

# info@tecnicelpa.78

Dezembro'25

Associação Portuguesa dos Técnicos das Indústrias de Celulose e Papel



## XXVI TECNICELPA INTERNATIONAL CONFERENCE FOREST BIOBASED MATERIALS



TECNICELPA

# Índice

## EDITORIAL

03 › Sinergias Internacionais - **Vitor Lucas**

## NOTÍCIAS DA TECNICELPA

04 › WATER DAY Tecnicepa 2025 - **Luís Machado**

05 › Curso de Papel na UBI - **Ana Paula Costa**

06 › Reuniões da EUCEPA - **Vitor Lucas**

07 › Congresso ABTCPout 2025 - **Vitor Lucas**

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025

08 › Sessão de abertura e homenagem a Carlos Valente - **João Martins**

09 › Plenária A - Mega Trends Shaping the Global Pulp Market - **A. Dolores Ferreira**

11 › Plenária B - Transformar sub-produtos e resíduos em ouro? - **Pascoal Neto**

12 › Plenária C - ABTCP no XXVII Congresso Tecnicepa 2025 - **Júlio Costa**

13 › Plenária D - Successes, opportunities and challenges: European bioeconomy moving to the next level - **Vitor Lucas**

14 › Sessões Técnicas - Da floresta ao futuro: inovação e sustentabilidade em ação - **Isabel Séco, Micaela Santos, Pedro Loureiro**

20 › Sessão Pitch Poster - **Paulo Ferreira**

22 › Expocelipa e testemunho dos expositores - **Manuel Delgado**

27 › Fórum de CEO's - **Teresa Presas**

29 › Visita técnica - RENOVA - **Ana Paula Costa**

30 › Visita técnica - CAIMA S.A.- Constância - **Pedro Ângelo**

31 › Visita cultural - TOMAR Templária - **Luís Machado**

33 › 2º Torneio de Padel TECNICELPA - **Guilherme Ferreira**

34 › A conferência vista pelos olhos e coração das Assistentes do IPT - **Beatriz Eusébio, Marina Gonçalves**

36 › Jantar de Gala - **Cesaltina Baptista**

## HOMENAGEM AOS NOVOS SÓCIOS HONORÁRIOS: Isolete Matos, Gil Mata, Carlos Vieira e Celso Foelkel

38 › APOLOGIA - Isolete Torres Matos - **Mário Amaral**

39 › Agradecimento - **Isolete Matos**

40 › APOLOGIA - Gil Mata - **Alberto Vale Rêgo**

42 › Agradecimento - **Gil Mata**

43 › APOLOGIA - Carlos Vieira - **Carlos Brás**

44 › Agradecimento - **Carlos Vieira**

45 › APOLOGIA - Celso Foelkel - **Dárcio Berni**

46 › Agradecimento - **Celso Foelkel**

## HISTÓRIAS E MEMÓRIAS

47 › Histórias e Memórias - **Henrique Dominguez**

48 › MOVIMENTO ASSOCIATIVO

## ARTIGOS TÉCNICOS

49 › Prémios Tecnicepa

50 › LIGNIN-MODIFIED LYOCCELL NONWOVENS: A PATH TOWARDS SUSTAINABLE TEXTILES WITH HYDROPHOBIC PROPERTIES - **Fábio Bernardo, Marta A. Teixeira, Dmitry V. Evtuguin, Pedro Loureiro, Micaela Santos, Lúcia Rodrigues, Carla Silva**

57 › PLANO DE ATIVIDADES TECNICELPA - 2026

58 › Prémio Melhor Póster - NEXT-GENERATION SUSTAINABLE FIBRES - A COMPARISON OF DIFFERENT MAN-MADE CELLULOSIC FIBRES PRODUCTION PROCESSES - **Paula S. Oliveira, Thalita Damaceno, Rita Valerio, José M. Matos, Daniela C. Ferreira, Nelson Durães, Catarina Guise, Carla Silva, Mihaela Postoronica, Pedro Loureiro, Dmitry V. Evtuguin**

## FICHA TÉCNICA

**Título:** info@tecnicelpa

**Edição:** n.º 78, Dezembro de 2025

**Coordenação editorial:** TECNICELPA - Associação Portuguesa dos Técnicos das Indústrias de Celulose e Papel

**Contactos:** Rua Amorim Rosa, n.º 38 - 1.º Dto, 2300-450 TOMAR - PORTUGAL

**Email:** info@tecnicelpa.com :: **https://www.tecnicelpa.com** :: **Tel** : +351 249 324 858

**Capa, design e paginação:** Luís Campos (HOMEWORK - design :: comunicação :: gestão de eventos)

**Impressão:** ENP Publishing Group - France

Os artigos são da exclusiva responsabilidade dos respetivos autores. A reprodução integral ou parcial dos conteúdos carece de autorização da TECNICELPA.

**Distribuição gratuita aos associados da TECNICELPA.**





## EDITORIAL

**VITOR LUCAS**

Presidente do Conselho Diretivo

# Sinergias Internacionais

A indústria da pasta e do papel enfrenta desafios lançados diariamente. Desde a adaptação a novas tecnologias, passando pelas exigências ambientais, até às flutuações do mercado global, cada dia representa uma oportunidade de inovação e superação. Nestes tempos de mudança, o verdadeiro diferencial não está apenas nos produtos ou processos, mas nas pessoas que tornam possível transformar obstáculos em soluções.

Quando os esforços individuais se unem, surge uma rede colaborativa que aumenta a eficiência, compartilha conhecimento e impulsiona o setor para novos patamares. É através desta cooperação que se constroem pontes para o amanhã, ligando experiências e aprendizagens de diferentes geografias e culturas.

Construir pontes para o futuro significa também apostar em relações internacionais, promovendo o intercâmbio de boas práticas e soluções sustentáