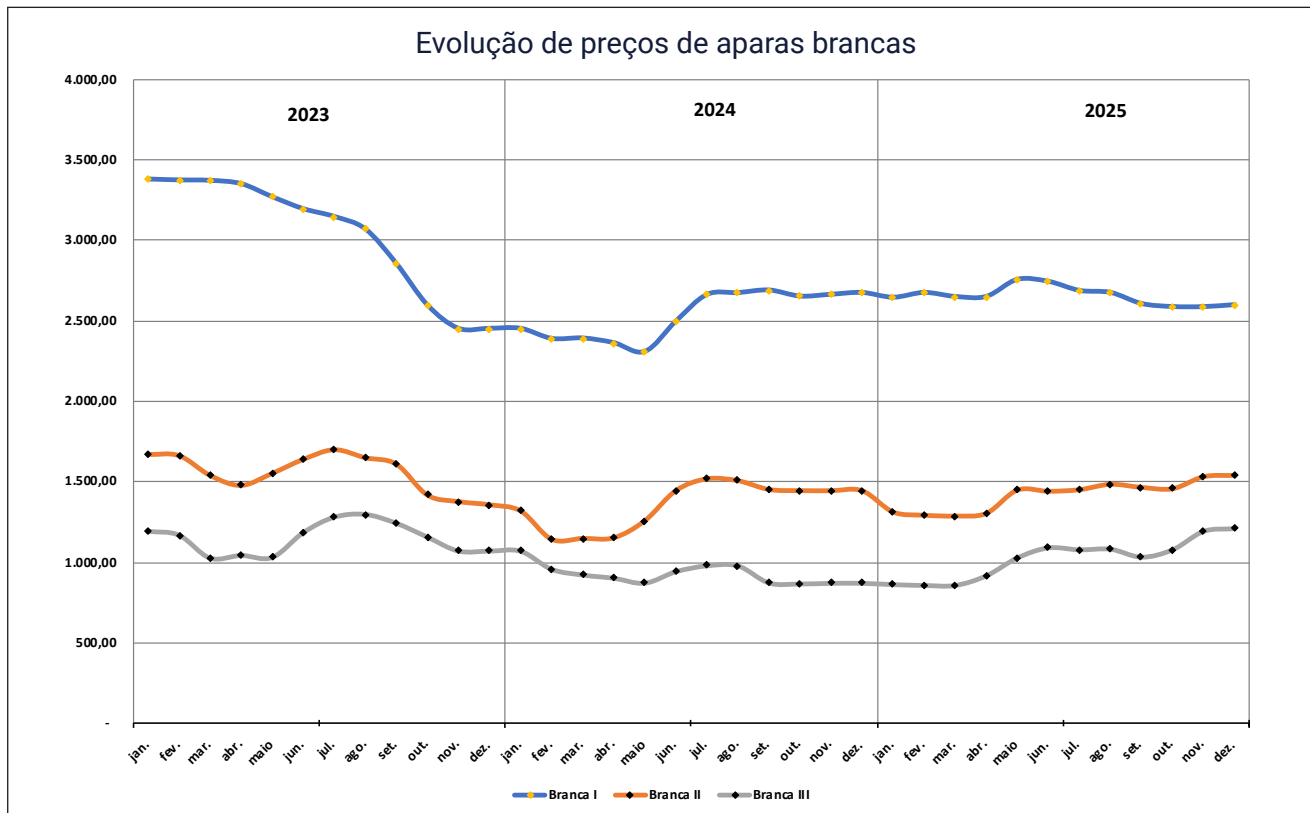


Tabela 10
Fonte: Anguti Estatística

R\$ 2.597,00 por tonelada FOB depósito, com variação mensal de 0,48% e queda de 2,81% no acumulado do ano. A branca II encerrou o mês a R\$ 1.541,67, registrando alta mensal de 0,54% e avanço de 6,62% no acumulado anual.

A branca III seguiu com desempenho diferenciado. O material foi comercializado em média a R\$ 1.209,64 por tonelada, com variação mensal de 1,4%, mantendo-se praticamente estável no mês. No acumulado do ano, porém, a apar

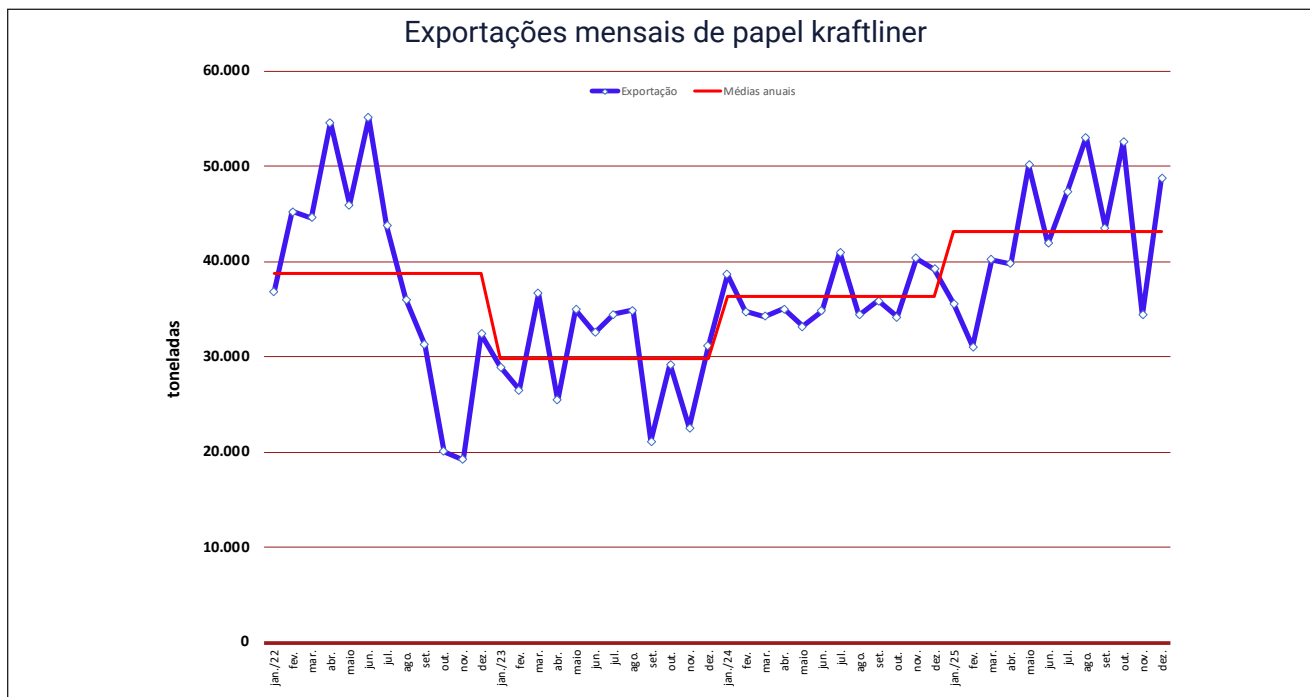


Tabela 11
Fonte: Secex

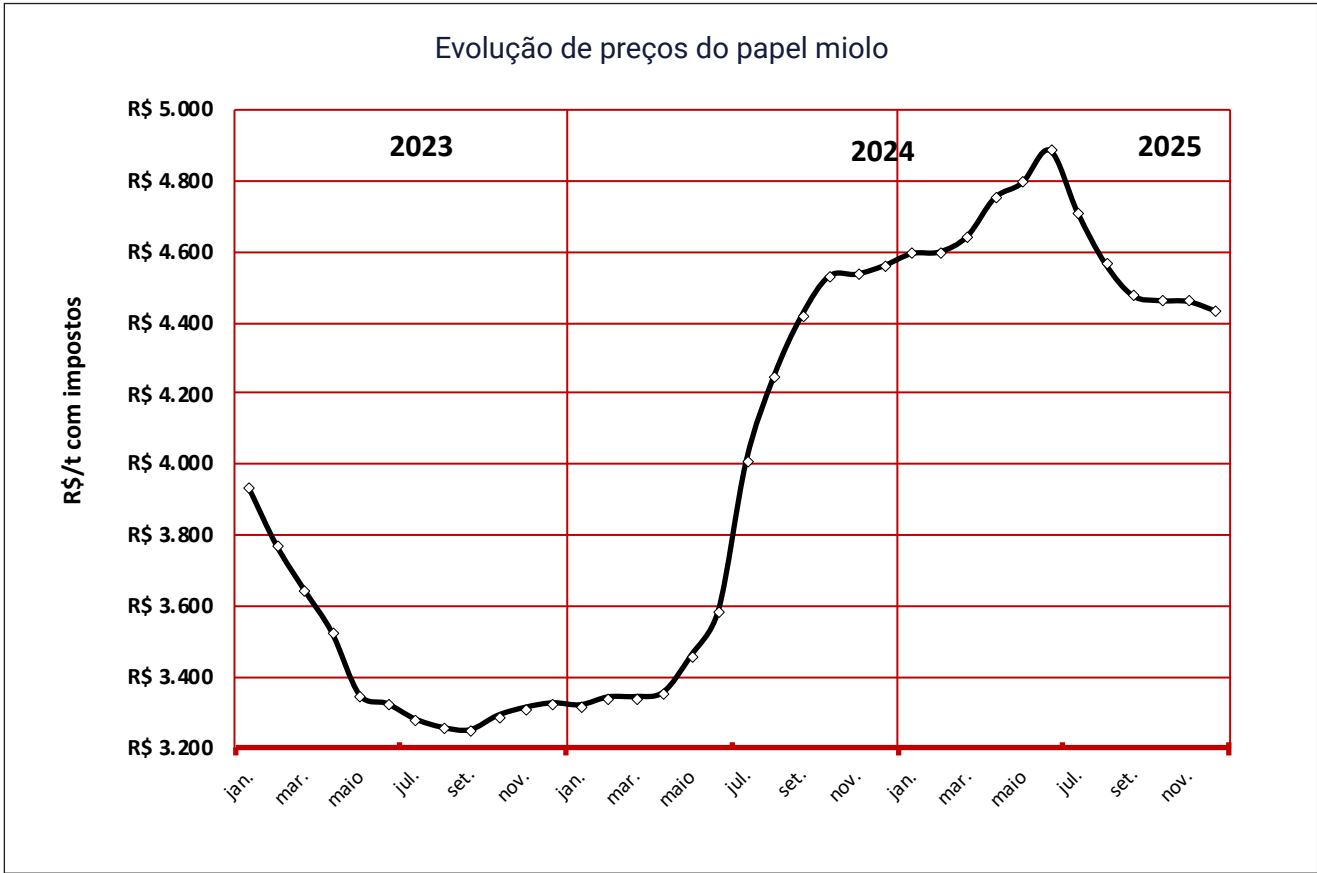


Tabela 12
Fonte: Anguti Estatística

registra valorização expressiva de 38,4%, evidenciando um movimento de ajuste mais estrutural nesse tipo de apara, refletindo maior valorização relativa frente aos demais papéis brancos e reforçando seu desempenho diferenciado em 2025 (ver **Tabela 10**).

A expedição de caixas e chapas totalizou 361,2 mil toneladas em novembro, indicando recuo na atividade em relação ao período recente. O volume representa uma variação negativa de 1,2% frente ao mesmo mês de 2024, reforçando um cenário de menor dinamismo no fechamento do ano. O resultado sinaliza cautela por parte do setor, mesmo em um período que historicamente apresenta maior movimentação, refletindo a elevada oferta de embalagens e a ausência de aceleração mais consistente da demanda.

As exportações de kraftliner descritas na **Tabela 11** voltaram a ganhar força em dezembro, alcançando 48.841 toneladas embarcadas no mês. Com esse resultado, 2025 encerrou-se como um marco histórico para o setor, totalizando 518.667 toneladas

exportadas no ano e superando o recorde anterior de 511.446 toneladas. O desempenho consolida 2025 como o ano de maior volume exportado da série histórica, reforçando a relevância crescente do Brasil no mercado internacional de kraftliner e o papel das exportações como importante válvula de escoamento da produção nacional.

Em dezembro do ano passado, o papel miolo apresentou estabilidade nos preços, encerrando o mês negociado em média a R\$ 4.433,16 por tonelada, com variação mensal de -0,6%. O comportamento confirma a tendência de convergência observada ao longo do segundo semestre entre o papel miolo e as aparas marrons, ambos influenciados pelo elevado nível de oferta e pelos estoques confortáveis ao longo da cadeia.

O resultado reforça que, após um ano marcado por oscilações mais intensas no início do período, o mercado encerra 2025 operando em patamar mais ajustado, com menor pressão sobre os preços e dinâmica alinhada entre matérias-primas recicladas e produtos finais (ver **Tabela 12**). ■



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

**POR MARCIO FUNCHAL**

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

ESTRATÉGIAS PARA O SETOR DE CELULOSE E PAPEL: HORA DE ACELERAR O PLANO 2026

Introdução: O momento de transição estratégica

Sem questionamentos, janeiro de 2026 representa O PONTO DE PARTIDA para colocar em prática o plano estratégico desenvolvido no segundo semestre de 2025. Mundialmente, o setor de celulose e papel navega em um ambiente volátil, influenciado por tensões geopolíticas no mercado de petróleo – como eventos no Oriente Médio, sanções a produtores-chave e instabilidades em regiões como Venezuela e Irã, que contribuem para uma oferta abundante e preços em declínio. Previsões sugerem que o Brent pode se estabilizar em uma média de US\$ 55-60 por barril ao longo de 2026, o que pode aliviar custos energéticos em certos cenários, mas reforça a utilidade de *hedges* em *commodities* como a celulose, já que o mundo se conecta em efeitos e causas da geopolítica global.

Ao mesmo tempo, nota-se uma diminuição na prioridade dada à agenda verde em diversas jurisdições, com governos optando por focar em energia acessível e crescimento econômico em detrimento de metas climáticas mais ambiciosas. Ainda assim, o papel e a celulose continuam a oferecer valor como elementos-chave para logística reversa e redução do uso de plásticos em embalagens.

O mercado global de embalagens sustentáveis segue em trajetória de expansão: projeções apontam para um crescimento de cerca de 4% ao ano no papel para *packaging* entre 2025 e 2035, impulsionado por *e-commerce*, bens de consumo rápido e preferência por materiais biodegradáveis e recicláveis. Enquanto os papéis gráficos enfrentam um declínio gradual pela digitalização, as embalagens e produtos industriais sustentáveis se destacam com o mercado total de celulose e papel estimado para evoluir de valores na faixa de US\$ 350-485 bilhões em 2025 para patamares acima de US\$ 570 bilhões até 2032.

Os planos elaborados em 2025 podem ser adaptados para esse contexto volátil? Essa é uma reflexão que cada empresa precisa e deve fazer, considerando ajustes regulares que favoreçam uma marcha mais alinhada com as oportunidades e riscos emergentes.

Análise do Ambiente Macro: Tendências globais e desafios estruturais

O setor atua em um ecossistema dinâmico, moldado por forças macro que sugerem a necessidade de adaptações pensadas. O crescimento econômico global se mantém moderado: estimativas apontam para algo entre 2,7% e 3,1% em 2026, abaixo da média histórica, com inflação em declínio, mas ainda presente e riscos de desaceleração por incertezas comerciais. A celulose pode servir como um *hedge* natural contra flutuações em *commodities* energéticas,

mas a volatilidade geopolítica no petróleo – com um *surplus* de oferta estimado em até 3-4 milhões de barris/dia – influencia custos logísticos e energéticos de forma indireta.

A agenda de sustentabilidade e ESG perde parte de seu ímpeto regulatório em alguns mercados do hemisfério norte, mas oportunidades na economia circular permanecem. A substituição de plásticos por fibras renováveis continua relevante: embalagens de papel representam cerca de 45% do mercado de celulose e papel, com crescimento anual de 3-4% em segmentos como corrugados e kraft, impulsionado por regulamentações antiplástico e demanda de *e-commerce*.

No âmbito comercial, pressões tarifárias e barreiras técnicas se acentuam. Uma parte das exportações brasileiras enfrentam aumento de tarifas no México (até 35-50% em categorias como papel e papelão a partir de 2026) e riscos na China, apesar de volumes recordes. Outros mercados impõem barreiras: Índia e Indonésia com restrições técnicas a importações, Arábia Saudita enfatizando compliance rigoroso. Em contrapartida, a Europa oferece perspectivas positivas: a retomada do acordo Mercosul-UE, aprovada em janeiro de 2026 após mais de 25 anos de negociação, poderá reduzir tarifas em até 91-92% dos bens ao longo de 15 anos, criando uma das maiores zonas de livre comércio do mundo e facilitando exportações sustentáveis, caso venha ser ratificado pelos países membros.

A inovação tecnológica, como o uso de IA para otimização de processos, pode ser um diferencial, embora exija atenção a aspectos como cibersegurança. Considerar esses vetores macro pode ajudar as empresas a explorar caminhos que evitem ceder espaço a competidores mais ágeis em biomateriais e soluções inteligentes com embalagens circulares e/ou reutilizáveis.

Estratégias de Curto Prazo: Foco na saúde financeira e na adaptação regulatória

No horizonte imediato, uma abordagem interessante é priorizar a gestão de tesouraria e a manutenção da saúde financeira, garantindo liquidez em um ambiente de volatilidade. Isso pode incluir monitoramento rigoroso de fluxos de caixa, otimização de estoques e negociações com fornecedores para termos mais flexíveis, especialmente considerando projeções de crescimento moderado no setor.

É altamente recomendável revisar a estratégia tributária da companhia, avaliando os impactos da reforma tributária brasileira que entra em vigor em 2026. Com a implementação da CBS (Contribuição sobre Bens e Serviços) e do IBS (Imposto sobre Bens e Serviços), há



uma transição para um sistema cumulativo, onde impostos pagos geram créditos compensáveis em toda a cadeia. No setor de celulose e papel, isso pode trazer ganhos em exportações, mas elevar custos operacionais e desafiar modelos de terceirização.

Haverá modificações severas no modelo de prestação de serviços e compra de insumos, diretamente relacionadas à geração e acúmulo de créditos tributários: o pagamento centralizado e a maior rigidez na compensação exigem uma leitura atenta dos impactos na cadeia de suprimentos, como cadastro de fornecedores e gestão de compliance para evitar cumulatividade residual.

Diversos analistas já apontam que parte dos prestadores de serviço perderão competitividade por não gerarem crédito aos seus contratantes (principalmente aqueles focados em mão de obra e tecnologia). Empresas podem optar por simulações fiscais para antecipar cenários, ajustando contratos e estruturas para maximizar créditos. Essa perspectiva de curto prazo pode servir como base para decisões que equilibrem estabilidade financeira com preparo para transições regulatórias.

Estratégias de Médio Prazo: Ajustes táticos para competitividade imediata

Neste horizonte de planejamento, uma opção é focar em otimização de recursos e expansão controlada, transformando planos em ações que possam ser monitoradas. Por exemplo, investir na digitalização da cadeia de valor via Indústria 4.0 pode reduzir custos por meio de automação, melhorar a rastreabilidade com tecnologias como *blockchain* para certificação sustentável e aumentar a eficiência energética – particularmente útil com a tendência de energia mais acessível devido ao declínio nos preços do petróleo. Empresas que adotaram drones, sensores IoT e automação remota em 2025 relataram ganhos de produtividade de até 15-20%, otimizando operações em florestas e fábricas e reduzindo paradas não planejadas.

Outra via é expandir em segmentos de crescimento, como embalagens para *e-commerce* e produtos higiênicos (o atual “queridinho” das grandes companhias brasileiras), com parcerias locais para mitigar riscos tarifários. Explorar mercados emergentes como viscoso, acetato de celulose e papéis especiais para embalagens flexíveis pode diversificar receitas, aproveitando oportunidades no acordo (futuro) Mercosul-UE para acesso facilitado a compradores europeus focados em sustentabilidade. A gestão de riscos pode envolver planos de contingência para flutuações cambiais e escassez de matérias-primas, como diversificação de fontes florestais, fortalecimento de cadeias de fornecedores mais sofisticadas e estoques estratégicos de insumos críticos, práticas que têm sido adotadas por *players* globais para maior resiliência em períodos voláteis como 2026-2028.

Investir em capital humano, com treinamentos em *skills* verdes (gestão de recursos hídricos, bioenergia) e digitais (análise de dados, manutenção preditiva), pode preparar equipes para essas transições. Aliás, escassez de mão de obra é fato comprovado em todos os níveis de capacitação e experiência, sendo mais um alerta para as companhias possuírem seus planos internos de contingência. Certificações internacionais e programas de *upskilling* têm im-

pulsionado competitividade no Brasil nos últimos anos, facilitando acesso a mercados regulados e melhorando a atração de talentos.

Empresas globais que modernizaram fábricas em 2025 capturaram eficiência em 2026, reduzindo custos unitários em até 10-15% e melhorando margens em um ambiente de preços moderados. Essas sugestões de médio prazo podem pavimentar rotas para abordagens mais amplas no futuro.

Estratégias de Longo Prazo: Visão transformadora para sustentabilidade e inovação

Neste horizonte, uma possibilidade é o reposicionamento para um *hub* de bioeconomia, com investimentos em pesquisa e desenvolvimento para produtos inovadores. Por exemplo, desenvolver nanocelulose para aplicações em baterias de íons-lítio, filmes biodegradáveis de alta barreira, têxteis sustentáveis ou biomateriais avançados pode diversificar além do papel tradicional, aproveitando a celulose para bioetanol de segunda geração, combustíveis avançados, solventes renováveis e até componentes para embalagens inteligentes. Esse movimento alinha com a bioeconomia como solução para descarbonização e segurança de suprimentos, onde a indústria florestal é protagonista por ser renovável e autossuficiente em energias limpas.

A transição energética pode ser explorada por meio de bioenergia (cogeração a partir de biomassa residual), redução progressiva de emissões e gestão eficiente de recursos hídricos para cortar custos e aumentar resiliência climática. Colaborações com empresas de tecnologia, universidades ou governos para *funding* em projetos verdes aceleram esse processo, como visto em iniciativas que premiam inovação e impulsionam competitividade. A reinserção de resíduos na cadeia produtiva, via economia circular – transformando lodo de efluentes em fertilizantes, casca em bioenergia ou fibras em novos insumos –, reduz impactos ambientais e gera novas fontes de receita.

Modelar cenários “*what if*” – como o impacto de IA na demanda por papel *versus* crescimento acelerado em biomateriais, ou efeitos de tarifas persistentes *versus* aberturas comerciais via acordos como Mercosul-UE – pode guiar escolhas estratégicas. Líderes globais que pivotaram para bioeconomia capturam margens superiores em segmentos de alto valor, reforçando a sustentabilidade como vantagem competitiva duradoura. A integração entre prazos pode ser facilitada por uma liderança que equilibre execução com apostas inovadoras.

Conclusão: Reflexões finais

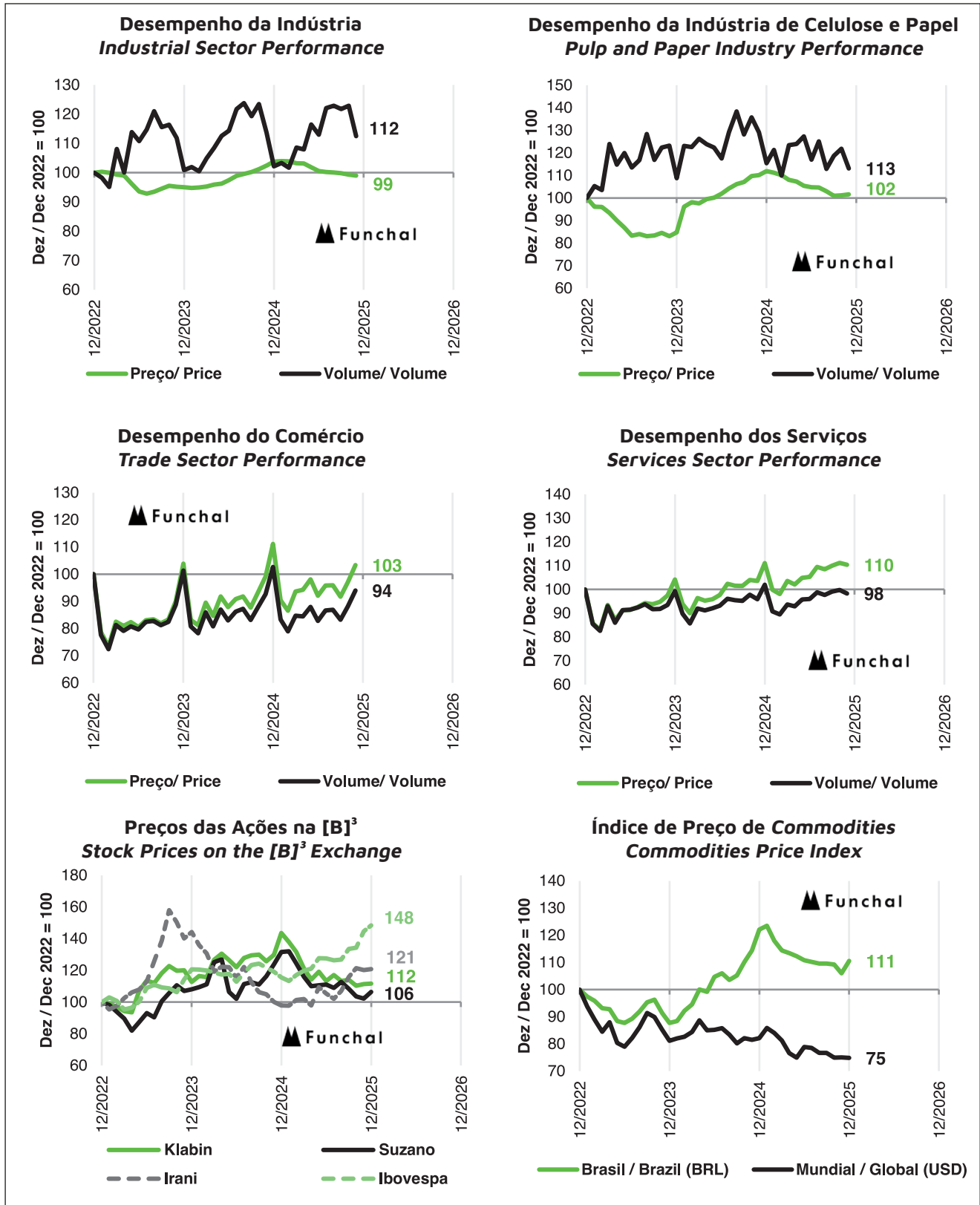
Em janeiro de 2026, uma sugestão é avaliar os planos de 2025 considerando a volatilidade atual, talvez alocando recursos e monitorando indicadores como eficiência energética, *market share* em embalagens sustentáveis e redução de emissões. O posicionamento no setor de celulose e papel pode se beneficiar de um equilíbrio entre resiliência no presente e ambição para o futuro. Cada empresa pode refletir: sua abordagem está alinhada com um caminho de crescimento sustentável, ou há espaço para ajustes que respondam ao contexto atual? ■



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



Estatísticas Macroeconômicas - Janeiro 2026 / *Macroeconomic Statistics - January 2026*



Comentários Finais
 - Fonte: Bacen, IBGE, [B]³ e Banco Mundial
 - Acesso aos dados: 1ª semana de Janeiro/2026
 - Organização e análises: Marcio Funchal Consultoria

Final Comments
 - Source: Bacen, IBGE, [B]³ and World Bank
 - Data collection: 1st week of January, 2026
 - Organization and analysis: Marcio Funchal Consultoria

**POR RAFAEL BARISAUSKAS**

Economista Sênior na Fastmarkets e palestrante internacional, especializado nos mercados de celulose, papel e embalagens na América Latina. Com cerca de treze anos de experiência em commodities globais, incluindo quase sete na Fastmarkets, combina profundo conhecimento de mercado com análise econômica para orientar líderes do setor diante de dinâmicas complexas de comércio e precificação. Rafael é autor dos relatórios Latin American Paper Products Monitor e Latin America Pulp and Paper Forecast, além de coautor do Monthly Economic Commentary e Recovered Paper Monitor. Possui mestrado em Economia pela KU Leuven, onde focou em cadeias globais de valor. Baseado em São Paulo, também é professor de Cadeias Globais de Valor, Agronegócios e Economia na FECAP. Pode ser contatado pelo telefone (+55 11) 4858-0492 ou pelo e-mail: rbarisauskas@fastmarkerts.com

PAPEL E CELULOSE NO BRASIL EM 2026: AJUSTES, PRESSÃO E REORGANIZAÇÃO

O mercado brasileiro de papel e celulose começa 2026 com sinais mistos. De um lado, a normalização das exportações de proteína animal após os choques tarifários de 2025 que devolveu força à demanda por embalagens, sobretudo na cadeia de papelão ondulado atrelada à frigorífica. Do outro, a concorrência de importações asiáticas, especialmente no papel cartão, a volatilidade cambial e o custo elevado do crédito seguem limitando a recuperação do consumo doméstico, sendo desafios importantes para todos os setores de papel, incluindo aqui tissue e gráficos.

No nosso último Latin America Pulp & Paper Forecast, projetamos que a demanda total por produtos de papel no Brasil crescerá 0,8% em 2026, no agregado. O avanço será puxado, sobretudo, pelo segmento de embalagens, sustentado pela resiliência do consumo de alimentos e pela expansão da capacidade logística nos corredores de exportação. Já os segmentos de tissue, as margens apertadas seguem como o principal desafio para produtores, apesar da projeção de alta na demanda. No setor de papéis para impressão, a demanda secularmente estagnada (ou em ligeira queda), junto com margens apertadas, revela-se como desafio duplo.

O setor papelero também reflete uma tendência mais ampla de integração vertical. Empresas do setor, incluindo brasileiras, têm intensificado investimentos em ativos *downstream* à cadeia (plantas de conversão, centros logísticos, distribuição) buscando proteger margens e reduzir exposição a choques externos. A fusão entre Suzano e Kimberly-Clark é um exemplo claro de como os grandes *players* estão reorganizando suas cadeias de valor para ganhar escala e controle.

Além disso, o Brasil tem jogado sua própria partida no xadrez regional, a despeito dos movimentos globais. A integração com o Paraguai, via realocização de manufaturas em zonas francas, e com o Uruguai, em serviços logísticos e financeiros, mostra que a reorganização das cadeias de valor não é apenas uma resposta às pressões externas, mas também uma estratégia ativa de inserção regional e tentativa de melhoria na eficiência empresarial. Essa movimentação intralatio-americana adiciona resiliência e opcionalidade às operações do setor papelero, especialmente em um momento de fragmentação regulatória e incerteza geopolítica global.

A pressão por cadeias mais limpas e rastreáveis também começa a se refletir no setor. Fabricantes brasileiros que exportam para mercados exigentes, como os dos Estados Unidos e da Europa, estão sendo forçados a revisar seus processos e certificações, especialmente quanto à rastreabilidade de fibras, às emissões e à conformidade ambiental, apesar de mais um adiamento da EUDR. Isso tende a elevar os custos no curto prazo, mas também pode abrir espaço para contratos de longo prazo com menor risco de interrupção, desde que o País avance na previsibilidade regulatória e institucional.

Em um cenário de reconfiguração das cadeias globais, o setor de papel e celulose brasileiro tem espaço para crescer, mas precisará combinar eficiência operacional com capacidade de adaptação. A previsibilidade institucional, a diversificação de mercados e a capacidade de antecipar riscos regulatórios e comerciais serão os diferenciais de quem liderar a próxima fase do setor. O jogo está em andamento, e o Brasil tem peças importantes no tabuleiro. ■



IBPO – ÍNDICE BRASILEIRO DO PAPELÃO ONDULADO

O Boletim Estatístico Mensal da EMPAPEL apontou que o *Índice Brasileiro de Papelão Ondulado (IBPO)* recuou 1,3% em novembro de 2025, na comparação com o mesmo mês do ano anterior, para 160,9 pontos (2005=100).

Em termos de volume, a expedição de caixas, acessórios e chapas de papelão ondulado alcançou 361.201 toneladas no mês. Este é o segundo maior valor registrado na série histórica para os meses de novembro, ficando atrás apenas do volume do ano passado (366.072 ton.), além de registrar o segundo ano consecutivo com expedições acima de 360 mil toneladas.

Por dia útil, o volume de expedição foi de 15.050 toneladas, uma queda de 1,3% na comparação interanual, visto que novembro de 2025 registrou a mesma quantidade de dias úteis que 2024 (24x24 dias úteis).

Nos dados livres de influência sazonal, o IBPO de novembro 2025 registrou queda de 0,3%, ficando em 158,0 pontos, equivalentes a 354.124 toneladas. Na mesma ótica dessazonalizada, a expedição por dia útil foi de 14.755 toneladas, representando uma alta de 12,2% na comparação com o mês anterior. ■

NOTA: Todos os dados contidos neste relatório têm fonte EMPAPEL. Para maiores informações entre em contato com empapel@empapel.org.br.

Elaboração FGV IBRE. Coordenadora: Anna Carolina Gouveia. Responsável por análise e divulgação: Anna Carolina Gouveia e Stéfano Pacini. Equipe Técnica: Stéfano Pacini e Hugo Gerd Schulz (estagiário)

IBPO – BRAZILIAN CORRUGATED BOARD INDEX

According to the Monthly Statistical Bulletin of the Brazilian Association of Paper Packaging (EMPAPEL), the Brazilian Corrugated Board Index (IBPO) fell 1.3% in November 2025 compared to the same month last year, to 160.9 (2005=100).

In terms of volume, shipments of corrugated board boxes, accessories and sheets totaled 361,201 tons in the month. This is the second highest volume ever recorded for November in the historical series, trailing only last year's volume (366,072 tons), and marks the second consecutive year with shipments exceeding 360 thousand tons.

The volume shipped per working day amounted to 15,050 tons, reflecting a 1.3% drop in the interannual comparison, with November 2025 having the same number of working days as 2024 (24 days).

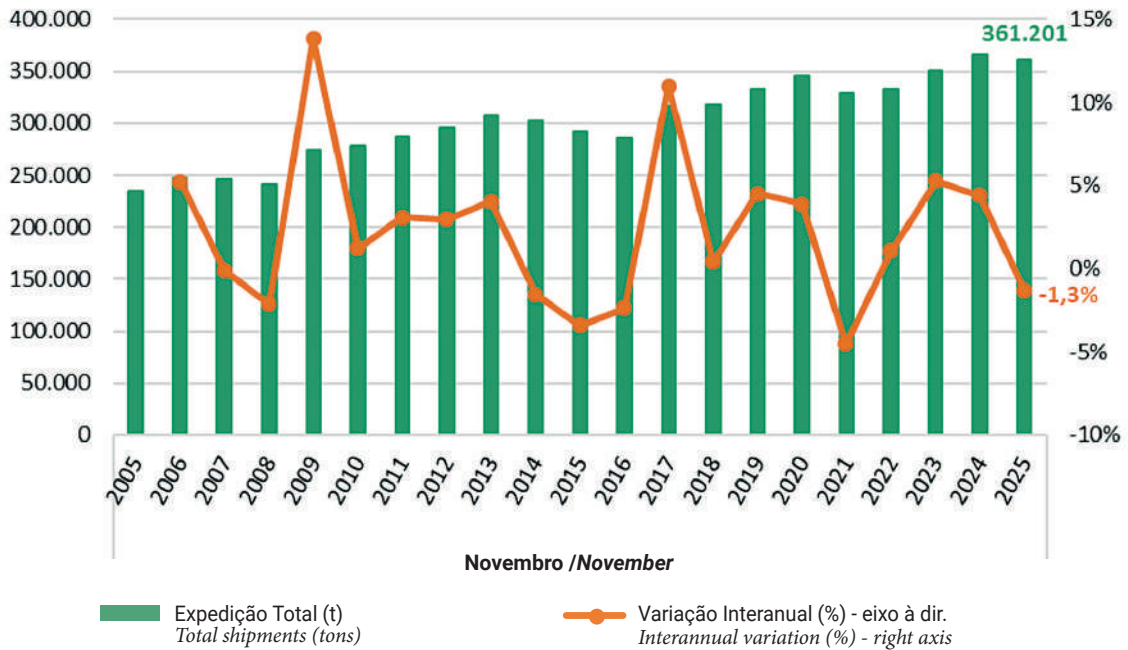
Looking at the data free of seasonal effects, the IBPO index for November 2025 registered a 0.3% drop, to 158.0 points, equivalent to 354,124 tons. Using the same metric, shipments per working day amounted to 14,755 tons, representing a 12.2% increase in relation to the previous month. ■

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

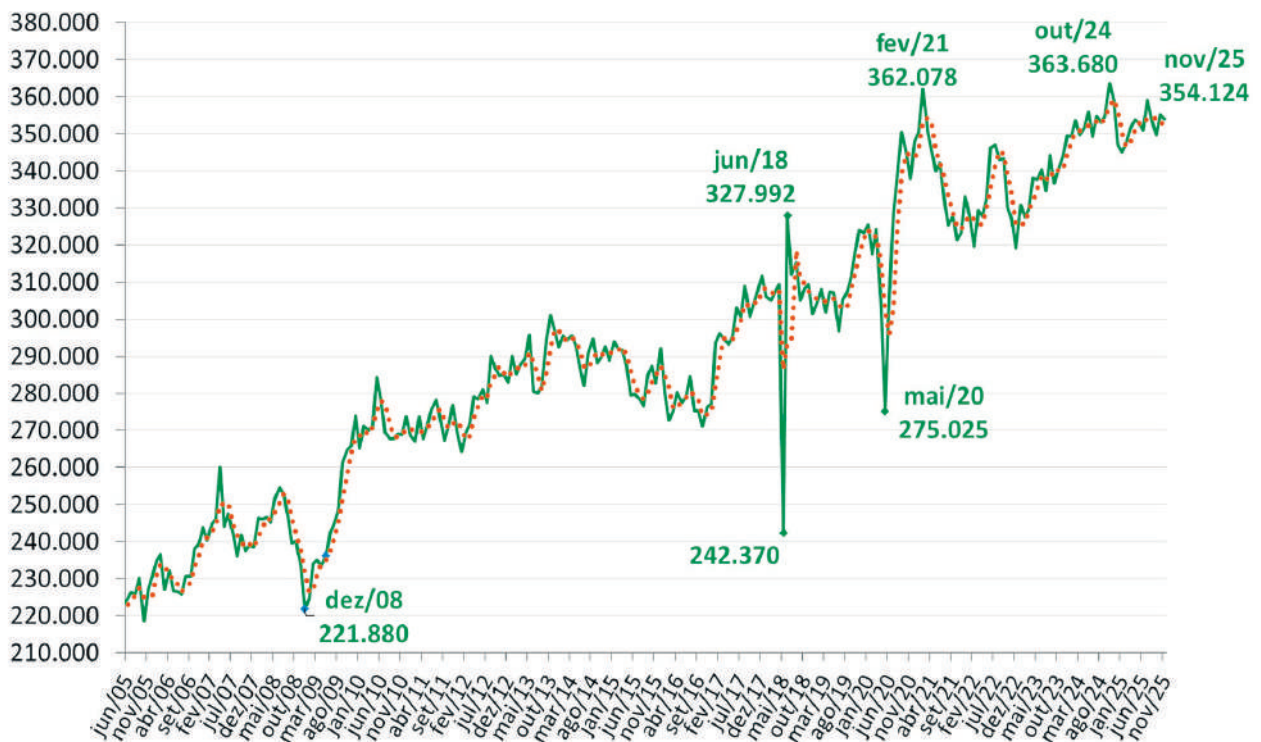
Prepared by FGV IBRE. Coordinator: Anna Carolina Gouveia. Head of analysis and reporting: Anna Carolina Gouveia and Stéfano Pacini. Technical team: Stéfano Pacini and Hugo Gerd Schulz (intern)



Expedição de Papelão Ondulado / Corrugated Board Shipments (Dados originais em toneladas e variação interanual) / (Original data in tons and interannual variation)



Expedição de Papelão Ondulado / Corrugated Board Shipments (Dados dessazonalizados em toneladas e em médias móveis trimestrais) / (Data free of seasonal effects in tons and quarterly moving averages)



EXPEDIÇÃO/SHIPMENTS

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

	TONELADAS / METRIC TONS			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	NOV 24 NOV 24	OUT 25 OCT 25	NOV 25 NOV 25	NOV 25 - OUT 25 NOV 25 - OCT 25	NOV 25 - NOV 24 NOV 25 - NOV 24
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	366.072	391.433	361.201	-7,72	-1,33
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	307.435	332.109	307.365	-7,45	-0,02
Chapas / Sheets	58.637	59.324	53.836	-9,25	-8,19

	TONELADAS POR DIA ÚTIL / METRIC TONS PER WORKING DAY			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	NOV 24 NOV 24	OUT 25 OCT 25	NOV 25 NOV 25	NOV 25 - OUT 25 NOV 25 - OCT 25	NOV 25 - NOV 24 NOV 25 - NOV 24
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	15.253	14.498	15.050	3,81	-1,33
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	12.810	12.300	12.807	4,12	-0,02
Chapas / Sheets	2.443	2.198	2.243	2,04	-8,19
Número de dias úteis / Number of working days	24	27	24		

	MIL m ² / THOUSAND SQUARE METERS			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	NOV 24 NOV 24	OUT 25 OCT 25	NOV 25 NOV 25	NOV 25 - OUT 25 NOV 25 - OCT 25	NOV 25 - NOV 24 NOV 25 - NOV 24
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	715.671	767.361	706.785	-7,89	-1,24
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	597.507	650.441	600.346	-7,70	0,48
Chapas / Sheets	118.164	116.920	106.439	-8,96	-9,92

	VALORES ACUMULADOS NO ANO / YEAR-TO-DATE		
	TONELADAS/METRIC TONS		
	NOV 24 / NOV 24	NOV 25 / NOV 25	VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	3.933.923	3.912.664	-0,54
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	3.336.653	3.334.532	-0,06
Chapas / Sheets	597.270	578.132	-3,20

Até o mês de referência / Until the reference month

	VALORES ACUMULADOS NO ANO / YEAR-TO-DATE		
	MIL m ² / THOUSAND SQUARE METERS		
	NOV 24 / NOV 24	NOV 25 / NOV 25	VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE
EXPEDIÇÃO TOTAL / TOTAL SHIPMENTS	7.639.161	7.643.982	0,06
Caixas e Acessórios / Boxes and Accessories	6.446.517	6.504.409	0,90
Chapas / Sheets	1.192.644	1.139.573	-4,45

Até o mês de referência / Until the reference month



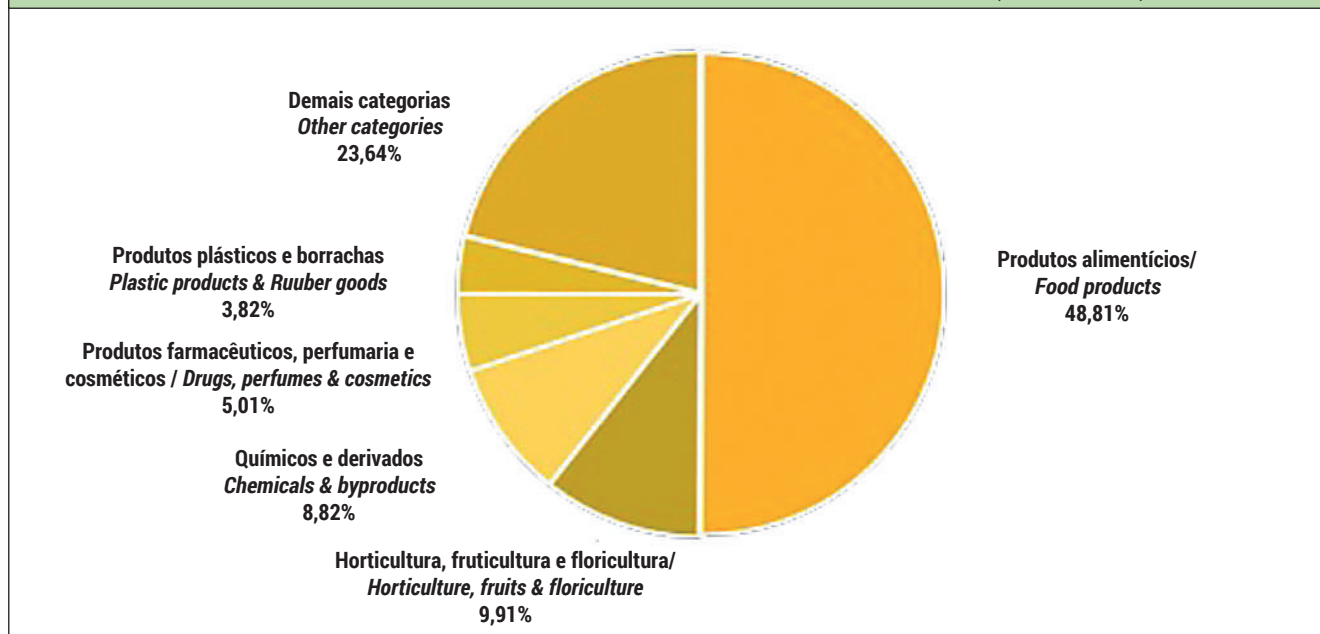
CONSUMO DE PAPEL, PRODUÇÃO BRUTA E MÃO DE OBRA OCUPADA/ PAPER CONSUMPTION, GROSS PRODUCTION AND LABOR

	TONELADAS / METRIC TONS			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	NOV 24 NOV 24	OUT 25 OCT 25	NOV 25 NOV 25	NOV 25 - OUT 25 NOV 25 - OCT 25	NOV 25 - NOV 24 NOV 25 - NOV 24
Consumo de Papel (t) <i>Paper consumption (metric tons)</i>	411.097	442.981	408.225	-7,85	-0,70
Produção bruta das ondulateiras (t) <i>Gross production of corrugators (metric tons)</i>	418.340	450.737	414.062	-8,14	-1,02
Produção bruta das ondulateiras (mil m ²) <i>Gross production of corrugators (thousand m²)</i>	809.117	874.074	801.224	-8,33	-0,98

	VALORES ACUMULADOS NO ANO / YEAR-TO-DATE		
	NOV 24 / NOV 24	NOV 25 / NOV 25	VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE
Consumo de Papel (t) <i>Paper consumption (metric tons)</i>	4.395.041	4.406.441	0,26
Produção bruta das ondulateiras (t) <i>Gross production of corrugators (metric tons)</i>	4.481.803	4.496.626	0,33
Produção bruta das ondulateiras (mil m ²) <i>Gross production of corrugators (thousand m²)</i>	8.617.829	8.686.561	0,80

	MÃO DE OBRA / LABOR			VARIÇÃO % / PERCENT CHANGE	
	NOV 24 NOV 24	OUT 25 OCT 25	NOV 25 NOV 25	NOV 25 - OUT 25 NOV 25 - OCT 25	NOV 25 - NOV 24 NOV 25 - NOV 24
Número de empregados / <i>Number of employees</i>	28.756	29.369	29.492	0,42	2,56
Produtividade (t/homem) / <i>Productivity (tons/empl.)</i>	14,548	15,347	14,040	-8,52	-3,49

DISTRIBUIÇÃO SETORIAL DA EXPEDIÇÃO DE CAIXAS E ACESSÓRIOS - EM MIL TONELADAS (NOVEMBRO 25) SHIPMENTS OF BOXES AND ACCESSORIES BY SECTOR - IN THOUSAND METRIC TONS (NOVEMBER 25)



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

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



GLADSTONE CAMPOS



POR ANA KANOPPA

Coordenadora de Políticas Florestais e Sustentabilidade da IBÁ

A NOVA FRONTEIRA ESTRATÉGICA DA ECONOMIA VERDE

O Brasil vive uma oportunidade histórica de liderar a economia verde global ao transformar a restauração ecológica e a silvicultura de espécies nativas em um novo polo de investimentos de longo prazo. Nos últimos anos, diferentes modelos produtivos emergiram no País, tornando-se tecnicamente robustos, com capacidade operacional em escala e aptos a gerar impactos socioeconômicos expressivos.

O potencial é inequívoco: publicação da McKinsey indica que o Brasil pode movimentar até US\$ 26 bilhões por ano com restauração, gerando 880 mil empregos, mais da metade deles nos próprios territórios onde os projetos acontecem. Outro artigo, publicado pelo WRI Brasil (2024), mostra que o mercado global de madeira tropical movimentou US\$ 992 bilhões em 2024 e cerca de US\$ 1 trilhão em 2025, crescendo a uma taxa anual composta (CAGR) de 4,7% até 2030. A produção



mundial soma 2,7 bilhões m³/ano, e tende a aumentar com a transição para uma economia de baixo carbono. No Brasil, apenas o potencial de 1,5 milhão de hectares de silvicultura de nativas já representa uma oportunidade relevante para atender a essa demanda.

O tema tem sido acompanhado de perto pelo GT de Restauração de Nativas da IBÁ, que reúne representantes das empresas de restauração e silvicultura de nativas associadas à entidade: Biomass, Carbon2Nature, Mombak, re.green e Symbiosis. O grupo vem debatendo os principais entraves para o desenvolvimento desse setor no País, além de levantar soluções para a superação desses desafios.

Estamos falando de um mercado privado nascente, com dinâmica própria e governança consolidada, mas que demanda investimentos robustos e de longo prazo.

O Brasil já dispõe de metodologias consolidadas, cadeias de sementes e mudas em expansão, sistemas de monitoramento sofisticados e crescente qualificação de mão de obra. O principal gargalo, portanto, não é técnico: é financeiro. Sem instrumentos compatíveis com o risco e a maturação dos projetos, esse segmento permanece limitado a poucos investidores, apesar da urgência climática e do enorme potencial brasileiro.

Para destravar essa fronteira, é essencial não apenas ambição técnica e política, mas também avançar em soluções financeiras feitas sob medida. Podemos citar como exemplo a estruturação de fundos garantidores, a criação de linhas de crédito específicas adaptadas aos retornos de longo prazo, seguros paramétricos e mecanismos de *blended finance*.

Segurança jurídica, previsibilidade e incentivos fiscais para estimular o setor

Outra importante frente para o avanço do setor é o acesso a mercados internacionais de carbono, o que passa pelo devido reconhecimento das remoções florestais nesses mercados. Passa também pela participação imediata e efetiva do Brasil no âmbito do Artigo 6 do Acordo de Paris, e por outras formas de cooperações internacionais, caso do Corsia (esquema de compensação e redução de carbono setorial para a aviação internacional, na sigla em inglês).

Para além do financiamento, é necessário o aprimoramento regulatório e fiscal a partir da isonomia tributária para esse setor que pode ser considerado estratégico, além de destravar o

acesso a terras e fortalecer cadeias de suprimento. Para a silvicultura de nativas, especificamente, um fator-chave para escala é ampliar a demanda, incentivando, por exemplo, o uso de madeira plantada e certificada na construção civil, especialmente em programas de habitação popular, levando os benefícios da economia de baixo carbono a toda a sociedade.

Retornos reputacionais e sociais

Os efeitos territoriais locais dessa agenda são igualmente transformadores. A restauração em escala cria um ecossistema de negócios que vai muito além do plantio de mudas e sementes: fortalece viveiros regionais, forma profissionais nos territórios, impulsiona cadeias de sementes, melhora a segurança alimentar com produtos não madeireiros e abre novas oportunidades para comunidades tradicionais, jovens e mulheres. Cada hectare restaurado representa também inovação, qualificação e novas alternativas econômicas.

Um futuro florestal

A COP30, realizada em novembro do ano passado em Belém, foi cunhada de a “COP da ação” por focar na implementação prática de compromissos climáticos. A restauração florestal e a silvicultura de nativas tornaram-se eixos centrais dessa agenda para converter metas ambientais em resultados econômicos e ecológicos. Nesse sentido, o lançamento de um grande mutirão abriu uma janela estratégica para posicionar a restauração florestal privada e a silvicultura nacional de nativas no centro da transição ecológica global. O setor esteve presente em peso na conferência, organizando, participando de painéis e jogando luz sobre os potenciais do Brasil.

O País reúne condições únicas: escala territorial, *expertise* florestal, agro tecnificado, biodiversidade sem paralelo e uma comunidade empresarial preparada para investir em soluções de alto impacto climático e social. Transformar esse potencial em realidade exige coordenação entre governo, setor privado, academia e sociedade. A restauração e a silvicultura de espécies nativas não são apenas uma agenda ambiental; são uma política de desenvolvimento, geração de renda e posicionamento global. Se o Brasil souber liderar esse movimento, poderá consolidar-se como a principal referência mundial em soluções baseadas na natureza – combinando floresta, inovação e prosperidade. ■

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



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

O JOGO DA COMPETITIVIDADE MUDA EM 2026 NAS EMPRESAS COM A REFORMA TRIBUTÁRIA, E QUEM CHEGAR EM 2027 NO IMPROVISO VAI PAGAR MAIS

Enfim, janeiro. Hora de encarar a realidade deste novo momento: início da implementação gradual da Reforma Tributária, ano de Copa do Mundo e de eleições. Um calendário que sinaliza complexidade – e que costuma mexer com expectativas, decisões de consumo e apetite a risco. A empresa que ignora esse ruído tende a planejar como se fosse um ano linear, porém, ele não será.

O discurso da “virada do ciclo” continua rondando o ambiente – juros em queda, inflação sob controle, retomada dos investimentos –, mas os sinais ainda não confirmam um ano confortável. A Selic segue em patamar elevado para padrões históricos (na casa de 14,9% a.a. no início de janeiro), o que encarece capital, freia projetos e torna cada decisão mais sensível ao caixa. Ao mesmo tempo, a inflação oficial fechou 2025 em 4,26%, dentro do teto da meta, mas ainda suficiente para pressionar custos e corroer elasticidades em muitos mercados.

Antes de avançar, um esclarecimento: este artigo não pretende julgar a Reforma Tributária, se ela é “boa” ou “ruim”. O objetivo aqui é outro: refletir, com pragmatismo, sobre o que os gestores devem esperar ao longo deste ano e como transformar incerteza em decisão, protegendo rentabilidade, competitividade e capacidade de execução no curto prazo.

O ano começa com regras em movimento e decisões que não podem ser adiadas. A economia entra neste período ainda convivendo com juros altos, pressão sobre resultado operacional, consumo mais seletivo e um mercado mais cauteloso. E, como se não bastasse, Copa do Mundo e ciclo eleitoral costumam alterar o humor do País: há setores em que a demanda acelera, outros em que a postergação de compras aumenta; há empresas que ampliam investimento comercial e outras que travam CAPEX por prudência. Esse é o tipo de ambiente em que “esperar clareza” vira estratégia cara.

Não é um cenário de colapso, tampouco de conforto. É um ambiente em que erros custam mais e acertos começam a produzir diferenças que antes se diluíam. É o tipo de ano em que a competitividade não é discurso: é método e preparação. Aqui, o diferencial não estará em “entender a reforma”, mas em organizar

o negócio (preço, contratos, dados e governança) para atravessar a virada do sistema sem sustos operacionais e sem danos ao caixa.

Há, porém, um desdobramento que completa o quadro: o investimento começa de mudança para outros países. Neste ano, competitividade também se mede pelo que deixa de ser feito aqui e passa a ser estruturado em países vizinhos – com destaque para o Paraguai. Não é ideologia. É cálculo: custo, previsibilidade e viabilidade.

O Paraguai ganhou espaço nesse radar por razões objetivas: tributação mais simples, carga efetiva menor, estabilidade regulatória, legislação trabalhista menos complexa e energia mais barata. E há um instrumento específico que acelera essa atratividade: o Regime de Maquila, um incentivo à produção para exportação que permite importar insumos, produzir localmente e exportar sob condições tributárias favorecidas (com referência frequente ao imposto de 1% sobre o valor agregado, entre outras regras).

Mas aqui vale um cuidado, para não cair em caricatura: Paraguai não é solução universal. Esse caminho faz mais sentido para certos modelos, tipo “indústrias leves”, com linhas mais modulares e maior vocação exportadora, e tende a esbarrar em limitações de mão de obra qualificada e logística, além de contrapartidas de gestão, *compliance* e coordenação de cadeia. Ou seja: o ponto não é transformar o tema em “Paraguai *versus* Brasil”. O ponto é reconhecer o recado competitivo por trás do movimento.

E quando esse tipo de decisão deixa de ser pontual e vira padrão, a conta aparece em camadas: menos produção local reduz a base de fornecedores, pressiona empregos qualificados, encolhe arrecadação e reduz capacidade de reinvestimento – público e privado. Não é um choque imediato. É uma erosão contínua.

É nesse pano de fundo que a Reforma Tributária muda de estatuto. Ela deixa de ser apenas tema técnico e passa a operar como fator direto de competitividade, um divisor entre empresas que reagem às novas regras e aquelas que usam este período para revisar preço, contratos, dados, estrutura e critérios de decisão.

Porque o que muda, a partir de agora, não é só quanto se paga de imposto. É como se decide: como se forma preço, como

se escolhe fornecedor e canal, como se protege rentabilidade e como se governa o negócio em um ambiente que exige mais clareza, integração e menos improvisado.

Os impactos reais da reforma tributária na competitividade das empresas

Quando olhada apenas pelo prisma legal, a reforma tributária pode parecer um rearranjo de siglas e mecanismos. Contudo, para a gestão, esta fase inaugura algo maior: muda o ambiente de decisão, e com ele muda o custo de errar, o custo de adiar e o custo de retrabalhar.

A reforma funciona como um amplificador de fragilidades, porque reduz a tolerância do mercado a vícios clássicos de gestão: decidir por aproximação, precificar por hábito e operar sem governança de escolhas. O que antes era “ruído administrável” começa a virar risco competitivo mensurável – em rentabilidade, caixa e capacidade de execução.

Na prática, esse efeito se traduz em cinco deslocamentos que, juntos, redesenham a forma de gerir ao longo deste ano:

1. O custo da espera

O primeiro impacto é comportamental, não contábil: o tempo da gestão encurta. Como o novo modelo entra gradualmente e os efeitos se acumulam, decisões que antes podiam ser empurradas “para depois” passam a cobrar juros.

Exemplo curto (do dia a dia): a empresa mantém a política de repasse “no achismo”, sem simular efeito por linha/produto; quando o contrato renova, descobre que a recomposição não cabe no mercado – e tenta corrigir tarde demais, com desgaste comercial.

Este ano vira um campo de escolha: governar o período de ajuste ou atravessá-lo em modo reativo, empurrando decisões difíceis até que elas cheguem mais caras.

2. Precificação deixa de ser só comercial e vira arquitetura de rentabilidade

Mais do que perguntar “quanto vai mudar de imposto”, o momento atual pressiona a pergunta que realmente importa: sua rentabilidade está desenhada ou está apenas acontecendo? Em mudanças estruturais, preço deixa de ser etiqueta e vira arquitetura: política de descontos, escopo, condições de pagamento, reajustes, cláusulas e repasses.

Exemplo curto: desconto “padrão” concedido por hábito, sem governança, parece pouca coisa na proposta, mas destrói o resultado operacional quando o custo financeiro e o novo desenho de crédito entram no cálculo.

O erro aqui não é apenas “pagar imposto errado”. O erro é entrar em 2027 com contratos, precificação e estrutura de valor que não suportam mudança de regra – e depois tentar corrigir sob urgência e resistência do mercado.

3. Cadeia de valor e modelo de operação: o mercado força escolhas

Outra mudança é a aceleração da revisão silenciosa das cadeias e modelos operacionais. O que antes era tolerado – com-

plexidade excessiva, intermediações pouco claras, estruturas pesadas, contratos frágeis – passa a ser reavaliado por uma pergunta simples: faz sentido manter esse desenho no novo contexto?

Exemplo curto: a empresa opera com múltiplos fluxos e exceções “históricas”; quando tenta adequar processos e tributação, descobre que a própria complexidade interna virou custo fixo – e não vantagem.

Ao longo do ano, o gestor não precisa “refazer a empresa”, mas precisa separar com clareza onde a complexidade é vantagem e onde virou custo estrutural.

4. Competitividade passa a incluir previsibilidade interna

Num país acostumado a operar “no improvisado inteligente”, este período explicita um critério de maturidade: previsibilidade interna. Não apenas econômica, mas capacidade de executar sem depender de heroísmo, renegociar sem perder resultado, ajustar sem paralisar e decidir sem ruído.

Exemplo curto: sem cadência de decisão, cada área “otimiza” seu pedaço; o comercial promete, o financeiro trava, o fiscal corre atrás, o jurídico remenda, e o custo invisível vira tempo de liderança queimado e retrabalho crônico.

Empresas maduras atravessam mudanças com método. As menos maduras atravessam com ansiedade – e pagam essa conta em desgaste da liderança, tensão com clientes e perda de velocidade.

5. O fim da era do “depois a gente ajusta”

No fundo, o que se exige agora é uma mudança de postura: sair do modo “cumprir regras” e entrar no modo governar o ajuste. Isso significa tratar a reforma tributária como tema de negócio – não como pauta restrita à contabilidade.

Exemplo curto: correr para “ajustar ERP” antes de decidir política comercial e desenho de contrato costuma digitalizar incoerência. Depois, o sistema fica certo – e o negócio fica errado.

O divisor não será quem conhece mais leis, e sim quem consegue:

- tomar decisões com informação suficiente, sem esperar perfeição;
- alinhar preço, contrato e estratégia antes da pressão do mercado; e
- usar este período para construir resiliência e preservar competitividade quando o sistema virar.

Porque 2026 não é o ano do impacto total, e sim o ano do posicionamento. Em mudanças estruturais, quem se posiciona antes sofre menos e chega primeiro.

Como se preparar estrategicamente neste ano sem transformar o ajuste em um projeto caro

Preparar-se para a reforma tributária neste ano não significa “fazer tudo” nem montar estruturas pesadas. Significa fazer o essencial com clareza, aplicando uma lógica de planejamento compatível com cenários instáveis: um sistema vivo, revisado em ciclos curtos, com direção clara e capacidade de ajuste. Menos plano bonito, mais governança de decisão.



Para quem quiser aprofundar essa lógica planejamento compatível – e entender por que planos rígidos envelhecem rápido – recomendo a leitura do meu artigo de dezembro 2025, no qual desenvolvo a ideia de planejamento como sistema vivo.

É por isso que a reforma deve ser tratada como tema de negócio, não como obrigação técnica. A alta liderança não precisa dominar a legislação; precisa definir o que não pode dar errado, escolher prioridades, arbitrar renúncias e alinhar áreas. Onde a liderança se ausenta, o tema vira um conjunto de demandas paralelas – e o resultado costuma ser caro, lento e incoerente.

A preparação começa por um exercício simples: mapear impactos no modelo de negócio, não no texto da lei. Onde a empresa ganha rentabilidade? Onde perde? Quais são os contratos mais sensíveis? Quais são os produtos/serviços que dependem de condições comerciais específicas? Onde a operação tem complexidade que não agrega valor? Esse mapa reduz ruído, organiza prioridades e evita apostas feitas por hábito.

Na sequência, desdobre o tema em poucos objetivos críticos e metas verificáveis, em vez de abrir um “projeto gigante” que vira fim em si mesmo. O valor não está em listar tudo o que poderia ser feito, mas está em escolher o que realmente muda o jogo e acompanhar com rigor.

Outro ponto central é inverter a ordem mais comum – e mais custosa – de atuação: antes de ajustar sistemas, é preciso decidir. Tecnologia executa, parametriza e registra, mas não escolhe. Empresas que correm para “ajustar ERP” sem clareza estratégica acabam digitalizando incoerências: políticas comerciais frágeis, contratos sem proteção, escopos elásticos e rentabilidade pouco compreendida. As que decidem primeiro ajustam com precisão, reduzem retrabalho e chegam em 2027 com coerência – não apenas com sistema atualizado.

E aqui entra uma ideia-chave: governar o ajuste exige ritmo, não heroísmo. O ano pede uma cadência de gestão – encontros curtos e periódicos, decisões registradas, responsáveis claros e revisões frequentes. Em ambientes instáveis, constância vale mais do que velocidade isolada.

O custo invisível desse ajuste raramente está no imposto em si – está no retrabalho, nas renegociações tardias e no tempo de liderança consumido por falta de governança.

Sobretudo, este é um período de aprendizagem estratégica. Testar premissas, revisar políticas comerciais, ajustar contratos e recalibrar decisões agora custa menos – financeira e politicamente – do que corrigir escolhas cristalizadas depois. Empresas maduras não são as que tentam prever tudo; são as que constroem capacidade de adaptação com critério, preservando direção e caixa enquanto o cenário se redefine.

Minisíntese operacional (para não virar “projeto caro”):

1. **Mapear impactos** no modelo de negócio (produto, canal, contrato, caixa).

2. **Decidir políticas-chave** (preço, descontos, repasses, prazos, governança de exceções).
3. **Revisar contratos críticos** (cláusulas, reajuste, escopo, repactuação, gatilhos).
4. **Só então parametrizar sistemas** (ERP, fiscal, faturamento, cadastros) com menos retrabalho.

Ao longo deste artigo, a mensagem central se impõe: a reforma tributária, nesta fase de implementação, não é apenas um assunto fiscal, é um teste de maturidade gerencial. Ela reduz a tolerância do mercado à desorganização, a decisões por aproximação e a preços construídos por hábito e deixa evidente o preço do imprevisto quando ele vira método: perda de rentabilidade, desgaste da liderança e menor capacidade de investir.

Um paralelo ajuda a entender a natureza dessa complexidade. A geração de líderes formada antes do Plano Real, em 1994, aprendeu a decidir em ambiente instável: inflação alta, remarcação constante, capital de giro corroído e urgência permanente. Não é que o momento atual seja exatamente igual, mas se parece no que importa para a gestão: regras em movimento, impactos que aparecem com a operação rodando e pouco espaço para decisões atrasadas. A diferença é que, agora, velocidade e jogo de cintura não bastam. O que protege a empresa é coerência e governança.

Por isso, 2026 não será o ano do impacto total, será o ano do posicionamento. O que está em jogo não é julgar se a reforma é boa ou ruim, e sim definir quem chega em 2027 com contratos coerentes, decisões integradas, previsibilidade interna e capacidade de ajuste – e quem chega refém de urgências.

Para fechar, deixo um *checklist* do posicionamento que separa preparo de imprevisto:

- Você já sabe onde o novo cenário pressiona mais: produto, canal, contrato ou caixa?
- Sua precificação tem governança (políticas, limites, exceções registradas) ou depende do “jeito”?
- Seus contratos críticos têm cláusulas de proteção e repactuação ou você vai negociar sob pressão?
- Sua empresa tem cadência de decisão (ritmo, donos, registro) ou vive de força-tarefa?
- Seus sistemas vão ser ajustados para executar decisões ou vão virar o lugar onde a confusão ganha tela?

Sua empresa vai usar 2026 para construir vantagem ou apenas para “não errar”? Porque, neste ciclo, competitividade é uma decisão tomada antes: com método, com propósito e com os olhos em 2027 que já começou a ser desenhado. ■



POR CAIO DAVANZO

Sócio e diretor de Papel e Celulose da Falconi

ONDE A INOVAÇÃO SUSTENTA A RENTABILIDADE

Ciclos de baixa fazem parte da dinâmica da indústria de celulose. Em momentos de pressão sobre preços e margens, a reação mais comum é o foco quase exclusivo em controle de custos e postergação de investimentos. Embora necessária, essa estratégia é insuficiente para sustentar resultados ao longo do ciclo.

É justamente nesses momentos que a inovação assume um papel estratégico, não como aposta de longo prazo desconectada do resultado, mas como instrumento direto de preservação e até de ampliação de margem.

Inovar, nesse contexto, não significa apenas criar produtos disruptivos ou investir em tecnologias complexas. Trata-se de usar a inovação de forma pragmática, conectada ao negócio, para capturar mais valor da fibra, acessar novos mercados e operar com mais eficiência. Empresas que conseguem fazer isso atravessam ciclos de baixa com mais resiliência e saem deles em posição competitiva superior.

Um primeiro eixo de geração de valor está na ampliação das aplicações da fibra e na substituição de materiais de outras origens. A pressão regulatória e social sobre plásticos de uso único abriu espaço para soluções baseadas em papel, papelão e fibra moldada em segmentos como alimentos, bebidas, higiene, eletroeletrônicos e *commerce*.

Embalagens que antes dependiam de polímeros passam a ser redesenhadas com base em celulose, seja por meio de fibra moldada, seja por estruturas multicamadas com barreiras funcionais. Esse movimento permite ao setor ganhar *market share* em mercados adjacentes e reduzir a dependência de *commodities* puras, mais expostas ao ciclo de preços.

Ao ampliar o uso da fibra, a inovação também eleva o valor percebido do produto. Soluções que combinam desempenho técnico, reciclabilidade e menor pegada ambiental criam espaço para diferenciação e defesa de preços, mesmo em cenários de mercado pressionado.

Em vez de competir apenas por volume, as empresas passam a competir por aplicação, especificação e serviço, o que dilui o efeito dos ciclos de baixa sobre a rentabilidade.

O segundo eixo está na inovação de processo, frequentemente subestimada. Melhorias contínuas, quando bem estruturadas, produzem ganhos recorrentes e cumulativos. Ajustes em processos de cozimento, branqueamento, refino e secagem, apoiados por dados e métodos analíticos, reduzem consumo específico de energia, químicos e fibras.

Inovações incrementais no desenho de equipamentos, no controle de variáveis críticas ou na integração entre etapas do processo permitem produzir mais com os mesmos ativos, reduzindo o custo por tonelada e protegendo a margem quando o preço de venda recua.

Há também espaço relevante para inovar no uso das matérias-primas. O desenvolvimento de *blends* mais eficientes, a ampliação do uso de fibras recicladas em determinadas aplicações e o aproveitamento de subprodutos do processo são exemplos de como a inovação pode reduzir custo total sem comprometer qualidade.

Testes estruturados, com avaliação conjunta de desempenho técnico e impacto econômico, permitem encontrar novas janelas de especificação que ampliam flexibilidade operacional e reduzem exposição à volatilidade dos insumos.

Outro ponto importante é que a inovação bem-sucedida não acontece de forma isolada. Ela exige integração entre áreas como operações, pesquisa e desenvolvimento, comercial e *supply chain*. Muitas oportunidades de valor surgem justamente na interface entre essas funções, quando uma necessidade do cliente encontra uma solução viável do ponto de vista operacional.

Empresas que conseguem transformar demandas de mercado em soluções industriais escaláveis criam um ciclo virtuoso de aprendizado, que fortalece tanto a eficiência quanto a competitividade comercial.

Em períodos de restrição de investimento, a inovação precisa ser ainda mais seletiva. Priorizar iniciativas com retorno claro, ciclos curtos de teste e possibilidade de escala é fundamental. Projetos piloto, provas de conceito e desenvolvimento conjunto com clientes reduzem riscos e aceleram a captura de valor.

Nesse cenário, inovar não é gastar mais, mas alocar melhor recursos escassos, direcionando esforços para aquilo que realmente move o resultado.

Vale o reforço: a inovação é uma das principais alavancas para sustentar e ampliar margens mesmo em ciclos de baixa da celulose. Seja ao ganhar espaço frente a materiais de outras origens, ampliar as aplicações da fibra, diferenciar produtos ou reduzir custos por meio de melhorias de processo e uso inteligente de matérias-primas, inovar é uma forma concreta de fortalecer a competitividade do setor.

Em um mercado cíclico, quem inova com disciplina não apenas atravessa os períodos difíceis com mais solidez, como constrói as bases para capturar valor quando o ciclo voltar a girar a seu favor. ■

Falconi

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



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

PARA SER UM GRANDE LÍDER É PRECISO SE TORNAR UM EXCELENTE SEGUIDOR

Há alguns anos, observei uma cena simples em uma reunião de projeto, daquelas que poderiam acontecer em qualquer empresa, de qualquer setor. Um gerente experiente estava diante de uma equipe jovem discutindo uma solução nova. Um analista recém-contratado apresentou uma abordagem diferente do habitual, explicando como sua ideia poderia reduzir custos e simplificar etapas.

O que chamou minha atenção não foi a proposta em si, mas a postura do gerente. Ele não se apressou em defender o método antigo. Não interrompeu. Não tentou reafirmar autoridade. Ele respirou, escutou com atenção, fez perguntas genuínas e, ao final, disse: “Vamos considerar isso. Traga mais dados para avaliarmos”.

Aquilo, por mais simples que parecesse, representava um tipo de inteligência rara na liderança contemporânea: a capacidade de “seguir bem”, mesmo quando se ocupa uma posição de poder. E aqui já vale uma provocação: quantas vezes, ao observar uma liderança admirável, você percebeu mais capacidade de escuta do que de oratória? Mais curiosidade do que certeza? Mais colaboração do que direção?

Ao longo da minha carreira acompanhando executivos, gestores de campo, coordenadores de operações e profissionais que lideram equipes nas mais diferentes realidades, noto um padrão incontestável. Os líderes que inspiram não são os que “sabem tudo”, mas os que aprenderam a dar espaço para o conhecimento do outro florescer.

A liderança moderna

Fomos, por décadas, ensinados a ver liderança como sinônimo de comando. O líder como a mente mais brilhante, a voz mais forte, o dono da resposta certa. Porém, à medida que o mundo se torna mais complexo, interdependente e acelerado, essa imagem clássica perde eficácia. Hoje, nenhum líder por mais talentos que seja possui todas as respostas. Nenhum especialista domina sozinho tudo o que precisa ser decidido. Nenhum gestor pode se dar ao luxo de ignorar múltiplas perspectivas. Aliás, os melhores líderes que conheço não são aque-

les que têm todas as respostas e sim aqueles que sabem fazer perguntas inteligentes. Não são aqueles que impõem direção. São aqueles que criam condições para que a melhor direção emerja do coletivo.

Sim, a liderança moderna exige algo diferente: a capacidade de criar espaço para que a inteligência coletiva floresça. E isso exige uma habilidade rara, que chamamos de **seguir bem** (*followership*).

O significado de “seguir bem” em posição de liderança

Pessoas em posições de liderança frequentemente acreditam que o papel exige ter respostas prontas. Isso cria uma armadilha: a de confundir liderança com infalibilidade. “Seguir bem” não é submissão, não é ausência de liderança, não é passividade. “Seguir bem” é uma forma sofisticada de humildade funcional, a habilidade de alternar papéis conforme o contexto exige. É reconhecer que há momentos em que o melhor que um líder pode fazer é escutar, aprender, ajustar ou permitir que o outro conduza temporariamente. E a ciência vem mostrando, com cada vez mais força, que essa habilidade é o que sustenta as lideranças mais eficazes do nosso tempo.

Um líder que “segue bem” é alguém que:

- Escuta para compreender, não para confirmar suas crenças. Escutar profundamente, sem defensividade.
- Reconhece quando alguém sabe mais sobre um tema específico e cede espaço.
- Questiona suas próprias suposições quando novas informações aparecem e permite que ideias melhores substituam ideias antigas.
- Coloca o propósito coletivo acima do reconhecimento pessoal.
- Busca *feedback* continuamente como fonte de evolução.

Essa postura não fragiliza a liderança, ao contrário, a fortalece. Ela sinaliza maturidade emocional, inteligência cognitiva e segurança psicológica. Pesquisas recentes, incluindo estudos de

Harvard (Edmondson, Chamorro-Premuzic), apontam que líderes que desenvolvem capacidades de *followership* apresentam:

- times mais inovadores
- culturas mais abertas
- relações mais confiáveis
- decisões mais acertadas
- menor incidência de erros catastróficos

Isso porque “seguir bem” permite integrar diferentes perspectivas, expandir repertórios, diminuir *blind spots* (pontos cegos) e criar ambientes onde as pessoas realmente falam a verdade. Em síntese: “seguir bem” é uma competência estratégica.

Cinco capacidades de quem “segue bem” (e lidera melhor ainda)

A seguir, compartilho cinco capacidades que observo consistentemente em líderes que realmente transformam seus contextos. Elas não substituem competência técnica ou visão estratégica, mas são o que diferencia líderes que apenas ocupam cargos de líderes que realmente influenciam.

1. Escuta ativa: a inteligência que começa com o silêncio

Existe uma tentação profunda em liderança: a de parecer competente. E muitas vezes, parecer competente significa falar mais, afirmar mais, defender suas ideias com mais vigor.

Mas a neurociência mostra algo diferente. Quando estamos em modo defensivo, tentando provar que estamos certos, nosso cérebro ativa áreas ligadas à proteção do ego, não à aprendizagem. Literalmente, nos tornamos menos inteligentes no sentido de menos capazes de processar informações novas. A escuta ativa exige o oposto: presença, curiosidade genuína, disposição para atualizar modelos mentais.

Líderes que escutam bem: captam nuances, identificam riscos antes que explodam, aprendem mais rápido e criam ambientes onde as pessoas contribuem sem medo. Porque quando um líder escuta de verdade, todos se permitem falar a verdade.

2. Propósito acima do ego: o fator que libera colaboração

Em times emocionalmente maduros, as pessoas trabalham por algo maior do que elas mesmas. Mas isso só acontece quando a liderança modela esse comportamento.

Estudos clássicos de cooperação (como os experimentos de Ostrom e os modelos de colaboração de Axelrod) mostram que coletivos florescem quando a lógica do “nós” supera a lógica do “eu”. Quando líderes perseguem reconhecimento individual, equipes entram em modo defensivo. Quando líderes perseguem propósito claro e compartilhado, equipes liberam energia criativa.

Líderes que priorizam propósito: praticam humildade situacional; dão visibilidade às conquistas do time; dividem responsabilidades e multiplicam resultados; substituem performance teatral por performance real. O crédito, nesse contexto, se torna consequência, não objetivo.

3. Execução consistente: entender a realidade antes de decidir sobre ela

Um dos erros mais comuns de líderes é se distanciar demais do funcionamento cotidiano da equipe. Perder o contato com a operação é perder acesso à verdade. Líderes que seguem bem mantêm entendimento profundo do que realmente acontece: não para controlar, mas para orientar com lucidez. Eles conhecem o esforço por trás das entregas, os limites reais, os desafios invisíveis e as tensões do dia a dia. Essa compreensão permite decisões mais humanas, mais inteligentes e mais sustentáveis.

4. Discordância construtiva: o dom de transformar conflito em aprendizado

A discordância saudável é um dos maiores indicadores de maturidade de uma equipe. Mas ela só floresce quando a liderança permite e modela. Líderes que seguem bem: acolhem questionamentos; separam ideias de identidades; veem divergência como dado, não como ameaça; estimulam debates que ampliam repertórios.

A ciência é clara: equipes que discordam com qualidade inovam mais, têm menos erros e se adaptam mais rápido. O problema não é o conflito. O problema é o silêncio.

5. Coachability: a humildade de continuar evoluindo

Coachability não é sobre aceitar *feedback* sem reclamar. É sobre desejá-lo. É uma identidade em si, a de alguém que escolhe aprender. Pesquisas sobre mentalidade de crescimento, popularizadas por Carol Dweck, já mostraram que pessoas com maior abertura são mais propensas a desenvolver resiliência, inovação e adaptabilidade. Líderes *coachable*: se reinventam diante da mudança; não se apegam às versões antigas de si mesmos; evitam a armadilha do “eu sempre fiz assim; criei times igualmente abertos e aprendizes. Essa abertura emocional, cognitiva e relacional é o que distingue líderes que crescem de líderes que se cristalizam.

O convite que a liderança moderna faz

Liderar no mundo atual exige um tipo de maturidade emocional que não é ensinada em curso algum: a maturidade de **abrir mão de velhas armas**: controle, certeza, autoridade rígida e trocar isso por ferramentas menos glamourosas, porém, infinitamente mais poderosas: escuta, humildade, curiosidade, disposição para ser contradito.

É fácil admirar esse estilo de longe. Difícil é praticá-lo de dentro. Por isso deixo aqui um convite honesto, quase íntimo, de reflexão: **quais comportamentos seus já não fazem sentido neste novo tempo, mas você ainda insiste em carregar?** Afinal, a pergunta seguinte não é: “que tipo de líder eu quero ser?” Ela é muito mais profunda, é: **o que em mim precisa ser desaprendido para que esse novo líder finalmente apareça?**

A resposta, se você tiver coragem de encontrá-la, já é metade da transformação! ■

Um abraço,
Lien

Klabin acelera transformação digital com Projeto SMART

A Klabin avança na transformação digital com o Projeto SMART, em parceria com Deloitte, SAP e AWS. A iniciativa moderniza e integra sistemas corporativos, do financeiro à logística, com foco em eficiência, padronização e sustentabilidade. Com mais de 300 profissionais envolvidos, a companhia implementa SAP S/4HANA e Digital Manufacturing, consolidando sua liderança em inovação e Indústria 4.0.

Voith Paper transforma dados em eficiência com dataPARC

A Voith Paper lançou o dataPARC, plataforma IIoT que integra e analisa dados de toda a planta industrial. Com *machine learning*, *dashboards* inteligentes e visão holística, permite otimizar processos, aumentar eficiência, reduzir custos e prever falhas. A solução apoia a Indústria 4.0 no setor papelero, transformando grandes volumes de dados em decisões estratégicas e melhoria contínua.

Softys Sepac inaugura Linha Rosa conduzida por mulheres

A Softys Sepac lançou a Linha Rosa na fábrica de Mallet-PR, com duas linhas de produção de tissue operadas exclusivamente por mulheres. O projeto, apoiado pelo programa Tech Para Elas, reforça diversidade, inclusão e protagonismo feminino, oferecendo capacitação técnica, adaptação ergonômica e novas oportunidades em áreas industriais tradicionalmente masculinas.

Irani integra Índice do Setor Industrial da B3

A Irani passou a integrar o INDX, índice da B3 que mede o desempenho médio das ações mais negociadas e representativas do setor industrial. A empresa mantém presença no IDIV, pelo quarto ano, e no ICO2, pelo segundo, destacando governança, disciplina financeira, sustentabilidade e geração de valor aos acionistas.

ABB recebe medalha Platinum da EcoVadis por sustentabilidade

A ABB conquistou a medalha Platinum da EcoVadis, com 84 pontos, situando-se entre o 1% das 130 mil empresas

avaliadas globalmente. O reconhecimento destaca práticas concretas em meio ambiente, ética, trabalho e compras sustentáveis. O Plano de Transição Climática da ABB aponta o caminho para o net zero e gestão transparente.

Mili e Bapka lançam parceria de verão

A Mili firmou parceria inédita com a Bapka Sorvetes para o verão no litoral paranaense. Serão desenvolvidos dois sabores exclusivos de picolé – morango zero lactose, para crianças, e chocolate, voltado ao autocuidado feminino. Mais de 10 mil unidades serão distribuídas em ações de engajamento que unem cuidado, presença e experiências leves para famílias e mulheres.

Guangxi Botare Yuanrove escolhe ANDRITZ para forno de cal

A Guangxi Botare Yuanrove Paper contratou a ANDRITZ para fornecer uma planta de forno de cal de última geração para sua nova fábrica de celulose em Guigang, China. Com capacidade de 380 t/d, o sistema promete baixo consumo de energia, emissões reduzidas e operação eficiente. A partida está prevista para o segundo trimestre de 2026.

Valmet entrega nova linha de tissue à Rio Sampa Papéis

A Valmet instalou a linha de conversão Perini Mile 5.1 na Rio Sampa Papéis, elevando a produção diária de 10 para 45 toneladas e ampliando o portfólio para papel higiênico doméstico e toalhas multiuso. A tecnologia combina automação avançada e eficiência energética, garantindo padronização, redução de desperdícios e maior competitividade no mercado nacional.

Paraibuna Embalagens amplia coleta seletiva em Juiz de Fora-MG

A Paraibuna Embalagens doou 14 mil coletores de papelão ao Programa Lixo Zero de Juiz de Fora, destinados a escolas públicas e UBSs. A ação visa universalizar a coleta seletiva, estimular a economia circular e gerar renda para os catadores. A iniciativa integra o programa “Embalando Bem” e reforça parcerias público-privadas, promovendo sustentabilidade, educação ambiental e maior eficiência na reciclagem de resíduos na cidade.

Acompanhem as notícias completas e muito mais no portal Newspulpaper.com



OBRAS INDICADAS

Ciclo de Recuperação Química



O livro *Ciclo de Recuperação Química*, de Haroldo Marinho dos Reis, é uma obra essencial para quem atua ou deseja se aprofundar na recuperação química na indústria de celulose e papel. O livro combina teoria, prática e experiência real de chão de fábrica, abordando todas as etapas do ciclo: evaporação do licor negro, caldeira de recuperação, dissolução do smelt e preparo do licor branco, com atenção a fundamentos, desafios operacionais e boas práticas de controle.

O autor possui mais de 25 anos de experiência no setor, com trajetória que inclui: operador de caldeira, técnico de ensino no SENAI, engenheiro de produção e consultor em empresas como Suzano, Klabin, a então WestRock e Bracell. Atualmente, é especialista em Recuperação Química e Utilidades e atua também como professor e instrutor técnico, transmitindo conhecimento a profissionais e estudantes do setor. Essa vivência multifacetada garante uma obra com profundidade técnica e clareza didática, capaz de conectar teoria e prática.

Editora: Midiograf

Ano de publicação: 2025

Capa do livro: Dura

Gênero: Acadêmico

Número de páginas: 644

ISBN: 9786501632988

Disponível para compra no Mercado Livre

Processos de Celulose e Papel: Da Floresta ao Produto Acabado

O livro *Processos de Celulose e Papel: Da Floresta ao Produto Acabado* é uma obra de referência para profissionais, pesquisadores e estudantes da indústria de base florestal. Escrito por Edison Strugo Muniz, a obra apresenta uma visão completa e integrada dos processos produtivos da celulose e do papel, abordando desde a formação da madeira

e suas propriedades até as etapas industriais e o desempenho do produto final. Com linguagem técnica e abordagem prática, a publicação se destaca pela profundidade e pelo rigor conceitual.

O autor é engenheiro eletrônico, com pós-graduação em Celulose e Papel pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), e possui ampla trajetória acadêmica e industrial no setor. Diretor Técnico da Kappa.CIT e integrante da Clínica Freeness, acumula 38 anos de experiência em processos industriais, incluindo atuação na Klabin e em consultorias especializadas. É professor do curso de pós-graduação em Celulose e Papel (UFV/UFRRJ/ABTCP), palestrante e autor de diversos artigos técnicos. Reconhecido pela formação de profissionais, já ministrou cursos para mais de 700 participantes nas áreas de morfologia da fibra, refinação e máquina de papel.

Editora: Appris

Ano: 2025.


Páginas: 594

ISBN: 9786525090078

Disponível para compra em livrarias on-line como Livraria.ME, Casa Vamos Ler e Hotmart.



PROFISSIONAIS DO SETOR EM DESTAQUE

 **Dario Grattapaglia – cientista brasileiro de destaque global**



O pesquisador Dario Grattapaglia (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia) figura entre os 2% dos cientistas mais influentes do mundo em sua área de atuação, segundo o *ranking* global divulgado pela Elsevier e elaborado pela Universidade de Stanford, um reconhecimento que reflete o impacto internacional de sua produção científica.

Especialista em genética, genômica e melhoramento de plantas, Grattapaglia é particularmente conhecido pela liderança científica no sequenciamento completo do genoma do eucalipto (*Eucalyptus grandis*), um marco global em genômica vegetal que teve publicação na revista *Nature* e contribuiu significativamente para avanços no setor florestal brasileiro.

Sua carreira é marcada pela aplicação de tecnologias genômicas para resolver desafios em melhoramento e conservação de recursos genéticos, com ênfase em espécies perenes florestais de importância econômica, como o eucalipto, base da cadeia produtiva de celulose, papel e produtos de madeira no Brasil.

RETROSPECTIVA 2025

O ano foi marcado por forte movimentação na indústria de papel, celulose e embalagens, com investimentos relevantes em inovação, sustentabilidade e expansão produtiva. O setor avançou em soluções recicláveis e compostáveis, ampliou capacidade industrial, firmou parcerias estratégicas e protagonizou movimentos corporativos de grande porte, além de iniciativas em economia circular, energia renovável e descarbonização. Com recordes operacionais e crescimento do mercado interno, a indústria encerra o período mais competitiva e alinhada às demandas de uma economia de baixo carbono.

Klabin lança Wicket Paper Bag: solução inovadora para embalagens de fraldas

A Klabin apresenta uma nova alternativa sustentável para embalagens de fraldas com o Wicket Paper Bag, feito de papel 100% reciclável e repolpável. A inovação foi desenvolvida em parceria com a Optima e Soulpack, e é projetada para ser facilmente adaptada às embaladoras existentes, sem exigir investimentos em novos equipamentos. O Wicket Paper Bag visa reduzir o impacto ambiental, mantendo a eficiência e a qualidade no processo de embalagem, alinhando-se com as tendências globais de sustentabilidade.



DIVULGAÇÃO

Ipel e Ripz firmam parceria para ampliar a produção

A Ipel e a Ripz anunciaram uma parceria estratégica para ampliar a produção de papel interfolhado. Durante 2025, a Ripz será responsável pela fabricação de 50 toneladas/mês, utilizando sua estrutura industrial para produzir, embalar e distribuir os produtos. A Ipel fornecerá as especificações e matéria-prima, e os produtos serão transportados para seus centros de distribuição em todo o Brasil.

Melhoramentos se torna sócia da W-Cycle e acelera inovação em embalagens sustentáveis

A Melhoramentos anuncia a aquisição de participação acionária na W-Cycle, *startup* israelense especializada em embalagens compostáveis feitas de matérias-primas renováveis. Com a parceria estratégica iniciada em 2023 e o investimento atual, a empresa amplia sua presença no mercado sul-americano, acelerando o desenvolvimento da tecnologia *SupraPulp™* e a produção local de soluções sustentáveis para substituir o plástico de uso único.

Eldorado Brasil Celulose: J&F encerra litígio com a compra da participação da Paper Excellence

A J&F comprou por R\$ 15 bilhões a totalidade das ações da Eldorado Brasil Celulose que estavam com a Paper Excellence, encerrando um litígio de quase oito anos. Com isso, a J&F se torna a única acionista da Eldorado, reforçando sua confiança no setor de celulose no Brasil. O acordo também garante retorno significativo à Paper Excellence, que aceitou a proposta após diversas disputas judiciais e arbitrais envolvendo questões contratuais e legais sobre a compra.

Suzano e Petrobras firmam contrato de gás natural no mercado livre em São Paulo

A Suzano migrou cinco fábricas paulistas para o mercado livre de gás natural, firmando contrato com a Petrobras, que estreia neste segmento no estado. O acordo amplia a eficiência energética da Suzano e fortalece sua competitividade, enquanto a Petrobras avança na estratégia de oferecer soluções de baixo carbono à indústria nacional. O fornecimento será garantido por investimentos de US\$ 7 bilhões em infraestrutura e produção própria de gás.

Veracel e Biomás anunciam projeto de restauração de florestas nativas

A Biomás, empresa com acionistas como Itaú, Suzano e Vale, lançou seu primeiro projeto para restaurar 1,2 mil hectares de Mata Atlântica no Sul da Bahia, em parceria com a Veracel Celulose. Com investimento inicial de R\$ 55 milhões, o projeto Muçununga visa plantar mais de 70 espécies nativas e gerar cerca de 500 mil créditos de carbono em 40 anos, promovendo benefícios ambientais e sociais na região.

Aprovado o Plano Nacional de Economia Circular (PLANEC)

Em 8 de maio de 2025, foi aprovado o Plano Nacional de Economia Circular (PLANEC) pelo Fórum Nacional de Economia Circular, colegiado consultivo composto por representantes de diversos ministérios, agências nacionais, de instituições públicas e do setor empresarial, sindical e de empreendedorismo, além de organizações da sociedade civil.

Munksjö inaugura oficialmente expansão do Projeto ExpanDecor

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

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



DIVULGAÇÃO

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

IPEL bate recorde de produção de papel tissue

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

Biona: embalagem sustentável da Melhoramentos



DIVULGAÇÃO

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

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

DIVULGAÇÃO



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

Smurfit Westrock amplia produção e sustentabilidade no Brasil

Um ano após a fusão global entre Smurfit Kappa e Westrock, a Smurfit Westrock já investiu US\$ 150 milhões no Brasil, focando em tecnologia industrial, digitalização e energia limpa. A planta de Três Barras-SC passa por modernização da caustificação, com expectativa de crescimento de 6% a 10% na produção até 2027. A operação integra florestas próprias, reaproveitamento de materiais e economia circular, enquanto iniciativas sociais e programas de impacto ambiental reforçam o compromisso da companhia com inovação e sustentabilidade.

Suzano firma permuta de madeira com Eldorado e investirá R\$ 1,3 bi até 2026

A Suzano (SUZB3) assinou acordo com a Eldorado Celulose para a permuta de 18 milhões de metros cúbicos de madeira em pé no Mato Grosso do Sul. Pelo contrato, a Eldorado fornecerá madeira madura a ser colhida entre 2025 e 2027, enquanto a Suzano entregará volume equivalente de madeira imatura, com previsão de colheita entre 2028 e 2031.

Primeira planta piloto de captura de carbono do setor é lançada pelo Metsä Group

O Metsä Group e a Andritz lançaram a primeira planta-piloto do setor para captura de carbono na fábrica de Rauma, aproveitando CO₂ dos gases de combustão da celulose. O projeto testa modelos operacionais e a planta tem capacidade potencial para capturar entre 30 mil e 100 mil toneladas de CO₂. O carbono biobased pode substituir fósseis em combustíveis e produtos químicos sem afetar a eficiência da fábrica, estimulando futuros mercados de carbono renovável na Europa.

Melhoramentos entra no mercado de mudas de eucalipto

A Melhoramentos entra no mercado de comercialização de mudas clonais de eucalipto, ampliando em 1 milhão sua produção no viveiro de Caieiras-SP. As mudas, destinadas à produção de papel e biomassa, utilizam genética selecionada e técnicas de clonagem, garantindo rápido crescimento e alta produtividade.

Irani investe R\$ 125,9 milhões em energia renovável em Santa Catarina

A Irani Papel e Embalagem aprovou investimento de R\$ 125,9 milhões no Projeto Gaia V – Repotenciação São Luiz, em Santa Catarina, para modernizar a PCH da fábrica de Vargem Bonita. O projeto, com prazo de execução de dois anos, busca ampliar a capacidade, melhorar a eficiência e garantir energia renovável. A iniciativa integra o Compromisso ESG Ciclo 2030 e fortalece a estratégia de crescimento sustentável da empresa.

Biocarbono: Cenibra diversifica portfólio em parceria com a Bionow

A CENIBRA firmou parceria com a Bionow, *startup* da Vale, para produzir biocarbono de alta densidade a partir de eucalipto certificado. A iniciativa marca a entrada da empresa em um novo mercado ligado à descarbonização, ampliando seu portfólio na bioeconomia. A primeira usina será construída no Brasil, com operação prevista para 2027. O projeto fortalece a estratégia do Grupo Oji e da Vale em avançar na redução de emissões e promover soluções sustentáveis.

Brasil lidera avanço na produção de papelão ondulado

O Anuário Estatístico 2025 da Empapel mostra que o Brasil foi o país que mais cresceu na produção de papelão ondulado entre 2023 e 2024, com alta de 5% e 4,24 milhões de toneladas expedidas. O resultado mantém o país na sexta posição global. O setor, impulsionado pelo consumo das famílias, registrou receita superior a R\$ 30 bilhões e emprega quase 29 mil profissionais.

Eldorado Brasil inicia operação de planta de secagem de lodo biológico em Três Lagoas-MS



A Eldorado Brasil Celulose iniciou a operação de uma planta inovadora de secagem de lodo biológico em Três Lagoas, marcando um novo avanço na estratégia da empresa de transformar resíduos em energia. Com tecnologia ANDRITZ, o sistema processa até 22 toneladas de sólidos secos por dia, permitindo que o lodo tratado seja usado como combustível na caldeira de força, reduzindo o envio a aterros e ampliando a eficiência ambiental. Segundo Franco Picinalli Pereira, gerente executivo industrial, a iniciativa acompanha o compromisso da companhia com sustentabilidade, inovação e uso responsável dos recursos naturais.

Suzano amplia produção de celulose fluff em Limeira-SP

A Suzano inicia operação de nova linha de celulose fluff na Unidade Limeira, quadruplicando a capacidade anual para 440 mil toneladas. O investimento de R\$ 490 milhões permitirá maior oferta de Eucafluff®, usada em produtos absorventes, e celulose de mercado. A expansão reforça a estratégia de inovação, sustentabilidade e soluções renováveis da companhia para o setor global de higiene pessoal e papel.

Nota de Pesar – ABTCP

A ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel manifesta profundo pesar pelo falecimento de **João Florêncio da Costa**, ocorrido em janeiro deste ano. João Florêncio deixou um legado duradouro de dedicação à nossa entidade e à indústria de celulose e papel. Profissional respeitado no setor, Florêncio atuou ao longo de sua carreira em posições de destaque como o exercido na **Votorantim Celulose e Papel (VCP)**, onde ocupava o cargo de gerente-geral da unidade de Jacareí-SP, contribuindo com a operação industrial e com a excelência técnica da companhia ao longo de anos de atuação no segmento.

Dentro da ABTCP, sua contribuição foi especialmente marcante. Participou ativamente das **Comissões Técnicas**, colaborando na atualização e melhoria de normas e práticas que impactam toda a cadeia produtiva. Foi também escolhido como o **primeiro presidente do Conselho Executivo** após o novo modelo de governança da Associação, atuando no processo de transição de forma estruturada e participativa, com foco na escuta técnica e na construção conjunta de consenso entre as diferentes instâncias.

Em reconhecimento à sua trajetória, Florêncio recebeu homenagens da ABTCP, que destacaram sua dedicação, visão estratégica e compromisso com o fortalecimento institucional da entidade.

A ABTCP se solidariza com seus familiares e amigos e expressa sua gratidão pela contribuição ímpar que João Florêncio da Costa deixou ao setor e à nossa Associação. Seu legado permanecerá como inspiração para as futuras gerações de profissionais da celulose e papel.





TROMBINI AMPLIA CAPACIDADE PRODUTIVA

Aporte de R\$ 350 milhões em nova fábrica de papelão ondulado reforça estratégia comercial da terceira maior fabricante do Brasil

POR CAROLINE MARTIN
Especial para *O Papel*

A Trombini, terceira maior fabricante de papelão ondulado do Brasil, concluiu recentemente um projeto de ampliação e modernização da fábrica instalada em Fraiburgo-SC. O investimento de R\$ 350 milhões amplia em 50% a capacidade produtiva, reforçando o posicionamento estratégico da planta catarinense às operações da empresa.

O processo industrial da Trombini é totalmente integrado, tendo início no manejo florestal certificado, seguido pela produção de papéis kraft e reciclado, produção de chapas e caixas

de papelão ondulado, bem como sacos de papel multifoliados. “Essa integração faz com que todos os investimentos efetuados nas nossas unidades fabris estejam de acordo com as expectativas de crescimento do mercado, o que nos permite oferecer um portfólio de soluções aos nossos clientes de forma segura e confiável”, destaca Helder Quin Wing Chu, superintendente financeiro da Trombini, sobre produtos destinados aos segmentos alimentício – com destaque para FVL (Frutas, Verduras e Legumes) –, higiene e limpeza, industrial, cerâmica, construção civil, agronegócio, entre outros.



de rotas. “A nova planta representa um avanço estratégico para a companhia. Investimos em tecnologia, na adoção de práticas sustentáveis e de segurança alimentar – tudo para melhorar a eficiência e a qualidade dos nossos produtos e serviços. A escolha por Fraiburgo também reflete a visão de fortalecer as operações logísticas e ampliar nossa atuação no Brasil e Mercosul”, informa Marcelo Natividade, superintendente industrial da Trombini.

A fábrica catarinense ainda reflete o compromisso da Trombini com a sustentabilidade, ao incorporar soluções que minimizam o impacto ambiental, a exemplo dos sistemas de reuso da água, telhados termo-acústicos e equipamentos que reduzem o consumo de energia. Além disso, o sistema de automação instalado promove, entre outros benefícios, a diminuição do uso de empilhadeiras a combustão, o que implica na redução da emissão de gases poluentes. A integração com a unidade de celulose e papel, na mesma planta fabril, permite a utilização de insumos renováveis, obtidos por meio do manejo florestal responsável e pela reciclagem de aparas de papel e papelão ondulado.

Com um quadro de 180 colaboradores, a mais nova unidade do grupo opera, atualmente, em dois turnos, mas já planeja expandir para três e chegar a 220 colaboradores ainda no início deste ano, aumentando a capacidade total da empresa para cerca de 60 milhões de m² de produtos por mês.

A unidade fabril de Fraiburgo também representa um marco tecnológico para a Trombini: além de totalmente automatizada, é equipada com sistemas de última geração que otimizam a eficiência da produção e oferecem ganhos significativos de performance, como aumento de 30% na produtividade do processo de conversão.

As inovações incluem equipamentos de ponta, de fornecedores como a alemã BHS e a suíça BOBST. Já para a distribuição da produção, a unidade conta com um sistema logístico que melhora a eficácia da operação e monitoramento

As práticas sustentáveis se estendem a outras unidades fabris da companhia, como frisa Wing Chu. “Em nossas plantas de papel reciclado em Curitiba-PR, Canela-RS e Fraiburgo-SC, reciclamos, mensalmente, 27 mil toneladas de aparas de papel e papelão, fortalecendo a cadeia da logística reversa. Isso se dá por meio do retorno ao processo produtivo das embalagens de papelão usadas, que se transformam novamente em papel, originando novas embalagens para nossos clientes. Com esse volume de coleta e reciclagem, a Trombini é considerada uma das maiores recicladoras do mercado.”

As unidades fabris de Canela e Curitiba também apresentam um circuito fechado de água, no qual a recirculação do recurso é usada no processo produtivo, minimizando a necessidade de captação e eliminando a descarga de efluentes. “Esse sistema é importante para a sustentabilidade das nossas plantas, promovendo eficiência hídrica e reduzindo o impacto ambiental”, sublinha Wing Chu. “Na área de energia para geração de vapor, utilizamos fontes renováveis em nossos processos, por meio do consumo de biomassa a partir de florestas plantadas de pinus e eucalipto”, completa.



Wing Chu: “Em nossas plantas de papel reciclado em Curitiba, Canela e Fraiburgo, reciclamos, mensalmente, 27 mil toneladas de aparas de papel e papelão, fortalecendo a cadeia da logística reversa”

O trabalho de melhoria contínua, foco dos investimentos concretizados nos últimos anos, visa ao desenvolvimento e incremento de produtos e processos, buscando atender às necessidades dos clientes com custos cada vez mais competitivos. “O desenvolvimento de pessoas, a sinergia entre as áreas e o foco em resultado também são fatores determinantes para a evolução que a Trombini vem apresentando ao longo de sua trajetória”, define o superintendente financeiro.

Tecnologia alinhada ao crescimento de mercado

A nova fábrica de papelão ondulado, em Fraiburgo, não só amplia a capacidade produtiva da Trombini, como permitirá à empresa, por meio do investimento, atender às demandas de mercado previstas para os próximos anos, especialmente pela tecnologia empregada nos seus produtos e processos. “A Trombini já se diferencia pela atuação

próxima e estratégica junto aos clientes. Oferecemos suporte técnico completo no desenvolvimento das embalagens, acompanhando o projeto desde o início até sua finalização com aprovação pelo cliente, respeitando o cumprimento dos prazos e garantindo entregas seguras e confiáveis”, relata Natividade.

Segundo o superintendente industrial da Trombini, o sistema de gestão, que alia tecnologia e precisão na condução das informações, desponta como outro pilar essencial. “Esses fatores, somados a uma cultura voltada para a melhoria contínua, fortalecem nossa presença e desempenho no ambiente industrial. Nossos escritórios comerciais atuam de forma ágil para impulsionar o processo de vendas e manter um atendimento alinhado às necessidades específicas de cada parceiro.”

Na prática, a construção da fábrica de papelão ondulado catarinense, que hoje se destaca entre as mais modernas da América Latina, com processos to-

talmente automatizados, “nos permite acompanhar o crescimento do mercado e, conseqüentemente, a manutenção de nosso *share*, nos consolidando como a terceira maior fabricante de embalagens de papel do mercado nacional”, pontua Natividade. “Com o modelo *full automation* implantado, ganhamos em produtividade e competitividade com excelente nível de entrega e atendimento aos nossos clientes”, justifica.

Vale destacar que a Trombini mantém, em todas as suas unidades convertedoras, um programa robusto voltado à segurança das embalagens para o setor alimentício. Com atuação de uma equipe multidisciplinar, o programa tem como foco principal identificar, monitorar e aplicar medidas eficazes para prevenir ou eliminar riscos de contaminação ao longo da produção. “Todos os profissionais envolvidos recebem capacitação adequada, enquanto a Equipe de Segurança de Embalagens realiza o acompanhamento



O investimento permitirá à empresa atender às demandas de mercado previstas para os próximos anos, especialmente pela tecnologia empregada nos seus produtos e processos



“Oferecemos suporte técnico completo no desenvolvimento das embalagens, acompanhando o projeto desde o início até sua finalização com aprovação pelo cliente, respeitando o cumprimento dos prazos e garantindo entregas seguras e confiáveis”, relata Natividade

constante dos resultados e metas. O programa engloba diversas frentes essenciais, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), a metodologia APPCC, que analisa perigos e pontos críticos de controle, além dos programas de Defesa (Food Defense) e Identidade do Produto (Food Fraud)”, detalha Natividade.

Mauricio Feldman, superintendente de Vendas da Trombini, esclarece que a amplitude de atuação da área comercial, em conjunto com a área de Desenvolvimento de Produtos, propicia a criação de soluções personalizadas, permitindo uma pulverização de atuação na cadeia de abastecimento. “A embalagem é, cada vez mais, um diferencial competitivo. Uma vez que os consumidores buscam por produtos sustentáveis, como forma de contribuir para um mundo melhor, as embalagens de papel e papelão atendem a este importante requisito de consumo”, declara.

A companhia, revela Feldman, entende que inovação vai além da adoção de novas tecnologias. “Nosso planejamento estratégico é guiado, acima de tudo, pela escuta ativa e pela compreensão das necessidades dos nossos clientes. A partir desse entendimento, buscamos soluções personalizadas que realmente façam sentido para cada parceiro, seja na otimização de seus processos, na redução de custos, seja na valorização da sustentabi-

lidade ou no fortalecimento da presença da sua marca no ponto de venda.”

Florestas próprias abastecem nova fábrica

A Trombini dispõe hoje de 4,8 mil hectares de florestas plantadas próprias. O modelo de abastecimento das fábricas é misto: parte da madeira consumida é proveniente das florestas próprias e outra parte é adquirida no mercado regional. “As florestas próprias têm como principal finalidade o abastecimento de matéria-prima para

a produção de celulose da unidade de Fraiburgo. Já a biomassa utilizada nas unidades do Paraná e do Rio Grande do Sul são integralmente compradas nos mercados regionais”, explica Khalliu Mendonça Biavatti, coordenador florestal da companhia.

Refletindo sobre as particularidades envolvidas nos plantios, Biavatti avalia que o principal desafio se refere ao aumento da produtividade florestal, com o objetivo de otimizar o uso das terras disponíveis, reduzir custos e utilizar os recursos de forma mais racional, com responsabilidade ambiental e social. “A Trombini enfrenta esses desafios por meio da adoção de boas práticas de manejo florestal, investindo em tecnologias atualizadas e promovendo um ambiente produtivo eficiente. Isso inclui o uso de ferramentas de monitoramento, práticas sustentáveis, planejamento técnico e capacitação das equipes envolvidas.”

A inovação também faz parte dos pilares que impulsionam a produção florestal da Trombini. “Desde as técnicas silviculturais até os processos de colheita, transporte e planejamento florestal, todas as etapas são orientadas por práticas modernas que promovem eficiência operacional, qualidade e segurança”, atesta o coordenador florestal.



Biavatti: “Além de serem a principal matriz energética da empresa, as florestas da Trombini desempenham um papel relevante na prestação de serviços ecossistêmicos, promovendo a conservação da biodiversidade, a conectividade ecológica, a preservação do solo e o relacionamento responsável com as comunidades locais”

Desenvolvimento integral das pessoas reflete ambiente de trabalho colaborativo

Atualmente, a Trombini conta com um quadro de aproximadamente 2,5 mil colaboradores, distribuídos em sete plantas industriais, além das áreas comercial, administrativa e financeira. “A tecnologia está presente no processo produtivo e faz parte da nossa rotina. Sabemos que, para acompanhar essa realidade em constante evolução, é fundamental promover a capacitação necessária para uma atuação qualificada e segura. Mais do que preparar nossos profissionais para lidar com as tecnologias e processos do dia a dia, valorizamos o desenvolvimento humano. Por isso, nossos programas de treinamento buscam estimular competências comportamentais alinhadas aos nossos valores, envolvendo segurança, relacionamento, organização, qualidade e produtividade e foco no resultado. O desenvolvimento integral das pessoas é essencial para garantir não apenas a eficiência operacional, mas um ambiente de trabalho colaborativo, seguro, ágil e preparado para os desafios do futuro”, define Anibal Idio Tebet, superintendente administrativo da Trombini.

Segundo ele, a trajetória da Trombini vem sendo marcada pela consolidação de uma gestão estruturada, transparente e alinhada aos critérios ESG (*Environmental, Social and Governance*). Tebet revela que reuniões periódicas têm contribuído para o aprimoramento das políticas da empresa tanto na área ambiental quanto na gestão de pessoas. “Além disso, fazemos uma atualização contínua do nosso Código de Conduta, que orienta de forma clara e ética as decisões e comportamentos em todos os níveis da organização”, conta sobre os esforços que têm resultado em ações consistentes e integradas, reforçando o compromisso da empresa com uma governança responsável e sustentável.

Ao exemplificar como as ações se desenrolam na rotina operacional, Tebet informa que ao longo dos anos, a Trombini atenta às transformações do mercado, acompanhando as principais tendências e trazendo esses temas de forma estruturada para dentro das unidades. “Fazemos isso por meio de iniciativas que garantem o alinhamento com estas demandas e integram boas práticas às rotinas operacionais. Essa postura nos permite evoluir com consistência, mantendo a competitividade e fortalecendo uma cultura organizacional pautada na confiança, no respeito e na valorização de toda a cadeia em que estamos inseridos.”

Ainda citando exemplos de como o amadurecimento da Trombini em temas ligados a ESG e sustentabilidade pode ser conferido em diversas frentes práticas, Tebet cita a realização bial de Inventário de Gases de Efeito Estufa, que permite a empresa acompanhar os níveis de emissões e identificar oportunidades concretas de redução.

A Trombini também atua de forma ativa em projetos sociais, com destaque para ações voltadas ao fortalecimento de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Entre os projetos sociais apoiados, destacam-se iniciativas



DIVULGAÇÃO TROMBINI

A Trombini conta com um quadro de aproximadamente 2,5 mil colaboradores, distribuídos em sete plantas industriais, além das áreas comercial, administrativa e financeira

que promovem inclusão, educação e geração de renda por meio da reciclagem. “Um exemplo é o apoio à Cooperativa Paz e Bem, em Caxias do Sul-RS, com a instalação de ecotendas para coleta seletiva e doação de equipamentos. A parceria também inclui o patrocínio ao Projeto Tia Dina, que oferece contraturno escolar com foco em educação ambiental, cidadania, cultura e valores éticos a filhos de cooperados”, menciona o superintendente administrativo.

Com o projeto Conectando o Futuro, em Curitiba, a Trombini incentiva a capacitação de filhos e netos de catadores de recicláveis na área de suporte em TI, proporcionando novas perspectivas profissionais e protagonismo juvenil. Já em Fraiburgo, a empresa apoia a Associação de Papeleiros de Fraiburgo (APAFRAI), formada por 14 cooperados que realizam a triagem e comercialização de materiais recicláveis. O papelão coletado por eles é direcionado à unidade local da Trombini, fechando o ciclo da economia circular com geração de valor para todos os envolvidos.

“Apoiamos essas iniciativas com foco na geração de renda, melhoria das condições de trabalho e promoção da inclusão social, contribuindo para transformar realidades em comunidades próximas às nossas unidades. Internamente, investimos em programas voltados à melhoria contínua, tanto no aprimoramento dos processos quanto no desenvolvimento dos nossos colaboradores, reforçando uma cultura organizacional orientada para a evolução responsável, eficiente e colaborativa”, salienta Tebet.

Estendendo a análise ao contexto da bioeconomia, Biavatti sinaliza que a Trombini vê as árvores cultivadas como fontes renováveis de biomassa. “Além de serem a principal matriz energética da empresa, as florestas da Trombini desempenham um papel relevante na prestação de serviços ecossistêmicos, promovendo a conservação da biodiversidade, a conectividade ecológica, a preservação do solo e o relacionamento responsável com as comunidades locais, sempre alinhados aos princípios e critérios do manejo florestal certificado”, diz, ressaltando que as florestas de pinus situadas em Santa Catarina possuem a certificação FSC®, reconhecimento concedido pela organização independente SCS Global Services, que avalia o cumprimento de padrões internacionais e nacionais de manejo florestal sustentável.

Inauguração do primeiro centro de distribuição no Paraná incrementa operação logística

Em novembro último, a Trombini reforçou a eficiência logística de suas operações, ao inaugurar seu primeiro centro de distribuição no Paraná. Instalado em São José

[...] A TROMBINI MANTÉM, EM TODAS AS SUAS UNIDADES CONVERTEDORAS, UM PROGRAMA ROBUSTO VOLTADO À SEGURANÇA DAS EMBALAGENS PARA O SETOR ALIMENTÍCIO

dos Pinhais, o novo CD consolida a presença da empresa no estado e amplia a capacidade logística, em vista do atendimento crescente às demandas do *e-commerce*.

A unidade, que ocupa um terreno de 28 mil m², com 10 mil m² de área construída, sendo 8 mil m² destinados ao estoque, tem capacidade para armazenar aproximadamente 2 milhões de m² de produtos, de acordo com o mix de esto-

que da Trombini, seguindo todos os padrões de segurança, eficiência operacional e sustentabilidade. “Com este centro de distribuição, conseguimos oferecer um serviço ainda mais ágil e confiável aos nossos clientes, garantindo que nossos produtos cheguem com eficiência e qualidade em todo o Brasil”, afirma Feldman sobre o investimento anual de R\$ 10 milhões, previsto para a manutenção das operações do CD.

Esta é a terceira unidade de distribuição da empresa, que já possui centros em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. A inauguração marca um passo importante na estratégia de crescimento da Trombini. “Com o novo centro de distribuição, estruturado para receber os produtos fabricados na nossa unidade de papelão ondulado de Curitiba, avançamos em uma estratégia mais robusta de melhoria de fluxo e logística, que amplia a segurança das operações e otimiza todo o armazenamento. Esse fortalecimento da cadeia logística também se reflete em maior agilidade, previsibilidade e qualidade no atendimento aos nossos clientes”, avalia o superintendente. ■

DIVULGAÇÃO TROMBINI



Em novembro último, a Trombini reforçou a eficiência logística de suas operações, ao inaugurar seu primeiro centro de distribuição no Paraná



REDE DE INOVAÇÃO CRIA O SEU CONSELHO ESTRATÉGICO E CONSULTIVO PARA ORIENTAR, AVALIAR E APOIAR INICIATIVAS DE INOVAÇÃO DA ABTCP

DURVAL GARCIA JR., RAYANA REIS E UMBERTO CINQUE

Inteligência Setorial ABTCP – e-mail: rayana@abtcp.org.br

A Rede de Inovação da ABTCP tem como propósito fortalecer o desenvolvimento tecnológico da indústria de base florestal, promovendo a integração dos diversos elos da cadeia de valor. A iniciativa busca conectar as empresas do setor ao ecossistema externo de inovação, estimular a cocriação de soluções e fomentar a difusão de novas tecnologias por meio de projetos colaborativos e pré-competitivos, ampliando a competitividade e a sustentabilidade do setor.

Com o objetivo de fortalecer sua estrutura de governança e apoiar a tomada de decisões estratégicas, a Rede de Inovação ABTCP instituiu um Conselho de Inovação, que passa a atuar de forma complementar à equipe técnica composta por Umberto Cinque, *head* técnico, Durval Garcia, consultor de inovação, e Rayana Reis, analista técnica.

O Conselho tem como finalidade orientar, avaliar e apoiar as iniciativas da Rede, contribuindo, entre outros aspectos, para o direcionamento estratégico do portfólio de projetos, assegurando o alinhamento com os objetivos institucionais da ABTCP e maximizando o impacto das soluções, tecnologias e modelos de negócio desenvolvidos.

Papel do Conselho de Inovação

“Atuar como instância estratégica e consultiva da Rede de Inovação da ABTCP, contribuindo com visão setorial, recomendações técnicas e articulação de parcerias para o fortalecimento dos projetos e da governança da rede.” ■

Composição do Conselho

Integram o Conselho de Inovação da Rede ABTCP os seguintes representantes:

- Carlos Augusto Soares
- Durval Garcia Jr
- Fernando Bertolucci
- Julio Costa
- Leonardo de Caux
- Rayana Reis
- Reginaldo de Oliveira
- Umberto Cinque

A primeira reunião do Conselho foi realizada de forma *on-line* em 2 de dezembro de 2025. Na ocasião, foram apresentados o panorama geral da Rede de Inovação, as expectativas em relação à atuação do Conselho, a definição de prioridades estratégicas para o ciclo 2026 e o planejamento dos próximos passos.

Durante o encontro, os membros do Conselho e a equipe da ABTCP discutiram desafios atuais da Rede, e, como encaminhamentos, foi acordado o estabelecimento de reuniões bimestrais, para o direcionamento dos esforços da Rede e o desenvolvimento de inovações de caráter disruptivo, visando à construção de um ecossistema de inovação robusto, colaborativo e sustentável.



Participe das próximas agendas da Rede de Inovação ABTCP e contribua para o avanço tecnológico e sustentável do setor de celulose e papel.

Para mais informações, envie e-mail para:
rayana@abtcp.org.br ou umberto.ext@abtcp.org.br



Informe Publicitário

TROMBINI FRAIBURGO: UM PROJETO QUE ELEVOU O PADRÃO DA INDÚSTRIA

A instalação da onduladeira BHS Corrugated na unidade de Fraiburgo, em Santa Catarina, marcou em 2022 um momento decisivo na expansão industrial do Grupo Trombini. Hoje, em 2026, celebramos não apenas a operação consolidada desta terceira linha completa BHS no grupo, mas também a constante evolução do projeto da nova fábrica de embalagens, um marco que simboliza uma parceria sólida construída ao longo de mais de duas décadas.

A onduladeira instalada em Fraiburgo reflete o conceito mais avançado de tecnologia da BHS Corrugated. Equipada com dois cabeçotes Modul Facers MF-A, largura de trabalho de 2.500 mm, opera a 400 m/min e integra sistemas de automação que a posicionam entre as mais modernas da América Latina. Além do alto nível de automação, o projeto destacou-se pelo investimento estratégico em capital humano: antes do startup

a equipe passou por meses de treinamento intensivo em outras unidades do grupo, garantindo segurança operativa desde o primeiro dia.

Esse preparo fez toda a diferença. Apenas dez semanas após entrar em operação, a máquina já registrava números de excelência — produtividade elevada, estabilidade operacional e uma média superior a 300.000 m² por turno. O sucesso do projeto também foi impulsionado pela experiência acumulada das equipes da Trombini, que acompanharam a evolução tecnológica desde a primeira onduladeira BHS. Para muitos colaboradores, a parceria representou uma verdadeira mudança de patamar industrial.

Agora, com a conclusão do projeto total da fábrica e ainda mais investimentos em 2026, a unidade de Fraiburgo consolida-se como um dos maiores símbolos do avanço tecnológico e produtivo do Grupo Trombini. Para a BHS Corrugated é motivo de grande orgulho fazer parte dessa jornada — desde o início da instalação em 2022 até a celebração do ciclo de investimentos da planta, quatro anos depois. Estar ao lado da Trombini nesse caminho de crescimento e evolução é mais do que uma parceria; é a construção conjunta de um legado industrial para o setor de embalagens no Brasil.

PARCERIA QUE GERA RESULTADOS: A TRAJETÓRIA DA BHS E DA TROMBINI



www.bhs-world.com

south-america@bhs-world.com

[@bhscorrugatedsa](https://www.instagram.com/bhscorrugatedsa)

[linkedin.com/bhs-corrugated-south-america](https://www.linkedin.com/company/bhs-corrugated-south-america)



DA FLORESTA À ESTRATÉGIA: A TRAJETÓRIA DE CAIO ZANARDO COMO CEO DA VERACEL E A NOVA AGENDA DE SUSTENTABILIDADE DA SUZANO

POR FERNANDA CAPO
Especial para *O Papel*

DIVULGAÇÃO/VERACEL



Assumir a presidência de uma empresa de celulose, em meio a uma pandemia global, não estava nos planos de Caio Zanardo quando, em 2021, chegou à Veracel Celulose para ocupar a cadeira de CEO.

Duas semanas após sua entrada, o mundo voltava a falar em *lockdown* com a chegada da variante Ômicron da Covid-19. As equipes estavam fragilizadas emocionalmente, e o contato presencial era quase inexistente. “Chegar a uma empresa e assumir a cadeira de presidente naquele momento foi muito desafiador. O principal desafio foi se conectar com a organização”, lembra.

A escuta, ali, tornou-se ponto de partida. Em um cenário de insegurança psicológica elevada, Zanardo buscou criar canais simples, mas constantes, de diálogo. Reuniões virtuais informais, conversas abertas e um esforço deliberado para compreender os anseios das pessoas, marcaram seus primeiros meses. “Esse acolhimento foi essencial para que as pessoas entendessem a importância da escuta ativa e, a partir daí, pudéssemos implementar as ações que eu queria fazer.”

A Veracel que Zanardo encontrou naquele momento era uma empresa com ativos sólidos, governança robusta e um desafio técnico central: a queda de produtividade florestal. Joint venture 50/50 entre Suzano e Stora Enso, a companhia carrega uma estrutura de governança singular no setor, que exige alinhamento constante entre dois acionistas globais. “O primeiro ponto foi entender o mandato. A governança é muito forte e isso exige clareza sobre prioridades e entregas”, afirma.

O diagnóstico apontava para uma questão crítica na base do negócio: produtividade florestal, declínio clonal e necessidade de reorganização do abastecimento de madeira em um contexto de expansão do setor no Brasil. “Recuperamos mais de 30% da produtividade florestal nesses anos. Hoje, temos índices superiores à média nacional e um plano de abastecimento robusto para os próximos anos, com madeira já contratada para atender a necessidade da fábrica.”

Ao mesmo tempo, havia o desafio de preservar a excelência operacional de uma unidade industrial que, embora tivesse

cerca de 20 anos de operação, precisava ser tratada como uma “fábrica nova” do ponto de vista de reinvestimento, atualização tecnológica e alocação de capital. “Manter a fábrica competitiva exigia enfrentar a obsolescência natural e trazer novas tecnologias. Isso demandou decisões firmes de investimento.”

Mas os desafios da Veracel iam além dos números. Inserida no extremo sul da Bahia, a empresa opera em um território marcado por diversidade social, presença indígena, agricultura familiar e uma complexa rede de atores locais. São mais de 24 aldeias indígenas e cerca de 1.500 famílias ligadas à agricultura familiar convivendo com as operações florestais. “Essa interface territorial é sempre muito importante. Depois de cinco anos, posso dizer que nossa relação com esses atores melhorou significativamente”, revela.

Zanardo reconhece que parte desse caminho já vinha sendo construído por seu antecessor, sobretudo na pacificação de conflitos históricos. Coube à sua gestão aprofundar relações, dar continuidade a parcerias e estruturar uma presença institucional mais consistente no território. “É uma relação que precisa ser duradoura. Trabalhar com comunidades agrícolas, povos indígenas, fomentos florestais, que representam cerca de 20% da nossa base, exige diálogo constante e presença.”

Esse olhar para o território ganhou projeção internacional durante a participação da Veracel na COP30, na qual a empresa apresentou projetos ligados à restauração florestal, biodiversidade e comunidades resilientes. O destaque foi o projeto Mussununga, voltado à restauração de cerca de 1.200 hectares com espécies nativas da Mata Atlântica, em parceria com organizações como a The Nature Conservancy (TNC). “A restauração florestal é algo que o setor conhece há muitos anos. O projeto nasceu dessa reflexão: o que podemos fazer além do nosso core?”, explica.

A iniciativa também dialoga com o mercado de carbono, ainda que Zanardo faça questão de frisar que a Veracel não tem esse mercado como foco principal. “Tínhamos áreas adicionais e vimos a oportunidade de chamar parceiros para reflorestar, gerar créditos e compartilhar valor. Não é o centro da nossa estratégia, mas faz sentido dentro de uma lógica de parcerias.”

Outro eixo apresentado na COP 30 foi o fortalecimento de comunidades resilientes, conectando sustentabilidade ambiental a desenvolvimento social. “Hoje, não é mais só mitigar e se adaptar. É entender o que podemos fazer com e para as comunidades. Grandes empresas têm um papel claro nos territórios onde atuam.”

A biodiversidade completa esse tripé. Com mais de duas décadas de monitoramento de fauna, a Veracel firmou parceria com a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) para utilizar metodologias que orientem decisões de restauração a partir do maior potencial de ganho em biodiversidade. “Isso nos ajuda a direcionar melhor onde restaurar e como integrar essas informações ao planejamento ambiental.”

A trajetória de Zanardo ajuda a explicar essa abordagem integrada. Engenheiro florestal, iniciou a carreira como *trainee* na então Votorantim Papel e Celulose, passou pela Fibria, viveu processos de expansão industrial, fusões e aquisições, e acompanhou de perto a consolidação que deu origem à atual Suzano. “Fui privilegiado por participar de grandes fusões e ‘confusões’”, brinca. “Cada ciclo ampliou minha visão de negócio.”

Perguntado se imaginava chegar à presidência de uma companhia, respondeu direto: “Não...” “As coisas foram acontecendo. Tive bons líderes, fui provocado a assumir desafios e apoiado pelas pessoas e pela família. Você vai dando passos pequenos e, quando vê, está ali”.

Durante seus cinco anos à frente da Veracel, Zanardo destaca dois legados principais: a reorganização florestal e a transformação cultural. “Trabalhamos muito para fortalecer uma cultura de agilidade, decisão e adaptação. O cenário é cada vez mais incerto, e empresas só terão sucesso se conseguirem decidir rápido.”

Esse movimento se refletiu também na renovação da liderança. Hoje, 87% dos líderes da Veracel têm menos de cinco anos na posição, mas mais de 11 anos de casa. “Promover lideranças internas foi essencial para combinar conhecimento da cultura com capacidade de inovação.”

Os desafios, contudo, permaneceram. Para Zanardo, o maior deles foi alinhar o ritmo de uma empresa com o tempo da sociedade. “O compasso corporativo não é o mesmo compasso social. Entender essas cadências, escutar e mostrar valor para diferentes atores foi, sem dúvida, o maior desafio.”

A complexidade se acentua em uma joint venture 50/50, sem acionista majoritário. “Costumo brincar que tenho um pai e uma mãe, mas não sei quem é quem. É preciso garantir que ambos trabalhem em prol do ‘filho’, que é a Veracel”, diz. Segundo ele, o alinhamento entre Suzano e Stora Enso sempre foi um ponto forte da governança da empresa.

Agora, esse ciclo se encerra. A partir de janeiro de 2026, Zanardo deixa a presidência da Veracel para assumir a Diretoria de Sustentabilidade, SSQVF e Facilities da Suzano. A transição está sendo conduzida de forma planejada, com Alexandre Lanna assumindo como novo CEO. “O foco agora é garantir uma transição bem-feita. A Veracel está sólida, preparada e com opções.”

Na Suzano, o desafio ganha outra escala. Sustentabilidade, para Zanardo, não é uma agenda paralela, mas eixo estratégico. “Essa agenda é base para performance, gestão de riscos, cuidado com as pessoas e criação de valor. Ela se expressa nos territórios, nos produtos e nas soluções renováveis que a Suzano desenvolve.”

Ao olhar para trás, ele resume o legado deixado à equipe da Veracel em três palavras que definem o propósito da empresa: valorizar a vida, inspirar pessoas e ser responsável. “Se esse propósito seguir vivo no dia a dia, a Veracel continuará sendo uma grande empresa para trabalhar e para a sociedade.” ■



ARQUIVO PESSOAL

POR CAMILA REGGIANI DA SILVA

Presidente da Câmara Ambiental de Papel, Papelão e Celulose da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. E-mail: camila.reggiani@suzano.com.br

CÂMARAS MUNICIPAIS DA CETESB SÃO FÓRUMS IMPORTANTES PARA DISCUSSÕES DE ASSUNTOS TÉCNICOS

As Câmaras Ambientais do Estado de São Paulo são fóruns colegiados, constituídos no âmbito da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo –, desde 1995. Atualmente a CETESB possui onze Câmaras Ambientais em atividade, compostas por representantes da Companhia e por entidades vinculadas aos setores produtivos e de infraestrutura do Estado de São Paulo.

Dentre as Câmaras Ambientais ativas, temos:

1. Indústria da Construção
2. Indústria Têxtil
3. **Setor do Papel, Papelão e Celulose**
4. Indústrias Químicas e Petroquímicas
5. Comércio de Derivados de Petróleo
6. Gerenciamento de Áreas Contaminadas
7. Setor de Mineração
8. Setor de Refrigeração, Ar-Condicionado, Aquecimento e Ventilação
9. Setor de Resíduos
10. Setor Sucroenergético
11. Suinocultura

De forma geral, as Câmaras Ambientais oferecem um ambiente seguro para discussão de assuntos técnicos e estratégicos, com o objetivo de melhorar a gestão e o impacto ambiental do setor.

Entre suas atribuições podem-se destacar:

- Compartilhamento de tecnologias e melhores práticas ambientais disponíveis para o setor através de especialistas e cases de sucesso.

- Análise crítica de legislações e normas ambientais em suas etapas de revisão ou publicação para entendimento da aplicabilidade ao setor.
- Discussão técnica de temas ambientais de interesse do setor, como emissões atmosféricas, ecoeficiência, sustentabilidade, gestão de resíduos e gestão de efluentes.

A Câmara Ambiental de Papel, Papelão e Celulose teve sua primeira ata assinada em 1995. De lá para cá são 30 anos de história e que demonstram o quanto esse fórum e essa casa é importante para as empresas do setor.

A Câmara vem conduzindo importantes discussões abrangendo seus três grandes temas centrais: resíduos, licenciamento ambiental e disponibilidade hídrica.

Neste ano, em especial, os temas abaixo foram pautas fixas das reuniões, sendo elas:

DD 42 – Lodo Branco – “Dispõe sobre a proposta de publicação da Instrução Técnica para inclusão no licenciamento ambiental de substâncias ou materiais que não são produtos finais do processo produtivo, no âmbito da Câmara Ambiental das **Indústrias Química e Petroquímica**.”

Desdobramento de sinergia com a Câmara Ambiental das Indústrias Química e Petroquímica pós WS 2024.

PREFE – Melhor Tecnologia controle NOx – Fornecedor **Andritz** apresentou as tecnologias disponíveis para o setor.

Resolução do CONAMA N.º 506/2024 – Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar. Discussões sobre a revisão publicada em 2024.

NBR 10.004:2024 – Entendimento e discussão da revisão publicada em 2024 e processo de adaptação do setor.

CONAMA N.º 430/2011- Dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do **lançamento de efluentes em corpos de água receptores**. Discussões sobre os processos de revisão em andamento.

A CETESB vem promovendo *workshops* com o objetivo de integrar as Câmaras Ambientais dos diferentes setores, promovendo ambientes de troca e sinergia.

No *Workshop* – Balanço 2024 das Câmaras Ambientais da CETESB, realizado em dezembro de 2024, a Câmara Ambiental de Papel, Papelão e Celulose participou e foi uma oportunidade riquíssima de interação e trocas. Para aqueles que tiverem interesse em conhecer as apresentações de cada Câmara Ambiental, deixo a seguir o link pelo qual poderão acessar esses conteúdos.

Workshop – Balanço 2024 das Câmaras Ambientais da CETESB

O primeiro *Workshop* das Câmaras Ambientais, promovido pela CETESB, trouxe diversos temas relevantes colocados em debate, em especial, o apresentado pela Câmara Ambiental do setor Petroquímico, que destacou de forma detalhada sua experiência com a aplicação da DD42, na inclusão da utilização de “resíduos” de outros processos químicos em seu processo.

Link da DD 42: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2024/06/DD-no-042_2024_P-Instrucao-Tecnica-para-inclusao-no-licenciamento-ambiental-de-substancias-ou-materiais-que-sao-sao-produtos-finais-do-processo-productivo-1-1.pdf

Reforçamos a importância de manter a participação do setor de papel, papelão e celulose na CETESB em prol do avanço das ações da agenda de sustentabilidade! ■



Primeiro *Workshop* das Câmaras Ambientais de 2025
Fonte: CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

ppapel[®]

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

Para assinar ou anunciar: relacionamento@abtcp.org.br

www.abtcp.org.br



ABNT/CB029 – Comitê Brasileiro de Celulose e Papel

DIVULGAÇÃO/ABNT



Participantes da reunião do Conselho Técnico da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

O Comitê Brasileiro de Celulose e Papel (ABNT/CB-029), representado pela chefe de secretaria Rayana Reis (ABTCP) e pela gestora Maria Luiza Otero D'Almeida (IPT), participou presencialmente da reunião do Conselho Técnico da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), realizada em 10 de dezembro de 2025. O encontro teve como objetivo discutir diretrizes e ações estratégicas voltadas ao fortalecimento da Normalização Brasileira.

Durante a reunião, foi abordado um tema de grande relevância para o setor: a atualização das normas brasileiras adotadas do Mercosul, que incluem 29 normas técnicas sob responsabilidade do CB-029, além de suas respectivas emendas.

Conforme deliberado, esse conjunto normativo passará por um processo estruturado de revisão, conduzido pela comissão de estudos responsável por ensaios gerais para papel.

O processo compreenderá discussões técnicas aprofundadas, alinhamento com o setor e análise das novas versões disponibilizadas pela ISO. A partir desse trabalho, as normas poderão ser atualizadas, garantindo maior harmonização internacional e assegurando que os requisitos normativos reflitam práticas modernas e tecnicamente consistentes.

Essa iniciativa reforça o compromisso do CB-029 com a melhoria contínua da normalização no Brasil, contribuindo para a competitividade da indústria de celulose e papel. ■

Visitou a ABTCP

Em 18 de dezembro, a ABTCP recebeu em sua sede a visita da nova empresa associada SWAN Instrumentos Analíticos do Brasil Ltda., contando com a presença de Oscar Kimura, *Head of HQ Distribution Partners* da matriz da Suíça, em visita ao Brasil.

Na foto (da esquerda para a direita): Marcos Oliveira (Relacionamento ABTCP), Felipe Ricardo Antonaggi Almeida (*National Sales and Marketing Manager*), Oscar Kimura (*Head of HQ Distribution Partners*) e Wallace Roberto (Relacionamento ABTCP).





Esta coluna traz a cada edição da revista *O Papel* os principais destaques de notícias publicados pelo portal de notícias da ABTCP: newspulpaper.com. Acesse os QR Codes e confira!

Retrospectiva 2025 – Vale a pena ler de novo:

Publicamos a seguir uma seleção de notícias produzidas com exclusividade para o portal no último ano.

Você sabe o que é Aço Verde?



A indústria siderúrgica no Brasil é um dos setores estratégicos na economia do País. Representando cerca de 3% do PIB nacional, o Brasil é nono maior produtor de aço do mundo, tendo uma produção que ultrapassa 2 milhões de toneladas por ano, de acordo com o Portal Siderurgia Brasil.

Embalagens: setor cresce e começa o ano com grandes expectativas



O ano de 2025 foi marcado pela instabilidade financeira, não apenas no âmbito nacional, mas em âmbito global. Diversos fatores, com destaque para a entrada de Donald Trump na presidência dos Estados Unidos e as medidas econômicas, anunciadas por ele, influenciaram nesse cenário.

Tarifa de 50% dos EUA pressiona setor de árvores plantadas e governo lança Plano Brasil Soberano



A sobretaxa de 40% imposta pelos Estados Unidos sobre produtos brasileiros, em vigor desde 6 de agosto de 2025, elevou a carga total para 50% em itens chave do setor de árvores plantadas como papel e os painéis de madeira que têm cerca de 50% do volume de suas exportações direcionado aos Estados Unidos, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (Abimci).

Biocombustíveis e SAF: o potencial da lignina na indústria de celulose



A transição energética global redefine a competitividade industrial. Metas de descarbonização e políticas ambientais aceleram a busca por combustíveis sustentáveis, e o Combustível Sustentável de Aviação (SAF) ocupa o centro dessa agenda. Com previsão de crescimento exponencial na próxima década, o Brasil surge como *player* estratégico, capaz de produzir até 10 bilhões de litros por ano até 2040, apoiado em sua base florestal robusta e na competitividade da indústria de celulose e papel.

CBAM: desafios do mecanismo Europeu de taxaço de carbono para as exportações brasileiras



O CBAM da UE, em vigor desde outubro de 2023, exigirá a partir de janeiro de 2026 que importadores declarem as emissões de carbono incorporadas em produtos e adquiram certificados proporcionais, sob risco de sanções. Inicialmente aplicado a cimento, ferro, aço, alumínio, fertilizantes, eletricidade e hidrogênio, o mecanismo deve se expandir para celulose e papel. Para o Brasil, a consolidação do mercado regulado de carbono (SBCE) pode favorecer exportações de produtos sustentáveis frente a concorrentes menos eficientes.

Mercado de Tissue Profissional deve atingir R\$ 2,5 bilhões em 2027, aponta estudo da Euromonitor



O mercado brasileiro de tissue profissional deve chegar a R\$ 2,5 bilhões em 2027, impulsionado por papel toalha, wipers e papel higiênico institucional. Com 229 mil toneladas produzidas em 2024, segmentos como saúde, hotelaria e food service lideram o consumo. O crescimento

médio anual projetado é de 2,2% a 5,4%, com oportunidades em produtos premium, urbanização e mudanças de hábitos de higiene, apesar da predominância de produtos *low cost* e econômicos.

Colunas Especiais



Timenow – Artigos publicados pelos especialistas da empresa de engenharia e gestão de projetos para transformar o setor industrial, com exclusividade para o portal.



WoodFlow – Artigos publicados por Gustavo Milazzo, CEO da plataforma que faz a integração do ecossistema da madeira, conectando compradores do mundo todo e vendedores brasileiros, com exclusividade para o portal.

Especial COP 30



Confira todas as matérias que foram produzidas e publicadas durante a Conferência das Partes (COP), órgão supremo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), realizada em novembro de 2025



Vale a pena assistir de novo

POR DENTRO DA FÁBRICA: Bracell Lençóis Paulista-SP



Uma das maiores e mais modernas fábricas do setor de celulose e papel, a planta da Bracell em Lençóis Paulista, agora integra a produção de sua fábrica de celulose a recém-inaugurada fábrica de papel tissue, trazendo assim economia e rapidez para uma produção verde e sustentável.

POR DENTRO DA FÁBRICA: Como os resíduos de papel impulsionam a circularidade e a vida das pessoas



No segundo episódio da série “Por dentro da fábrica”, o Newspulpaper visitou a fábrica de papel cartão da Ibema em Embu das Artes-SP. Voltada para a reciclagem e transformação de resíduos de papel em embalagens, impactando a vida das pessoas por meio de projetos sociais voltados a catadores, colaboradores e a comunidade. Conheça de perto os projetos e o processo produtivo da empresa.

ESPECIAL – Por dentro da Amazônia Legal com a Suzano



O Newspulpaper e a Suzano levam você para dentro da Floresta Amazônica, na cidade de Imperatriz, no Maranhão, para conhecer as comunidades locais que vivem do extrativismo sustentável do Coco Babaçu, as chamadas quebradeiras de Coko Babaçu; do extrativismo do açaí; as mulheres queijeiras, que realizam a produção sustentável de queijos artesanais; a prática da apicultura e a meliponicultura para a produção de mel e outros derivados, todos projetos sociais realizados com o apoio da empresa que promove cursos de capacitação, produção e comercialização desses produtos.



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

HIDROGÊNIO RENOVÁVEL COMO VETOR ESTRATÉGICO PARA A DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL



FREEPIK.COM

O setor de celulose e papel apresenta características singulares no contexto da transição energética, combinando uso intensivo de energia, elevada participação de biomassa renovável e forte inserção na bioeconomia.

Apesar dos avanços na eficiência energética e no aproveitamento de bioenergia, persistem desafios relevantes para a descarbonização de processos térmicos de alta temperatura e do uso residual de combustíveis fósseis.

Nesse contexto, o hidrogênio renovável emerge como um vetor energético complementar e estratégico. Neste mês, com base em relatórios da “International Energy Agency: The Future of Hydrogen, Seizing today’s opportunities e International Energy Agency: The State of Energy Innovation 2025”, discutiremos sobre o papel do hidrogênio renovável na descarbonização do

setor de celulose e papel. Parece líquido e certo que o hidrogênio renovável pode ampliar significativamente o potencial de redução de emissões, reforçando a competitividade e a sustentabilidade de longo prazo do setor.

A transição para sistemas energéticos de baixo carbono constitui um dos maiores desafios contemporâneos, particularmente para setores industriais intensivos em energia. Entre esses, a indústria de celulose e papel ocupa posição de destaque tanto pelo seu peso econômico quanto por sua relevância ambiental. O setor é tradicionalmente reconhecido pelo uso de matéria-prima renovável e pela elevada participação de biomassa em sua matriz energética, o que o coloca em condição favorável frente a outros segmentos industriais no processo de descarbonização.

Entretanto, apesar desses avanços, ainda subsistem emissões significativas associadas ao uso de combustíveis fósseis em processos térmicos específicos, à produção de cal, à logística e a etapas auxiliares do processo produtivo. Assim, novas soluções energéticas são necessárias para alcançar metas mais ambiciosas de neutralidade climática.

Como se sabe, a indústria de celulose e papel é caracterizada por elevado consumo de energia térmica e elétrica, necessário para etapas como cozimento, secagem, recuperação química e produção de vapor. No Brasil, a matriz energética do setor apresenta elevada participação de fontes renováveis, com destaque para a biomassa florestal, o licor negro e resíduos do processo produtivo.

Apesar disso, combustíveis fósseis ainda desempenham papel relevante em determinadas aplicações, como geração de calor suplementar, fornos de cal e sistemas de partida e *backup*. Essas fontes contribuem para emissões diretas de dióxido de carbono, além de emissões indiretas associadas à eletricidade adquirida.

Estudos recentes indicam que, mesmo com elevados níveis de eficiência energética, o potencial adicional de redução de emissões por meio de melhorias incrementais é limitado. Dessa forma, a adoção de novos vetores energéticos de baixo carbono, como o hidrogênio renovável, torna-se essencial para avanços estruturais na descarbonização do setor.

O hidrogênio renovável refere-se ao hidrogênio produzido a partir de fontes energéticas renováveis, sem emissões significativas de Gases de Efeito Estufa (GEE) ao longo de seu ciclo de vida. As principais rotas tecnológicas incluem a eletrólise da água, utilizando eletricidade renovável (hidrogênio verde), a produção a partir da biomassa (biohidrogênio) e soluções híbridas que combinam bioenergia e eletricidade renovável.

A eletrólise da água tem se destacado como rota prioritária, impulsionada pela expansão das fontes solar e eólica e pela redução progressiva dos custos dos eletrolisadores. Por outro lado, a produção de hidrogênio a partir da biomassa apresenta elevada sinergia com o setor de celulose e papel, que dispõe de resíduos lignocelulósicos e infraestrutura energética já instalada.

Embora os custos atuais do hidrogênio renovável ainda sejam superiores aos dos combustíveis fósseis, projeções indicam tendência de redução significativa nas próximas décadas, especialmente em regiões com abundância de recursos renováveis. O setor de celulose e papel apresenta condições particularmente favoráveis para a integração do hidrogênio renovável. A disponibilidade de biomassa, a existência de sistemas de cogeração e a demanda contínua por energia térmica criam oportunidades para arranjos produtivos integrados.

O hidrogênio pode ser utilizado em processos térmicos de alta temperatura, na substituição de combustíveis fósseis em fornos de cal e como insumo energético complementar em sistemas de geração de vapor. Além disso, plantas industriais de grande porte podem atuar como polos descentralizados de produção e consumo de hidrogênio, reduzindo custos logísticos e ampliando a eficiência do sistema.

Essa integração também abre espaço para a formação de hubs regionais de hidrogênio renovável, com efeitos positivos sobre cadeias produtivas locais e sobre o desenvolvimento regional.

A adoção do hidrogênio renovável no setor de celulose e papel pode resultar em reduções expressivas das emissões de GEE, contribuindo diretamente para metas de neutralidade climática. Estimativas da IEA indicam que a substituição parcial de combustíveis fósseis por hidrogênio renovável pode reduzir em dezenas de pontos percentuais as emissões diretas do setor.

Do ponto de vista econômico, embora os investimentos iniciais sejam elevados, os benefícios de longo prazo incluem maior previsibilidade de custos energéticos, redução de riscos regulatórios, associados ao carbono, e fortalecimento da competitividade internacional. Adicionalmente, o desenvolvimento de soluções baseadas em hidrogênio estimula a inovação tecnológica e a geração de empregos qualificados.

Como dito, apesar do elevado potencial, a adoção do hidrogênio renovável enfrenta desafios significativos. Entre eles destacam-se os custos de capital, a necessidade de infraestrutura específica para produção, armazenamento e transporte, bem como questões regulatórias e normativas. A adaptação de equipamentos industriais, a garantia de padrões de segurança e a capacitação da força de trabalho também representam obstáculos relevantes. Superar essas barreiras exige coordenação entre setor produtivo, governo e instituições de pesquisa.

Por fim, merece destaque o fato de que o hidrogênio renovável configura como um vetor energético complementar e estratégico para aprofundar a descarbonização do setor de celulose e papel. Sua integração aos sistemas existentes de bioenergia amplia o potencial de redução de emissões, fortalece a competitividade industrial e contribui para o avanço da bioeconomia de baixo carbono. Embora desafios tecnológicos, econômicos e regulatórios ainda persistam, a combinação de políticas públicas consistentes, a inovação tecnológica e o planejamento energético integrado podem viabilizar a adoção progressiva do hidrogênio renovável, posicionando o setor de celulose e papel como protagonista da transição energética sustentável. ■

POR JUAREZ PEREIRA

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

MODELOS DE EMBALAGENS

Na classificação de embalagens de papelão ondulado (ABNT/FEFCO) há uma série considerável de modelos já produzidos. Dada a versatilidade do papelão ondulado há sempre possibilidade de se criar modelos diferentes. Está na “criatividade” do projetista e é uma característica que diferencia a embalagem de papelão ondulado de outras fabricadas com outros materiais. Alguns desses outros materiais também podem oferecer possibilidades, entretanto o processo produtivo do papelão ondulado é mais versátil, rápido e econômico. É um diferencial altamente positivo.

A embalagem deve sempre se adequar ao seu conteúdo e essa adequação diz respeito a dimensionamento, adaptação às condições de uso pelos usuários, adequação aos meios de transporte, resistência ao empilhamento e ao armazenamento (inclusive em câmaras frias), paletização, manuseio, adequação dimensional também em relação aos meios de transporte e proteção contrachocos pois é um material com características de acolchoamento proporcionado pelas ondas que formam o que chamamos de “miolo” da estrutura.

O modelo de embalagem de papelão ondulado mais fabricado é aquele que chamamos de CN (caixa normal – código 0201 da classificação). Outros modelos criados, também foram adquirindo espaço especialmente quando o processo CV (corte e vinco) se tornou altamente produtivo e econômico, rivalizando com o processo normal.

Especialmente para embalagens hortifruti é usado um modelo que chamamos, aqui, BANDEJA, tradução feita da designação TRAY do inglês.

Para essa finalidade, a BANDEJA é perfeitamente adequada porque a embalagem funciona, também, como expositora. No topo, a embalagem é aberta, isto é, não há uma face topo. O produto fica exposto aos olhos do comprador. Outra característica da embalagem é possibilitar o empilhamento com as embalagens travando umas às outras, formando, para as pos-

síveis dimensões da embalagem, um disposição colunar que aproveita o maior potencial de resistência ao empilhamento.

É possível o uso do modelo BANDEJA também para outros produtos e aí cabe ao projetista da embalagem, juntamente com o usuário, estudar a possibilidade, já que a inexistência de uma face (topo) para exposição do produto, na embalagem, pode não ser recomendável. Em havendo a possibilidade, porém, a economia de material, e evidentemente o custo da embalagem, pode ser altamente positivo – lembramos, inclusive, que uma CN, sem as abas do topo, se transforma numa BANDEJA; é o modelo MCN (meia caixa normal como chamam os projetistas).

Mas, sem considerar os aspectos relacionados à utilização da embalagem pelo usuário e concentrando-se somente na área da chapa de papelão ondulado, será preocupação do projetista verificar qual dos estilos de embalagens, BANDEJA ou CAIXA NORMAL, possibilita o uso de uma área menor de chapa de papelão ondulado para se fabricar a embalagem. Por exemplo, considerando dimensões 500x300x200:

- BANDEJA CV – dimensões da chapa: (1000x700) mm – área = 0,700m²
- CX.NORMAL – dimensões da chapa: (500x1600) mm – área = 0,800m²

(A bandeja CV, com raríssimas exceções, apresenta área menor)

Outros aspectos, é claro, precisam ser considerados, como aqueles relacionados à resistência, à compressão, por exemplo, o que implicaria em resistências diferentes para a chapa de papelão ondulado o que, também, deve ser estudado pelo projetista da embalagem de papelão ondulado, já que o estilo bandeja costuma levar vantagem quanto à resistência à compressão, quando comparado com o estilo caixa normal.

O raciocínio aqui é chamar a atenção para a escolha do modelo da embalagem a ser usada e essa possibilidade de se encontrar resposta para quando o aspecto custo se mostrar altamente relevante. ■



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

HIDROGÉIS SUSTENTÁVEIS A BASE DE RESÍDUOS DE TUBOS DE PAPEL PARA FINS DE PLANTIO

Rafael Carvalho do Lago¹, Evelize Aparecida Amaral Shashiki¹, Júlia Naves Teixeira¹, Cinthia Aparecida Silva¹, Douglas Machado Leite¹, Mário Sétrgio Lorenço², Adeilson Carvalho¹, Jean Jader Obando Burbano¹, Gustavo Henrique Denzin Tonoli¹, Gilvano Ebling Brondani¹, Lourival Marin Mendes¹

¹ Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil

² Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTI), Universidade Federal de Lavras – São Sebastião do Paraíso-MG, Brasil

RESUMO

O uso de hidrogéis figura-se como alternativa para redução do uso de fertilizantes e do uso de recursos hídricos na agricultura, sendo uma forma de promover práticas agrícolas sustentáveis frente à constante demanda pelo aumento da produção. Micro/nanofibrilas celulósicas (MFC/NFC) são alternativas biodegradáveis para produção de hidrogéis, pelas suas já conhecidas propriedades reticulantes e hidrofílicas; quando obtidas com base em resíduos industriais eleva-se o apelo sustentável. O objetivo deste estudo foi, pois, investigar a viabilidade de produção de hidrogéis com base em resíduos de uma indústria de tubos de papel, avaliando suas características e viabilidade para aplicação em plantio. MFC/NFC foram produzidas a partir de resíduos de uma indústria de tubos de papel por meio de pré-tratamento alcalino e processamento mecânico em desfibrilador Supermass-colloider Masuko Sangyo MKGA-80 (Kawaguchi, Japão). Os hidrogéis foram obtidos por meio da combinação das MFC/NFC e alginato de sódio, por um processo de reticulação iônica com cloreto de cálcio. Os hidrogéis exibiram excelente capacidade de retenção de água e intumescimento na ordem 1500 %. Em testes *in vivo*, apresentaram bom desempenho para germinação de sementes de café, sendo comparáveis ao ágar e enraizamento de eucalipto, em substituição à vermiculita. A formulação apresenta, ainda, potencial para utilização em plantio de mudas e liberação de nutrientes e fertilizantes. Confirma-se a utilização de resíduos da indústria de papel como matéria prima para a produção de hidrogéis biodegradáveis, com potencial para aplicação na agricultura sustentável, criação de startups e modelos de bionegócio.

Palavras-chave: Agricultura sustentável, celulose nanofibrilada, bionegócio.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional exponencial tem demandado alternativas para aumento da produção agrícola. Tais alterna-

tivas englobam toda cadeia produtiva, desde a germinação, enraizamento, até o plantio e desenvolvimento das plantas. A maioria das práticas agrícolas envolve o uso excessivo de recursos hídricos e de fertilizantes, que podem ser potenciais contaminantes de nascentes e solos. Nesse contexto, o uso de hidrogéis para plantio figura-se como alternativa viável para manejos agrícolas sustentáveis. Esses materiais se destacam por absorver grande parte do seu peso em água, promovendo a hidratação com redução do uso de recursos hídricos [1]. Além disso, podem carrear nutrientes, permitindo entrega controlada de substratos, minimizando a lixiviação. Quando elaborados a partir de materiais biodegradáveis, eleva-se o apelo sustentável.

As micro/nanofibrilas de celulose (MFC/NFC) são constantemente consideradas para a produção de hidrogéis biodegradáveis, devido à sua natureza biodegradável, alta hidrofiliabilidade e capacidade de formar redes estruturadas [2]. Esse tipo de material apresenta, ainda, a vantagem de poder ser obtido de ampla gama de matérias primas, incluindo resíduos e coprodutos agroindustriais.

O aproveitamento de resíduos agroindustriais vai ao encontro do conceito de economia circular e propõe uma alternativa econômica para os gastos das empresas com manejo e ambiental, evitando descarte inadequado ou combustão.

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a viabilidade do uso de MFC/NFC obtidas a partir de resíduos da indústria de tubos de papel na produção de hidrogéis biodegradáveis para aplicação na agricultura sustentável, usando como modelos o café e o eucalipto, duas das culturas mais importantes em nível global. Os resultados expostos no presente trabalho fazem parte de uma série de atividades desenvolvidas pela equipe do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Biomateriais (PPGBIOMAT) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) no intuito de caracterizar, otimizar e investigar a aplicabilidade desses materiais.

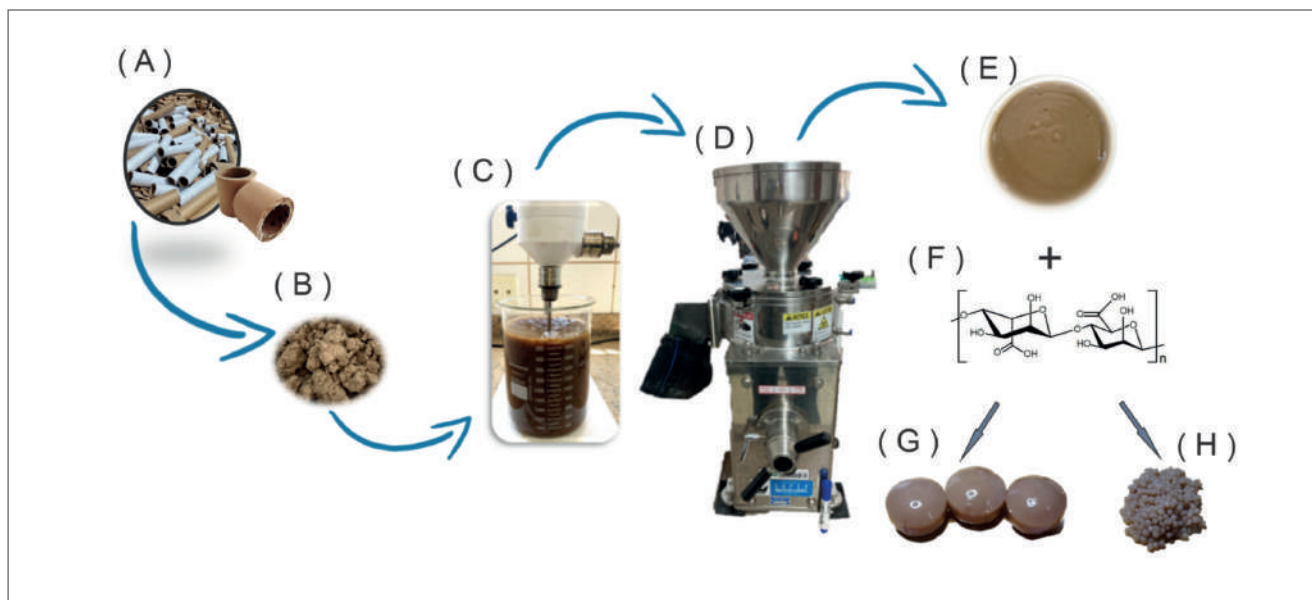


Figura 1. Fluxograma de obtenção dos hidrogéis a partir de micro/nanofibrilas celulósicas obtidas de resíduos de tubos de papel

MÉTODOS

1. Material

Os resíduos de tubos de papel foram fornecidos pela empresa Barra Papéis (Elói Mendes – Minas Gerais). As mudas, substratos e demais reagentes foram adquiridos de produtores locais e fornecedores padrão.

2. Obtenção das MFC/NFC

Um fluxograma com a obtenção dos materiais é exposto na **Figura 1**. Resíduos de tubos de papel (**Figura 1 A**) foram prensados mecanicamente e processados com auxílio de moinho de facas. A partir do resíduo moído (**Figura 1 B**) foram preparadas suspensões aquosas (2% m/v), que foram submetidas a agitação mecânica (30 min. 400 rpm) para intumescimento do material (**Figura 1 C**). A suspensão foi, então, processada em desfibrilador Supermass-colloider Masuko Sangyo MKGA-80 (Kawaguchi, Japão) (**Figura 1 D**) em dez passagens, até a obtenção do gel de MFC/NFC [3].

3. Obtenção dos hidrogéis

Suspensões de 1% (m/v) de MFC/NFC foram combinadas com alginato de sódio na proporção de 1:1 (m:m) e submetidas ao banho ultrassônico por 30 minutos. Em seguida, deu-se a formação dos hidrogéis pelo contato instantâneo das misturas com solução de cloreto de cálcio 99,1 mmol, em um processo de reticulação iônica [4]. Foram obtidas duas formas de apresentação, em esferas maiores (**Figura 1 G**) e microesferas (**Figura 1 H**). Após período *overnight*, os hidrogéis foram removidos da solução reticulante, lavados para retirada do excesso de cloreto e armazenados em água destilada, sob refrigeração.

4. Ensaios de caracterização

A morfologia dos hidrogéis foi avaliada em microscópio eletrônico de varredura STEM – FEG, modelo CLARA – TESCAN (Oberkochen, Alemanha), após liofilização, corte criogênico, fixação das amostras em *stubs* e metalização com ouro em evaporador especializado (SCD 050). O ensaio reológico foi conduzido em reômetro rotacional (Anton paar MCR102e, Austria) utilizando conjunto de medição de placas paralelas com célula P-PTD220 SN84437112 e placas de mensuração D-PP25 SN000000. Foram realizados os ensaios de varredura de amplitude (frequência constante de 10 s⁻¹, deformação oscilando de 0,01 a 100%) e varredura de frequência (taxa de deformação 0,5 % (dentro do limite linear viscoelástico), frequência 0,1 a 100 rads⁻¹). Para o ensaio de retenção de água (RT), amostras de hidrogéis úmidos previamente pesadas foram submetidas à centrifugação (6000 rpm durante 10 minutos). Em seguida, o conteúdo de água dessorvido foi cuidadosamente removido e as amostras pesadas novamente, sendo a RT calculada segundo a Equação (1):

$$RT (\%) = \frac{P_i}{P_f} \times 100 \quad \text{Equação (1)}$$

Sendo: P_i : peso inicial (antes da centrifugação) e P_f : peso final (após centrifugação).

De maneira semelhante, o grau de intumescimento foi avaliado em amostras de hidrogéis liofilizados, que foram inseridos em recipientes contendo água destilada. O peso inicial (P_i) (antes do contato com a água) e final (P_f) (48 h) foram utilizados para o cálculo do grau de intumescimento (GI) (Equação 2).

$$GI (\%) = \frac{P_i}{P_f} \times 100 \quad \text{Equação (2)}$$

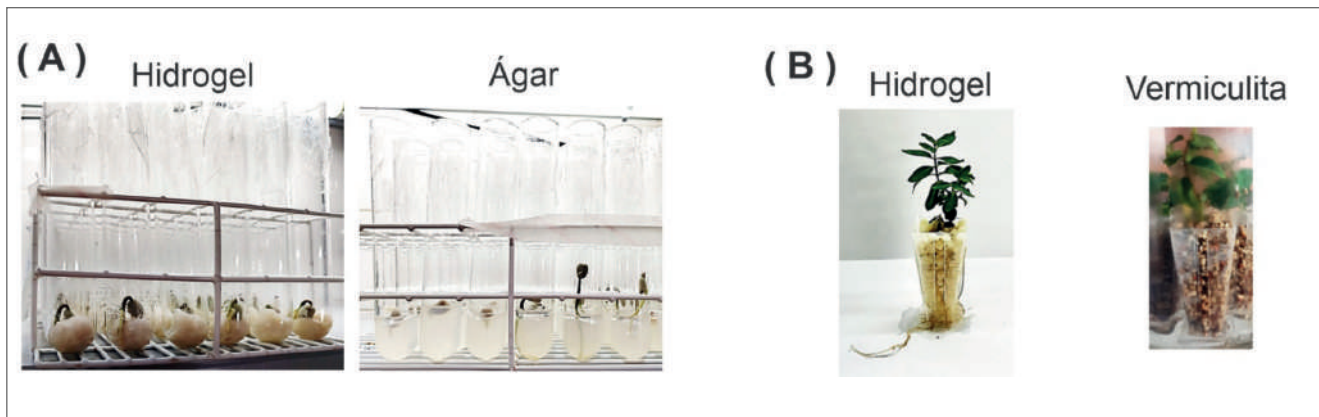


Figura 2. Ensaios de germinação de sementes de café (A) e enraizamento de eucalipto (B) utilizando hidrogéis a base de micro/nanofibrilas celulósicas obtidas de resíduos de tubos de papel

5. Ensaio de germinação

Sementes de *Coffea arabica* (variedade Catuaí Amarelo) foram previamente esterilizadas e posteriormente acondicionadas em meio Murashige Skoog (MS) suplementado com 30 g L⁻¹ de sacarose (Sucrose PaAcs, ACS Científica®). Esses procedimentos foram fixados nos diferentes substratos experimentais. Os substratos avaliados consistiram em ágar como controle e os hidrogéis obtidos a partir das MFC/NFC de resíduos de tubos de papel (Figura 2 A). Após sessenta dias de experimento, durante os quais as sementes estabilizadas em substratos de ágar e hidrogéis foram mantidas sob condições controladas de aclimatização, foram avaliados os seguintes parâmetros: número de raízes, comprimento radicular, percentual de germinação e diâmetro da parte aérea das plântulas [5]. Ao final de 180 dias, o desenvolvimento das plântulas nos diferentes tratamentos foi registrado por meio de imagens fotográficas, permitindo uma análise visual complementar da germinação e do crescimento inicial em cada tipo de substrato (Figura 3).

6. Ensaio de enraizamento*

*Publicado na íntegra no periódico *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*: <https://doi.org/10.1007/s11240-025-03308-8> [6]

As microestacas utilizadas para o ensaio de enraizamento foram coletadas de híbridos de *E. grandis* versus *E. urophylla*, *Eucalyptus urograndis*, previamente estabelecidas *in vitro* na fase de alongamento. As microestacas foram transplantadas para microtubetes e acondicionadas em sistema *miniestufim* dentro de frascos de 250 mL. Os substratos testados incluíram vermiculita, utilizada como controle e microsferas de hidrogel formuladas a partir das MFC/NFC de resíduos de tubos de papel (Figura 2 B). As microestacas foram mantidas sob fotoperíodo de 16 horas, com intensidade luminosa de 40 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. A irrigação foi realizada manualmente com pipeta a cada cinco dias, durante um período de 30 dias. Ao final deste período, foram avaliados os seguintes parâmetros: número de folhas, presença e comprimento das raízes, altura (cm) e vigor. As plantas enraizadas foram então transferidas para o viveiro, onde

permaneceram por 90 dias sob irrigação alternada (dias intercalados). Após esse período, avaliou-se a altura, o diâmetro do colo, a área foliar e o Índice de Qualidade de Mudanças de Dickson (IQD). O IQD é um parâmetro integrativo que reflete a robustez e o equilíbrio morfológico da muda, sendo um bom indicador da qualidade geral do material vegetal [7].

7. Análise estatística

As variáveis de resposta foram submetidas à análise quanto à homogeneidade de variâncias, por meio do teste de Hartley, e à normalidade dos resíduos, utilizando o teste de Shapiro-Wilk, ambos com nível de significância de 5%. Em seguida, os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA, $p < 0,05$) e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, também ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico Sisvar [8].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Caracterização dos hidrogéis

Na Figura 3 são expostos os principais resultados obtidos da caracterização dos hidrogéis elaborados.

As micrografias obtidas dos hidrogéis (Figura 3 A) revelam uma estrutura rugosa, com presença de poros e alta área superficial. Esse tipo de estrutura, altamente porosa e pouco compactada, favorece a absorção e liberação de água e nutrientes, além de otimizar o crescimento radicular em aplicações botânicas, como enraizamento e germinação [9,10].

O predomínio do módulo de armazenamento (G') em baixas taxas de cisalhamento no ensaio de varredura de amplitude (Figura 3 C) indica a formação de uma estrutura de gel forte, capaz de fluir em taxas de cisalhamento mais elevadas (inversão dos módulos em 10 % de deformação). O predomínio de G' em toda faixa de frequência (Figura 3 D) e a ausência de cruzamento demonstra a alta estabilidade da estrutura do gel, indicando a formação de uma rede bem estruturada e reticulada [11].

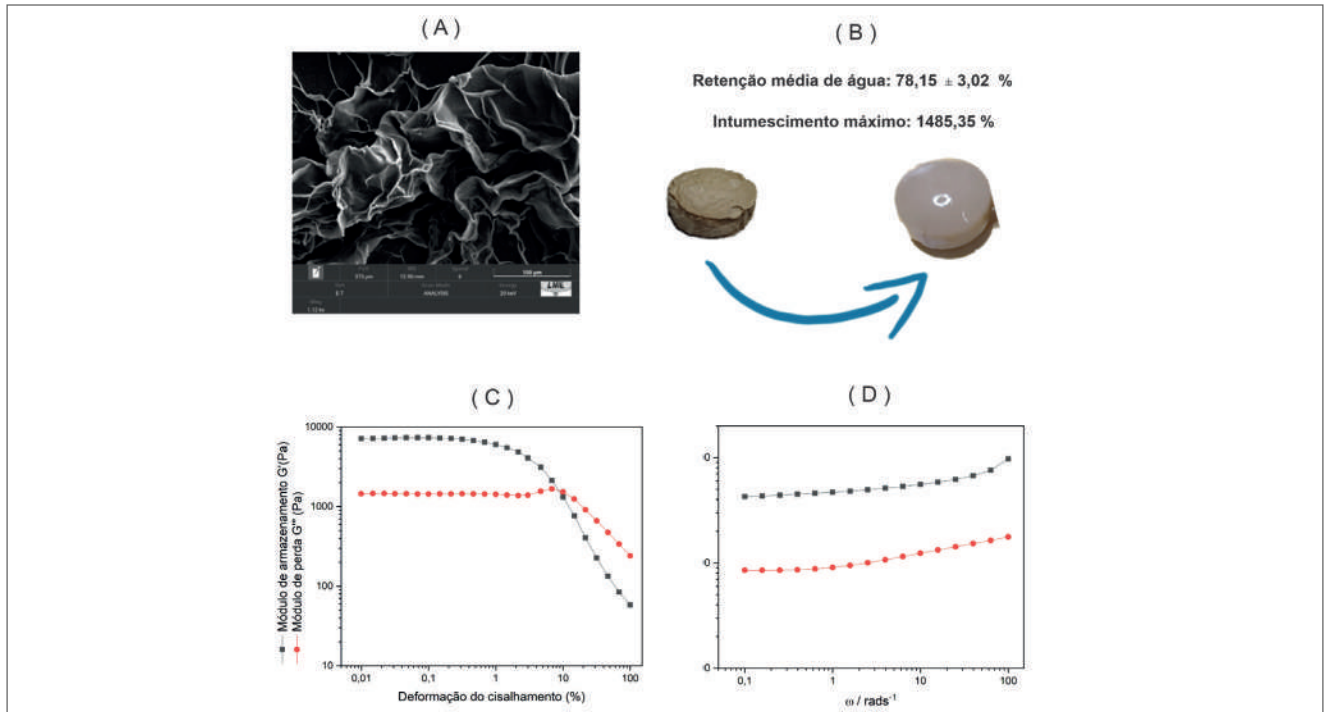


Figura 3. Caracterização dos hidrogéis a base de nanofibrilas de celulose obtidas de resíduos de tubos de papel. (A) Micrografia em MEV; (B) Ensaio de intumescimento e retenção de água; (C) Ensaio reológico de varredura de amplitude; (D) Ensaio reológico de varredura

A estrutura revelada é confirmada no ensaio de intumescimento (Figura 3 B). Os hidrogéis atingiram um grau de intumescimento máximo da ordem de 1485,35%. Esse valor é comparável a hidrogéis de alginato e polímeros acrílicos (820 – 1120 %) [11]. Já a capacidade de retenção de água média foi de $78,15 \pm 3,02 \%$, o que indica alto aprisionamento de água. O alto grau de intumescimento, combinado a alta capacidade de retenção de água, permite a ab-

sorção de grandes quantidades de água com liberação controlada, ideal para aplicações em situações de estresse hídrico, bem como entrega controlada de substratos, nutrientes e fertilizantes.

2. Ensaio de germinação

A **Figura 4** mostra os principais resultados do ensaio de germinação de sementes de café utilizando os hidrogéis elaborados.

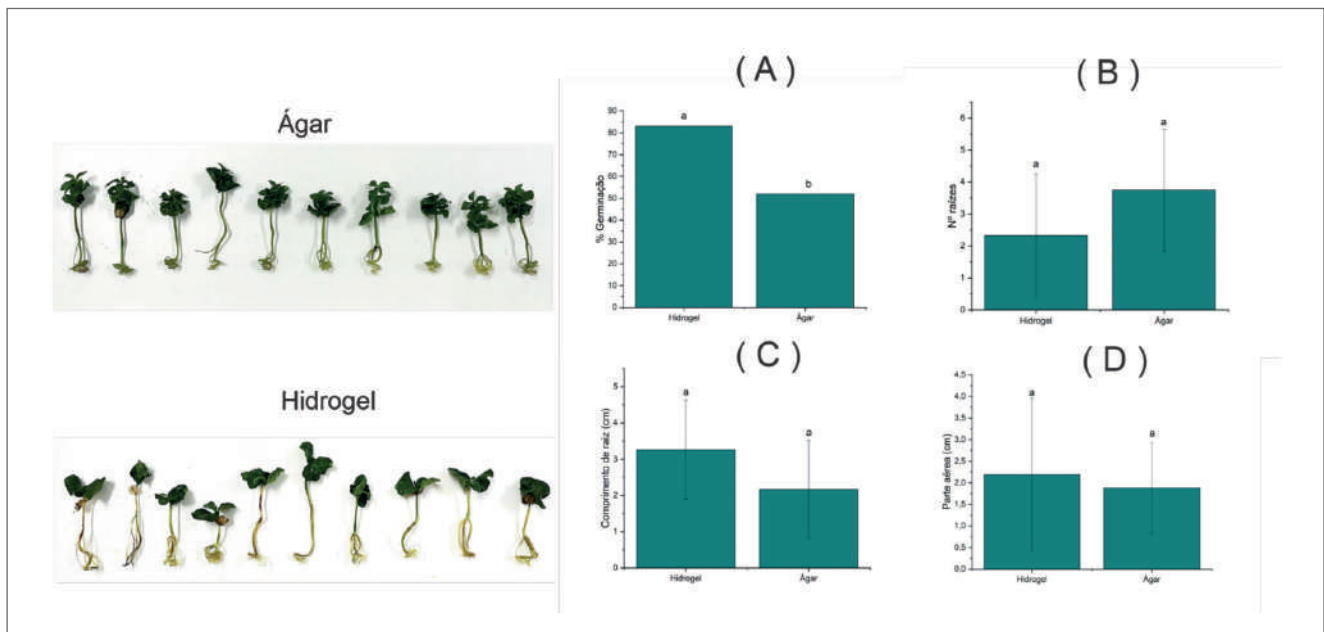


Figura 4. Dados do ensaio de germinação de sementes de café utilizando hidrogéis a base de nanofibrilas de celulose obtidas de resíduos de tubos de papel. (A) % de germinação; (B) n.º de raízes; (C) comprimento de raiz; (D) comprimento da parte aérea. Tratamentos seguidos de mesmas letras não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$)

A taxa de germinação das sementes incubadas com hidrogéis foi superior àquelas contendo ágar (Figura 4 A). Em relação ao n.º e comprimento de raízes e parte aérea (Figura B – D) não houve diferença estatística entre os dois tratamentos, mostrando que os hidrogéis elaborados têm condição de substituir o ágar em aplicações de germinação. Este resultado valida o observado no ensaio reológico de amplitude (Figura 3 C), que mostra um gel forte (com predomínio de G') em baixas taxas de cisalhamento e a inversão dos módulos em altas taxas de cisalhamento, indicando que a estrutura do hidrogel suporta a penetração das sementes, mas ao mesmo tempo é capaz de fluir com maior esforço mecânico, permitindo o desenvolvimento das raízes. A estrutura porosa e pouco compactada apresentada pelos hidrogéis (Figura 3 A) reforça a hipótese. Além disso, o bom desempenho no ensaio de germinação demonstra que a estrutura do hidrogel suportou a absorção do meio MS com baixa taxa de dessorção, o que corrobora os ensaios de intumescimento e retenção de água (Figura 3 B) e sinaliza seu potencial para entrega controlada de substrato. Em adição, o uso dos hidrogéis permitiu o desenvolvimento da parte aérea das plântulas, demonstrando ser um substrato equilibrado para as fases iniciais do crescimento vegetal.

3. Ensaio de enraizamento

A Figura 5 mostra os principais resultados relativos ao ensaio de enraizamento utilizando os hidrogéis.

Na fase de aclimatização em laboratório (Figura 5 A), as mudas armazenadas com hidrogel se destacaram por exibir maior número de folhas (Figura 5 B). Em relação aos demais parâmetros avaliados (comprimento de raiz, altura e vigor) (Figura 5 C – E), não houve diferença significativa entre os tratamentos com hidrogel e vermiculita, respectivamente.

Já na fase de aclimatização em viveiro (Figura 5 F), as mudas com hidrogéis exibiram médias semelhantes às com vermiculita em relação ao diâmetro do colo e altura (Figura 5 G – H). A área foliar e o Índice de qualidade de Dickson foram estatisticamente superiores.

Esses resultados sinalizam o potencial de uso dos hidrogéis a base de MFC/NFC de resíduos de tubos de papel para aplicações de enraizamento, seja na etapa de aclimatização em laboratório ou em viveiro. O bom desempenho dos hidrogéis no ensaio de enraizamento pode ser atribuído à sua boa aeração, porosidade e capacidade de retenção de água, já mencionados anteriormente, que permitem a manutenção de um ambiente úmido constante – ideal para o enraizamento de explantes ou mudas – além da boa aeração do substrato, prevenindo condições anaeróbias que poderiam favorecer o apodrecimento da base do explante [12]. Tendo em vista que a etapa de enraizamento é crucial na cultura de tecidos, confirma-se a aplicabilidade dos hidrogéis como alternativa para desenvolvimento agrícola sustentável, nas mais diversas etapas de produção.

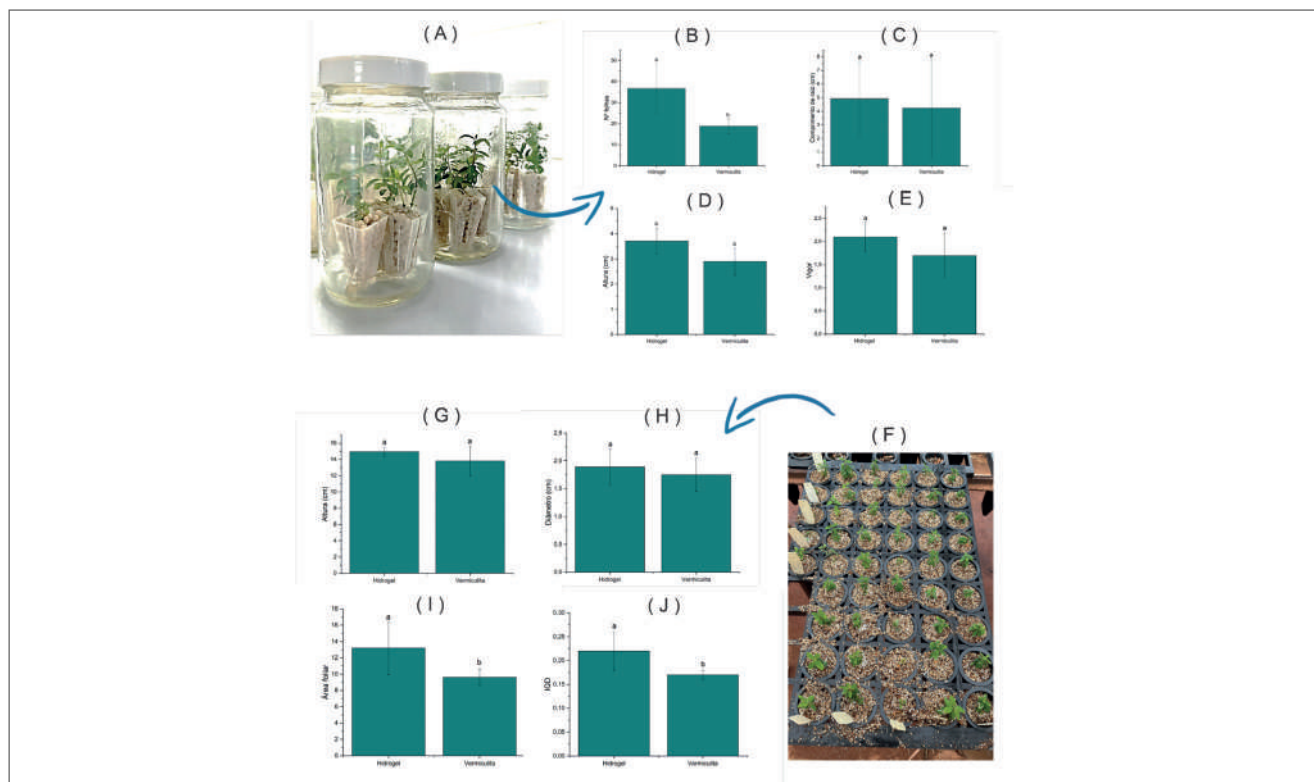


Figura 5. Dados do ensaio de enraizamento de mudas de eucalipto utilizando hidrogéis a base de nanofibrilas de celulose obtidas de resíduos de tubos de papel. (A) tratamentos na fase de aclimatização em laboratório; (B) n.º de folhas; (C) comprimento de raiz; (D) altura das mudas; (E) Vigor; (F) tratamentos na fase de aclimatização em viveiro. (G) altura das mudas; (H) Diâmetro; (I) Área Foliar; (J) Índice de qualidade de Dickson (IQD). Tratamentos seguidos de mesmas letras não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$)

4. Ensaios futuros e em andamento

Como etapas complementares e subsequentes desse projeto, nossa equipe de pesquisa vem trabalhando em ensaios de aplicação dos hidrogéis em plantio de mudas de café e eucalipto, como alternativa de irrigação em situações de estresse hídrico, além de testes de aprisionamento e liberação de nutrientes e fertilizantes, tendo em vista o já comprovado potencial do material em reter substratos. O uso de pré-tratamentos para obtenção das nanofibrilas, bem como a otimização da formulação também vem sendo considerados. Além disso, estudos envolvendo a secagem dos hidrogéis vem sendo conduzidos, a fim de otimizar sua aplicação e exploração comercial. Pedidos de patentes envolvendo a tecnologia desenvolvida já foram depositados, bem como a submissão de artigos científicos com os dados aqui apresentados. A tecnologia desenvolvida apresenta, ainda, potencial para o desenvolvimento de *startups* e modelos de bio-negócios, visando o mercado agrícola e florestal. Já iniciamos parcerias estratégicas e seguimos em busca de novos parceiros comerciais para apoiar o projeto, promovendo a aproximação entre academia e indústria e o desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras.

CONCLUSÕES

Hidrogéis a base de micro/nanofibrilas de celulose obtidas de resíduos de tubos de papel mostraram estrutura fortemente reticulada, com a formação de géis fortes, estáveis e com alto grau de intumescimento e retenção de água, apresentando-se viáveis para aplicações que necessitem alto uso de irrigação, bem como para o aprisionamento e liberação controlada de insumos.

Ensaios *in vivo* demonstraram a efetividade dos hidrogéis na germinação de sementes de café e no enraizamento de mudas de eucalipto, confirmando seu potencial para aplicação em manejos agrícolas sustentáveis.

Estudos envolvendo a aplicação desses hidrogéis no plantio de mudas de café e eucalipto, em viveiro e em campo, já vem sendo conduzidos pelo grupo de pesquisa, assim como estudos de liberação controlada de fertilizantes e otimização da formulação. A exploração de outras espécies pode ser futuramente considerada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro. ■

REFERÊNCIAS

- Liu, K., Chen, Y. Y., Zha, X. Q., Li, Q. M., Pan, L. H. and Luo, J. P. "Research progress on polysaccharide/protein hydrogels: preparation method, functional property and application as delivery systems for bioactive ingredients," *Food Research International*, v. 147, p. 110-542. 2021.
- Lakhani, K. G., Salimi, M., El Idrissi, A., Hamid, R. and Motamedi, E. "Nanocellulose-hydrogel hybrids: a review on synthesis and applications in agriculture, food packaging and water remediation", *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 309, p. 143081. 2025.
- Mascarenhas, A. R. P., Scatolino, M. V., Dias, M. C., Martins, M. A., De Melo, R. R., Damásio, R. A. P., Mendonça, M. C. and Tonoli, G. H. D. "Fibers pre-treatments with sodium silicate affect the properties of suspensions, films, and quality index of cellulose micro/nanofibrils: effect of Na₂SiO₃", *Nordic Pulp & Paper Research Journal*. 2022.
- Yuan, Y., Yin, M., Chen, L., Liu, F., Chen, M. and Zhong, F. "Effect of calcium ions on the freeze-drying survival of probiotic encapsulated in sodium alginate," *Food Hydrocolloids*, v. 130, p. 107-668. 2022.
- Paulo, M. L., Leitea, D. M., Do Carmo, D. G., Valls, J. F. M., Borghetti, F. and Brondani, G. E. "A germination and micropropagation protocol for an endangered grass, *Gymnopogon doellii*, for *ex situ* conservation," *Seed Science and Technology*, v. 52, p. 41-55. 2024.
- Silva, C. A., Sashiki, E. A. A., do Lago, R. C., Teixeira, J. N., Leite, D. M., Brondani, G. E., Tonoli, G. H. D. and Mendes, L. M. "Biodegradable hydrogel microspheres from paper waste as a substrate for *ex vitro* adventitious rooting and acclimatisation of *Eucalyptus grandis* versus *E. urophylla* clonal plants," *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, v. 163, p. 106. 2025. <https://doi.org/10.1007/S11240-025-03308-8>
- Dickson, A., Leaf, A.L. and Hosner, J. F. "Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries," *The Forestry Chronicle*, v. 36, p. 10-13. 1960.
- Ferreira, D. F. "Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0," *Proceedings of the 45th Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria*, São Carlos-SP, p. 255-258. 2000.
- Zhang, Q., Hou, Q., Huang, G. and Fan, Q. "Removal of heavy metals in aquatic environment by graphene oxide composites: a review," *Environmental Science and Pollution Research*, v. 27, p. 190-209. 2020.
- Gong, C., Kong, Z. and Wang, X. "The effect of agarose on 3D bioprinting," *Polymers (Basel)*, v. 13. 2021.
- Kowalski, G., Witczak, M. and Kuterasiński, Ł. "Structure effects on swelling properties of hydrogels based on sodium alginate and acrylic polymers," *Molecules*, v. 29. 2024.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies Jr., F. T. and Geneve, R. L. *Plant Propagation: Principles and Practices*, 8th ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 2011.

PRODUÇÃO DE DERIVADOS DA CELULOSE A PARTIR DA POLPA BRANQUEADA KRAFT DE EUCALIPTO

Eduarda Francisco Pires¹, Julia Pessanha Monteiro¹, Dalila Batista Albertassi¹, Larisse Aparecida Ribas Batalha¹, Fernando José Borges Gomes¹, Roberto Carlos Costa Lelis¹, Edvã Oliveira Brito¹, Claudia Marcia Gomes¹, Rosane Nora¹, Vinicius Olivieri Rodrigues Gomes¹

¹ Departamento de Produtos Florestais – DPF, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Seropédica-RJ, Brasil

RESUMO

A celulose é um dos polímeros naturais mais abundantes, que se destaca como uma matéria-prima promissora para a obtenção de derivados funcionais, como o acetato de celulose. Quando derivado da celulose, esse material mantém várias de suas propriedades benéficas, como a capacidade de reter água, tornando-o especialmente útil em diferentes formulações, especialmente para aplicações em biotecnologia e medicina. A polpa de celulose kraft, amplamente utilizada na indústria, é uma das formas mais comuns de celulose extraída da madeira. Contudo, para a obtenção de derivados da celulose como o acetato de celulose, é necessário transformar a polpa kraft de mercado em uma polpa solúvel. Essa polpa se destaca por apresentar alto teor de α -celulose (celulose não degradada) e baixos níveis de hemiceluloses, lignina e extrativos. A principal diferença entre a polpa solúvel e a polpa kraft convencional, utilizada na produção de papel, está justamente na menor quantidade de hemiceluloses presente na primeira. Visando essa conversão, a extração alcalina com hidróxido de sódio em altas concentrações surge como uma alternativa mais simples e economicamente viável. Esse processo pode ser realizado por meio de tratamentos alcalinos, a quente ou a frio, utilizando NaOH. Além de transformar a polpa kraft convencional em polpa solúvel, esse tratamento remove impurezas, tornando o material mais adequado para a obtenção de derivados de celulose de alta qualidade. O objetivo desse estudo foi o aplicar um estágio de extração alcalina a quente para obtenção da polpa purificada ou solúvel. A caracterização da polpa produzida após a extração alcalina incluiu análises do teor de α -celulose, hemiceluloses e viscosidade. Após o tratamento inicial, a polpa celulósica passou por um processo de acetilação, sendo o processo no qual a celulose reage com agentes acetilantes, como anidrido acético e ácido acético, resultando na formação de acetato de celulose. A partir das análises desses processos, foi possível observar que o teor de α -celulose, essencial para as propriedades mecânicas do material, alcançou 97,59%,

valor considerado ideal pela literatura para caracterizar uma polpa solúvel. O acetato de celulose foi caracterizado com base no grau de substituição, parâmetro que influencia propriedades como solubilidade e ponto de fusão, na qual obteve-se um valor de 2,54, correspondente ao diacetato, o que indica a continuidade adequada do processo de produção.

Palavras-chave: polpa kraft, polpa solúvel, acetato, extração alcalina, celulose

INTRODUÇÃO

A celulose possui diversas vantagens como matéria-prima, sendo amplamente abundante nos vegetais, além de ser biodegradável, renovável e de baixo custo. No entanto, em sua forma bruta, apresenta a desvantagem de ser insolúvel em solventes orgânicos convencionais, o que limita sua aplicabilidade. Para contornar essa limitação, é necessário modificar sua estrutura química por meio da substituição dos grupos hidroxila ($-OH$) livres. Um exemplo comum é o processo de acetilação, que resulta na formação do acetato de celulose, um derivado com melhor solubilidade e maior versatilidade de uso.

A produção de derivados de celulose, como acetato de celulose, exige o uso de uma matéria-prima com alta pureza, conhecida como polpa solúvel ou polpa para dissolução. Esse tipo de polpa se destaca por apresentar um elevado teor de α -celulose, uniformidade no grau de polimerização, e baixos níveis de impurezas como celulose degradada, hemiceluloses, lignina, extrativos e compostos inorgânicos. A celulose solúvel pode ser obtida a partir da madeira por meio dos processos industriais de cozimento sulfito ácido ou de pré-hidrólise kraft. Embora esses métodos sejam consolidados, eles demandam alto investimento e resultam em baixo rendimento de produção (Batalha *et al.*, 2012). Uma das principais diferenças entre a polpa kraft convencional, utilizada na fabricação de papel, e a polpa solúvel está no conteúdo de hemiceluloses, na qual a primeira apresenta uma elevada quantidade, enquanto a segunda, é significativamente reduzida.

Como alternativa aos processos industriais convencionais, a extração alcalina com hidróxido de sódio (NaOH) em altas concentrações tem se mostrado eficaz na remoção de hemiceluloses da polpa kraft. Trata-se de uma abordagem mais simples e economicamente viável, capaz de converter polpa convencional em polpa solúvel com qualidade adequada. Estudos anteriores conduzidos pelo grupo de pesquisa demonstraram que essa técnica permite obter polpas com α -celulose acima de 97% e baixos teores de hemiceluloses, evidenciando seu potencial de aplicação (Nascimento *et al.*, 2024).

O acetato de celulose é um derivado obtido por meio de reações químicas com a polpa solúvel de celulose, sendo produzido por meio da reação entre ácido acético e celulose, com ácido sulfúrico atuando como catalisador, o que resulta na introdução de grupos acetila ($-\text{COCH}_3$) na estrutura da celulose, tornando-a solúvel em solventes como acetona e clorofórmio (Folkel, 2015; Vidal, 2013).

O acetato de celulose, em particular, destaca-se por suas múltiplas aplicações, sendo amplamente utilizado na fabricação de cápsulas, fibras têxteis, filmes fotográficos, revestimentos de papel, vidros e membranas. Além disso, se sobressai pelo seu potencial na produção de hidrogéis, devido à sua natureza atóxica, o que permite seu uso seguro tanto em aplicações no solo quanto em meio aquoso (Senna, 2015).

MÉTODOS

1. Material

Para a realização desse projeto foi utilizada a polpa celulósica kraft branqueada de eucalipto obtida junto a uma empresa do setor de celulose e papel nacional.

2. Síntese da polpa purificada

A síntese da polpa purificada foi realizada conforme descrita por Nascimento *et al.* (2025), sendo obtida por meio da polpa celulósica kraft, por meio de uma extração alcalina quente com

hidróxido de sódio (NaOH). Para o processo, foi utilizada uma carga alcalina de NaOH de 800 kg/ton, com uma consistência de 10%. Inicialmente, 100 g de polpa em base seca foi pesada e adicionada em um saco de polietileno. Em seguida, água deionizada pré-aquecida e o hidróxido de sódio, foram medidos conforme os parâmetros estabelecidos, misturados e adicionados à polpa. Posteriormente, a polpa e a solução são homogeneizadas manualmente, etapa essencial para garantir uma extração uniforme. Com a polpa devidamente homogeneizada, ela é submetida à fase vapor do banho térmico, sendo mantida por 30 minutos à 60 °C. Após esse período, a amostra é lavada três vezes com água deionizada e, em seguida, passa por uma etapa de lavagem com ácido acético a 3%. Por fim, lava-se a polpa novamente com água deionizada até pH aproximadamente 7,0.

3. Síntese do acetato de celulose

Para a síntese foram usados 2 g de polpa purificada, previamente moída, misturadas com 50 ml de ácido acético e mantidas à temperatura ambiente por 30 minutos, sob agitação constante. Após esse período, a mistura foi filtrada para remover o excesso de ácido. O sólido filtrado foi, então, transferido para um béquer contendo 30 ml de ácido acético e mantido novamente à temperatura ambiente por mais 30 minutos, sob agitação contínua. Posteriormente, foi adicionada ao sistema uma solução composta por 0,08 ml de H_2SO_4 e 20 ml de anidrido acético. Após esse processo, foi realizada uma agitação fraca por 2 horas de agitação, até a cor mel. Em seguida foram adicionados 24 ml de ácido acético e 7 ml de água deionizada e manteve por mais 1 hora sob agitação rigorosa à 50 – 55 °C. Passado o período de agitação, adicionou-se água destilada (fria) para interromper a reação e precipitar o acetato de celulose. A amostra foi filtrada, lavada com água destilada para remover o ácido acético e, em seguida, seca à 60 °C por 24 horas. As etapas do processo são ilustradas na Figura 1.

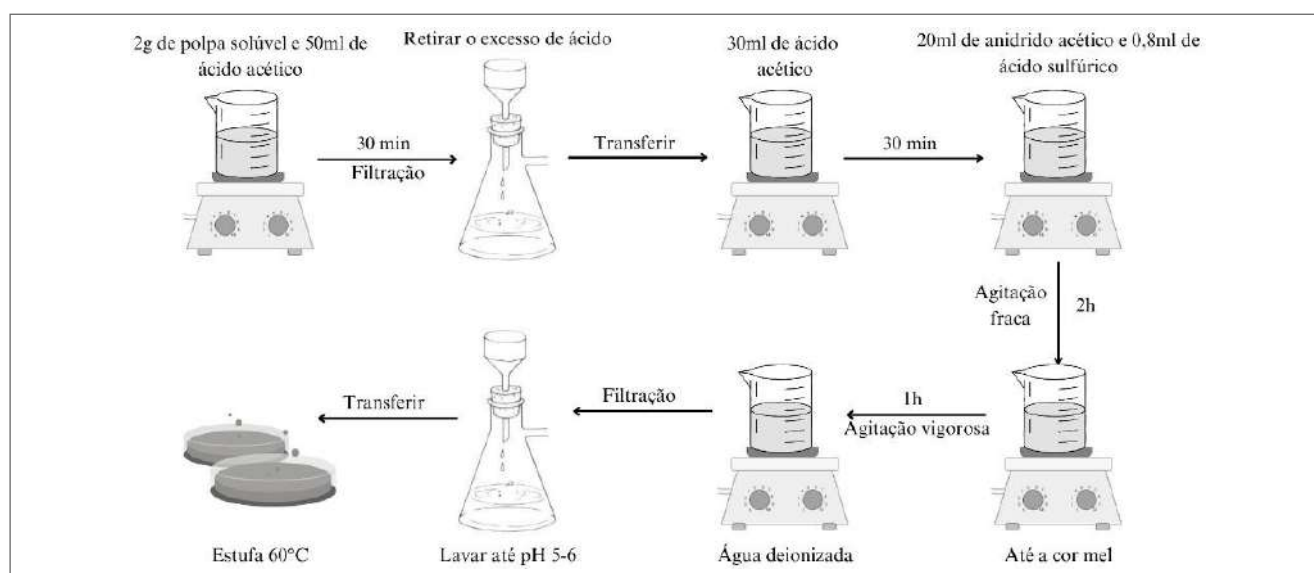


Figura 1. Etapas do processo de acetilação da polpa solúvel. Fonte: autora, 2025

4. Caracterização do acetato

4.1 Grau de substituição

O grau de substituição do acetato de celulose foi determinado e modificado conforme Cândido e Gonçalves (2016)

4.2 ATR- FTIR Espectroscopia de infravermelho

Espectros de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) foi registrado para amostra de acetato, seca no modo de refletância total atenuada (ATR) com um espectrômetro Bruker modelo vertex 70 com uma resolução de 4 cm⁻¹ em uma faixa de comprimento de onda de 4000 a 400 cm⁻¹.

4.3 Espectrometria de ¹H-RMN

Para a obtenção do espectro de RMN de hidrogênio, 20 mg da amostra seca foram dissolvidas em 0,5 mL de dimetilsulfóxido-d₆ (DMSO-d₆). A análise foi realizada à 50 °C utilizando um espectrômetro Bruker Avance 500 MHz equipado com Quad probe. Os parâmetros típicos de aquisição incluíram pulso de radiofrequência de 45°, intervalo interpulsos de 8 segundos e coleta de 32 mil pontos em uma largura espectral de 7200 Hz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Análise química da polpa kraft branqueada e polpa purificada

Os parâmetros usados para caracterizar a polpa kraft branqueada e a purificada são apresentados na Tabela 1. Foram usados esses parâmetros com o objetivo de avaliar sua qualidade e potencial de aplicação em processos industriais que demandam celulose mais pura. Esses dados são fundamentais para verificar a viabilidade da polpa na produção de derivados funcionais.

A análise de α -celulose na polpa é dos parâmetros mais importantes na fabricação de materiais derivados, pois corresponde à fração mais pura da celulose. Quanto maior esse teor, melhores tendem a ser o rendimento e a qualidade do produto (Trigueiro, 2021). Na Tabela 1, observa-se que o processo de extração alcalina resultou em um valor bastante satisfatório, alcançando 97,59% de α -celulose, o que representa um aumento

de 13% em relação ao valor inicial, mostrando ser um material promissor para futuras aplicações.

Os valores de S10 e S18 servem como indicadores do grau de degradação da celulose presente na polpa. A diferença entre eles permite avaliar o nível de deterioração do material celulósico, pois quanto menores esses índices, maior a qualidade da polpa purificada, fator importante na fabricação de derivados. Além disso, o teor de hemiceluloses deve ser cuidadosamente controlado, já que afeta diretamente a reatividade da celulose (Trigueiro, 2021). Para a produção de acetato, a faixa ideal de S18 situa-se entre 1,5 e 2,0 (Manhães & Lima, 2001). Conforme apresentado na tabela, o valor de S18 obtido está dentro dos limites recomendados para esses tipos de aplicação.

A viscosidade é um parâmetro que indica o grau médio de polimerização dos componentes poliméricos da polpa, como a celulose e as hemiceluloses. Valores mais altos de viscosidade correspondem a cadeias poliméricas mais longas, que resulta em uma menor degradação da polpa o processo. Para a produção de polpa grau acetato, o ideal é que a viscosidade esteja acima de 750 dm³/kg (Trigueiro, 2021). Conforme apresentado na Tabela 1, os valores de viscosidade observados estão dentro dos valores esperados.

O teor de cinzas mede a quantidade de materiais minerais, como sais e metais, presentes na polpa. Esse parâmetro é importante, pois um valor elevado pode indicar contaminação por impurezas inorgânicas. Para a polpa purificada, o teor de cinzas deve ser inferior a 0,2%, valor que, segundo os dados apresentados, encontra-se dentro do intervalo desejado.

2. Grau de substituição

O grau de substituição representa a média de grupos hidroxila da celulose que foram substituídos por grupos funcionais, acetila, no caso do acetato de celulose. Esse parâmetro é essencial para determinar a solubilidade do material, influenciando diretamente suas possíveis aplicações (Cerqueira *et al.*, 2010).

O grau de substituição (GS) determina se o acetato é classificado como monoacetato (GS < 2,2), diacetato (GS = 2,2- 2,7) ou triacetato (GS = 2,7-3,0) (Fei *et al.*, 2017). Neste trabalho foi obtido um grau de substituição de 2,54 e um grupo de acetilas

Tabela 1. Caracterização química da polpa kraft branqueada e polpa purificada

Análises	Polpa kraft branqueada	Polpa purificada	Normas
Alfa-Celulose, %	84,4	97,6	TAPPI T203 om-9
Viscosidade, dm ³ /kg	757,0	790,0	TAPPI T230 om-0
Cinzas, %	0,2	0,1	TAPPI T 211 om-02
S10, %	18,7	3,2	TAPPI T235 cm-8
S18, %	12,5	1,6	TAPPI T235 cm-8

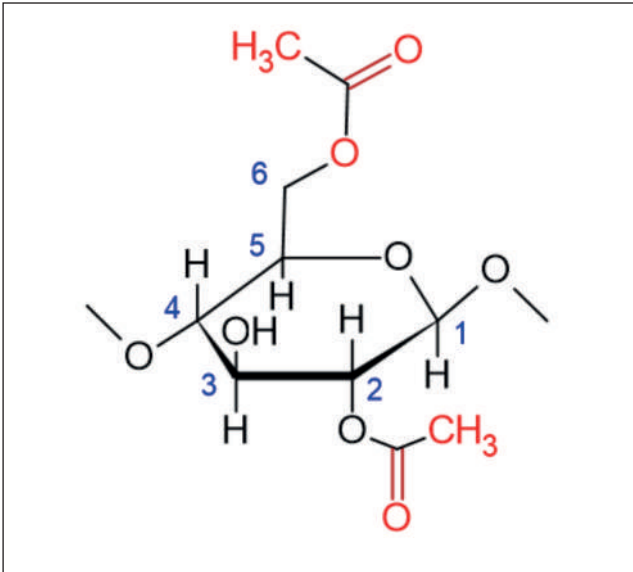


Figura 2. Representação da molécula do diacetato

de 41,73%, classificado como diacetato, que é solúvel em tetraidrofurano ou acetona (Cerqueira *et al.*, 2010). A Figura 2 ilustra a estrutura molecular do diacetato.

3. Caracterização do acetato de celulose

3.1 Síntese do acetato de celulose

Na Figura 3, é apresentada uma imagem do acetato de celulose obtido por meio da síntese previamente descrita na metodologia.

3.2 FTIR e RMN

A síntese do diacetato de celulose foi confirmada pela análise de FTIR e ^1H -RMN. A Figura 4a representa o espectro de FTIR do acetato sintetizado comparado a polpa inicial. O acetato produzido apresentou uma absorção acentuada em 1740 cm^{-1} , indicando a presença do grupo carbonila, típico em éster. Essa banda de absorção, no entanto, não está pre-

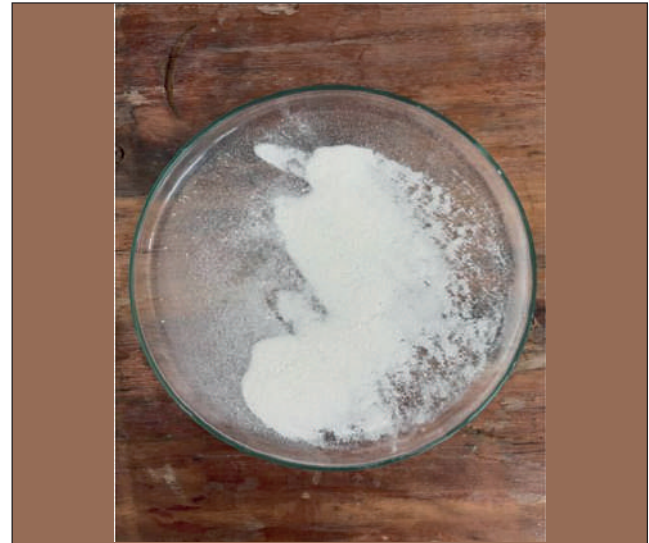


Figura 3. Resultado da Síntese do acetato de celulose após a secagem em estufa
Fonte: autora, 2025

sente na polpa inicial, o que implica que a absorvância em 1740 cm^{-1} se deve à presença do grupo acetila. Além disso, observou-se, bandas em 1365 cm^{-1} e 1200 cm^{-1} indicando presença de grupo CH_3 e estiramento ligação C-O em éteres, típicas para acetatos. Por fim, em relação a polpa purificada, é visto uma queda na banda 2950 cm^{-1} , que representa a diminuição do grupo de hidroxilas (OH), fato esperado para o processo de produção do acetato. O espectro de RMN ^1H obtido para o acetato de celulose sintetizado é apresentado na Figura 4b. Os deslocamentos químicos situados entre 3,5 e 5,3 ppm correspondem aos átomos de hidrogênio ligados aos carbonos dos grupos glicosídicos, sendo o índice numérico indicativo do carbono ao qual o hidrogênio está conectado (Figura 4). Já na faixa entre 1,75 e 2,20 ppm, observam-se os sinais referentes aos hidrogênios metílicos presentes nos grupos acetato. Esses resultados confirmam que a metodologia para a síntese do acetato pela polpa solúvel a partir de polpa kraft convencional é possível.

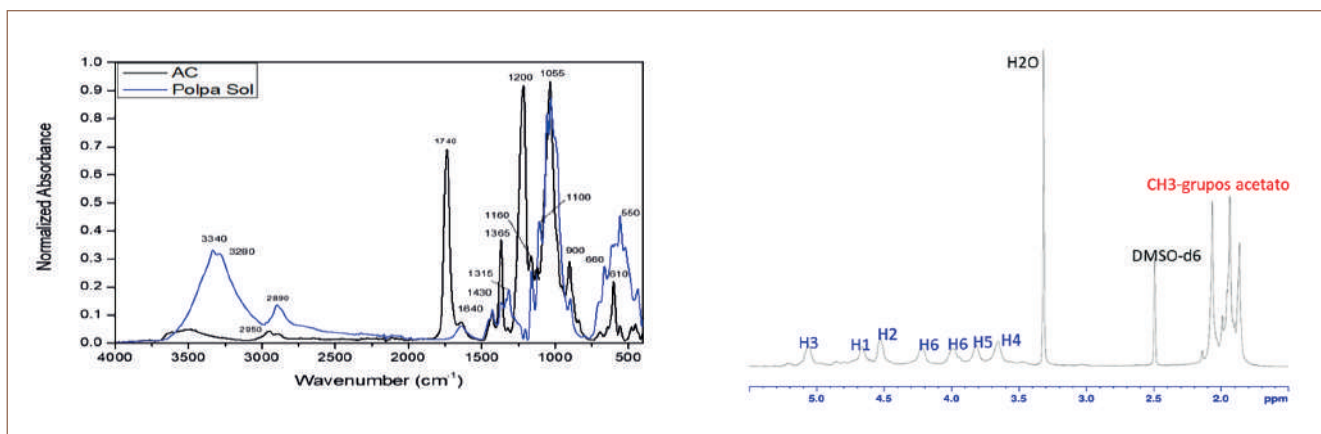


Figura 4. a) Espectros de FTIR da polpa solúvel e do acetato de celulose, b) Espectroscopia de ressonância magnética nuclear acetato de celulose sintetizado

4. Potenciais aplicações

Os hidrogéis podem ser classificados como naturais ou sintéticos, conforme a matéria-prima utilizada em sua produção. Dentre os polímeros naturais, o acetato de celulose tem se destacado como uma alternativa promissora na formulação de hidrogéis (Tanpichai *et al.*, 2022). Esse material, formulado a partir de polímeros naturais como a celulose e seus derivados, têm despertado grande interesse devido à sua biodegradabilidade e biocompatibilidade, oferecendo amplo potencial de uso nas áreas médica, farmacêutica e biotecnológica. No setor industrial, têm aplicação em dispositivos de filtração, limpeza de derramamentos de óleo e remoção de poluentes, além de integrarem a composição de fraldas descartáveis. Na agricultura, são utilizados como fertilizantes de liberação lenta e no controle de plantas daninhas. Na construção civil, os hidrogéis são in-

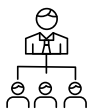
corporados em argamassas e concretos leves, contribuindo para o aprimoramento de suas propriedades físico-mecânicas (Kansaon, 2019).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que os processos avaliados foram eficazes tanto na produção da polpa solúvel quanto na obtenção de seus derivados. As análises demonstraram que a síntese da polpa solúvel eficaz, e o acetato de celulose apresentou um bom rendimento, além de propriedades favoráveis para potenciais aplicações, como na produção de hidrogéis. Diante disso, é recomendado a realização de novos estudos com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre o aproveitamento desses subprodutos, que se mostram promissores para diversas áreas. ■

REFERÊNCIAS

- Ávila, P. S. *Estudo dos processos de extração alcalina e hidrólise enzimática para produção de polpa solúvel grau acetato*. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG.
- Batalha, L. A. R., Colodette, J. L., Gomide, J. L., Barbosa, L. C. A., Maltha, C. R. A., and Borges Gomes, F. J. *Dissolving pulp production from bamboo*. *BioRes*. 7(1), p. 640-651, 2012.
- BISWAL, D. R.; SINGH, R. P. *Characterisation of carboxymethyl cellulose and polyacrylamide graft copolymer*. *Carbohydrate Polymers*, v. 57, p. 379-387, 2004.
- Cândido, R. G., & Gonçalves, A. R. *Synthesis of cellulose acetate and carboxymethylcellulose from sugarcane straw*. *Industrial Crops and Products*, 83, p. 103-110, 2016.
- Cerqueira, Daniel & Filho, Guimes & Carvalho, Rui & Valente, Artur. Caracterização de Acetato de Celulose Obtido a partir do Bagaço de Cana-de-Açúcar por 1H-RMN. *Polímeros*. 20. 85-91. 10.1590/S0104-14282010005000017, 2010.
- Du, Baiqiao & Li, Jing & Zhang, Hongbin & Huang, Long & Chen, Ping & Zhou, Jianjun. Influence of molecular weight and degree of substitution of carboxymethylcellulose on the stability of acidified milk drinks. *Food Hydrocolloids*. v. 23, p. 1420-1426. 10.1016/j.foodhyd.2008.10.004, 2009.
- Fei, P.; Liao, L.; Cheng, B.; Song, J. Quantitative Analysis of Cellulose Acetate with a High Degree of Substitution by FTIR and Its Application. *Anal. Methods*, n. 9, p. 6194- 6201, 2017.
- FOELKEL, C. Celulose solúvel: utilização, competitividade & tendências de mercado. *Eucalyptus Newsletter*, n. 47, jan. 2015.
- VIDAL, A. C. F. *O renascimento de um mercado: o setor de celulose solúvel*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 38, p. 79-129, set. 2013.
- MANHÃES, G. F.; LIMA, A. F. A special dissolving pulp from eucalyptus. In: *Oral presentations, brazilian symposium on the chemistry of lignins and other wood components*. 7th. Belo Horizonte (MG), Proceedings..., Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, 2001. Session XII, p. 417-422.
- MACHINSKI, K. V.; FERRAZ, K. M.; GEREMIAS, L.; ELIAS, L.; HAFEMANN, E.; FIGUEIREDO, A. P.; POSSENTI, G. V. B.; BATTISTI, R. *Síntese e caracterização do polímero acetato de celulose a partir de resíduos de papelão*. Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Criciúma; Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).
- Morais, L. C., & Campanha Filho, S. P. Carboximetilação de polpas de bagaço de cana-de-açúcar e caracterização dos materiais absorventes obtidos. *Polímeros: Ciência & Tecnologia*, p. 46-51, 1999.
- Nascimento, L. C. P.; Silva, J. V. O.; Batalha, L. A. R.; Dalvi, L. C.; Gomes, F. J. B.; Lelis, R. C. C. Effect of Xylan Deposition on Eucalypt Kraft Pulp. ABTCP 2024 – The 56th Pulp and Paper International Congress & Exhibition, October, 2024, São Paulo-SP, Brazil.
- SENNA, A. M. *Síntese, caracterização e aplicação de hidrogel derivado de acetato de celulose e etilenodiaminotetracético (EDTA) como substrato de liberação controlada de fertilizantes NPK e retenção de água em solo*. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Araraquara-SP, 2015.
- TRIGUEIRO, Junilha Lopes. *Produção de polpa solúvel a partir de polpa branqueada de eucalipto (Eucalyptus sp.) pelo estágio de extração cáustica a frio (CCE)*. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ, 2021.
- KANSAON, Bruna Silva. *Comportamento termodinâmico de hidrogéis superabsorventes resultantes da copolimerização de acrilamida, metacrilato de sódio e N,N' metilenobisacrilamida*. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJR), Ouro Preto-MG, 2019.



DIRETORIA

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor executivo: Darcio Berni

CONSELHO DIRETOR

Adami/
 Afry Brasil Ltda. / Carlos Alberto Farinha E Silva
 Albany International / Luciano de Oliveira Donato
 Andritz Fabrics and Rolls / Eduardo Fracasso
 Andritz Brasil / Luis Mário Bordini
 Arauco Forest Brasil S.A./Theófilo A. M. de Souza Pereira
 Artemyn Brasil Ltda./ Mario Augusto Seixas Neto
 Axchem Brasil / Valmir Balchak
 Biogreen/ Alan Simplicio de Souza
 B.O. Paper / Luiz Fernando Tabai Coelho
 Bracell / Alexandre Figueiredo
 Bracell Bahia Specialty Cellulose SA / Narana Sevilha Barreto Trolin
 Buckman / Adilson José Zanon
 CBC Indústrias Pesadas S.A./Rodolfo Rodrigues
 Cargill/
 Cenibra / Júlio Cesar Torres Ribeiro
 CHT Quimipel / Paulo Henrique Arneiro
 Cia Canoinhas de Papel/Rafael Mirando da Silva
 CMPC Celulose Riograndense/
 Color Química do Brasil/Mateus Palma de Santanna
 Contech / Ana Carolina da Costa Carvalho
 Copapa – Cia. Paduana de Papéis / Igor Dias da Silva
 Damapel/Antonio Francisco Domenico
 Dorf Ketel – Fabio Ribeiro de Menezes
 Ecolab Química Ltda / Alexandre Custódio Ceron
 Eldorado / Marcelo Martins Vilar De Carvalho
 Enesa Engenharia/Helio Nodari da Cruz
 ESTEL/ Fabrizio Contin
 Fiedler Automação Industrial Ltda /Andreas Fiedler
 Gecal Industria e Comercio de Produtos Minerais
 / Fabio Miranda de Oliveira
 H. Bremer / Marcio Braatz
 Helamin Brasil/Christian Hanssen
 Hergen Converge To Evolve / Vilmar Sasse
 Ibema / Nilton Saraiva Junior
 ICAVI/ Ricardo do Valle
 Imetame / Gilson Pereira Junior
 Ingredion / Jucelino de Miranda Marques
 Irani / Henrique Zugman
 Irmãos Passaúra / Dionizio Fernandes
 Kadant / Rodrigo João Esteves Vizotto
 Kemira Chemicals / Paulo Maia Barbosa
 Klabin / Francisco Cesar Razzolini
 Klingele / Jose Antonio C. Caveanha
 LD Celulose S.A. / Sílvio Costa
 Lhoist / Carlos Henrique Bessonni
 Melhoramentos Florestal / Rafael Gibini
 Nouryon / Antonio Carlos Francisco
 Nova Brasil Especialidades Químicas/ Luciano André Kipper
 NSK /
 Oji Papeis Especiais / Andre Luis Pedro da Rocha
 Papirus / Antonio Valdivino Pupim
 Paraibuna Embalagens / Rachel Rufino Marques Carneiro
 Penha Papéis Vivida Ltda / Mauricio Ferreira de Andrade
 Peroxidos / Antonio Carlos Do Couto
 Rhamatech/Rafy Haroutioun Manoukian
 Santher / Celso Ricardo dos Santos
 Schweitzer-Mauduit / Carlos Lúcio Alves Melo
 Senai-PR / Carlos Alberto Jakovacz
 Sepac/Rodrigo W. Viana
 Siemens Brasil Ltda. / Henrique Pires
 Sisnergy – Soluções e Sistemas Integrados Ltda./Bernado de
 Almeida Antunes
 Softys / Alexandre Luiz dos Santos
 Solenis / José Armando Piñon Aguirre
 Spice (Archroma)
 Specialty Minerals / Carlos Eduardo Bencke
 Suzano / Paulo R. P. da Silveira
 Sylvamo do Brasil Ltda./Luis Cesar Assin
 Teadit / Emerson da Silva
 Technocoat/ Cristiano Macedo
 Tequaly / Jose Clementino de Sousa Filho
 Valmet / Celso Luiz Tacla
 Veolia Water Technologies Brasil Ltda./Rubens Perez Filho
 Veracel/Fabricao Luiz Stange
 Vinhedos/ Roberto de Vargas
 Voith/ Antonio Lemos
 Westrock, Celulose, Papel e Embalagens Ltda./Samir Rodrigo Besen

EX-PRESIDENTES: Alberto Mori; Alexandre Etrusco Lanna;
 Ari da Silva Medeiros; Carlos Augusto Soares do Amaral
 Santos; Celso Edmundo Foelkel; Clayrton Sanches; Francisco
 Cesar Razzolini; Lairton Oscar Goulart Leonardi; Marco Fabio
 Ramenzoni; Maurício Luiz Szacher; Ricardo Casemiro Tobera;
 Rodrigo João Esteves Vizotto; Umberto Caldeira Cinque;
 Wanderley Flosi Filho

CONSELHO EXECUTIVO

PRESIDENTE:

Nilton Saraiva/Ibema

VICE-PRESIDENTE:

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 Papéis Especiais/André Luis Pedro da Rocha
 Suzano/Pablo Cadaval Santos
 Sylvamo do Brasil Ltda./Marcelo Nale Fabiano
 Veracel/Estanislau Victor Zutautas

SUPLENTE PRODUTORES:

Bracell/Luciano Antonio Raimundo

TITULARES FORNECEDORES:

Andritz Brasil/Ageu 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/Daniel Ternes
 Solenis/Maurício Firmino dos Reis
 Valmet/Felipe Floriani

PESSOA FÍSICA:

Leonardo Pimenta
Nestor de Castro Neto

SUPLENTE PESSOA FÍSICA:

Fernando Sandri

INSTITUTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO:

UNIVERSIDADE:

UFPA – Universidade Federal de Lavras –
Prof. Gustavo Henrique Denzin Tonolli

CONSELHO FISCAL

Aikawa Aft / Orlando Pio Matteoni Jr
Contech / Diego Murilo Oliveira
Hergen / Jean Carlos Rachadel

CONSELHO FISCAL SUPLENTE

COMISSÕES TÉCNICAS PERMANENTES Biorrefinaria e Nanotecnologia

Celulose

Danyella Perissotto – Solenis

Manutenção

Sergio Luis Ferreira – Suzano

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 Mendonca – Suzano

Sub-Comissão Técnica de

Forno de Cal e Caustificação

Ronaldo Lucas Lesnik – CMPC Brasil

Segurança do trabalho

Daniel Camarda Silva Folco – Oji Papeis

Especiais.

Transformação Digital

Flavio Hirota Mine – Cenibra

COMISSÕES DE ESTUDO – NORMALIZAÇÃO

Aparas de papel

Coord.: Maria Luiza Otero D'Almeida / IPT

Ensaio Gerais para chapas de papelão

ondulado

Coord.: Maria Eduarda Dvorak / Regmed

Ensaio Gerais para papel

Coord.: Adriane De Fátima Queji / SENAI

Ensaio gerais para pasta celulósica

Coord.: Gláucia Elene S. de Souza / Bracell

Ensaio gerais para tubetes de papel

Coord.: Maria Eduarda Dvorak / Regmed

Madeira para fabricação de pasta celulósica

Coord.: Maria Luiza Otero D'Almeida / IPT e

Gláucia Elene S. de Souza / Bracell

Papéis e cartões dielétricos

INATIVA

Papéis e cartões de segurança

Coord.: Maria Luiza Otero D'Almeida / IPT

Papéis e cartões para uso

odonto-médico-hospitalar

Coord.: Maria Luiza Otero D'Almeida / IPT

Papéis para embalagens

INATIVA

Papéis para fins sanitários

Coord.:

Papéis Recicladoss

INATIVA

ESTRUTURA EXECUTIVA

Administrativo-Financeiro e Recursos

Humanos:

Andrea 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:

Izaque Vieira do Nascimento

Karine Correia Borba

Luana C. da Fonseca

Viviane Nunes



PODCAST ABTCP

UM NOVO FORMATO DA ABTCP QUE FALA COM O SEU PÚBLICO.

QUER MARCAR PRESENÇA NO SETOR?

Contrate este novo formato de mídia e amplie os horizontes da marca da sua empresa em visibilidade no setor de celulose e papel entre executivos e diretores. Cotas de patrocínio MASTER ou APOIO.

“ Dos 56% que disseram efetuar algum tipo de ação a partir de um anúncio em podcast: 37% quiseram saber mais sobre o produto e procuraram na internet. 27% quiseram saber mais sobre o produto e acessou o site da marca. 8% passaram a acompanhar a marca nas redes sociais. (Pesquisa Ibope Inteligência). ”

Podcast



**Revista O Papel
em Minutos**

Oportunidade exclusiva para anunciantes da edição impressa da O Papel contratarem anúncios em áudio. Programa com a participação de colunistas e convidados.

Podcast



Giro Setorial

Jornal de rádio, em que são apresentados os resumos das notícias que foram destaque na cadeia produtiva do setor de celulose e papel, com a participação de convidados especiais, como executivos e especialistas.

Podcast



Giro Temático

Um único tema por programa e muita conversa. Espaço aberto para o diálogo com base nas tendências e assuntos de interesse da cadeia produtiva do setor de base florestal, a partir de cases das empresas.

amazon music

deezer

Spotify



Fale com a gente! Entre em contato com



wallace@abtcp.org.br



(11) 97687-5175



Quais os

Quais os melhores eventos do ano

Quais os eventos que não posso perder

MARÇO

6º Workshop Paradas Gerais

Veracel - BA 12/03

8º Seminário de Meio Ambiente

LD Celulose - MG 26 e 27/03

ABRIL

Curso de Tecnologia de Celulose

Plataforma US 08 a 11/04

12º Seminário de Automação

CMPC - PR 24/04

MAIO

7º Workshop de Embalagens de Papel

Belo Horizonte - MG 15/05

Curso de Reciclagem de Aparas para Fabricação de Papel

Plataforma US 27 a 29/05

JUNHO

7º Seminário de Celulose

Suzano - Mucuri - BA 04/06

Curso Básico de Fabricação de Papel Tissue

Plataforma US 10 a 13/06

29º Seminário de Recuperação e Energia

Suzano Imperatriz - MA 25/06

JULHO

PPGCP

Racine - SP 01 a 31/07

AGOSTO

13ª Semana de Celulose e Papel de Três Lagoas

Eldorado - MS 19 a 21/08

SETEMBRO

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

Plataforma US 09 a 12/09

12º Seminário Papel Tissue

Bracell - Lençóis Paulista - SP 17/09

OUTUBRO

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

Suzano - Ribas do Rio Pardo - MS 01 e 02/10

57º Congresso Internacional de Celulose e Papel

Novotel Center Norte - SP 14 a 16/10

NOVEMBRO

Curso de Tecnologia de Celulose - T2

Plataforma US 04 a 07/11

2º Workshop de Celulose e Papel de Santa Catarina

SENAI Blumenau - SC 25/11

DEZEMBRO

2º Workshop de Linhas de Fibras e Pátio de Madeira

Klabin Ortigueira - PR 10/12

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

Entre em contato com os profissionais do setor:

 universidadesetorial@abtcp.org.br

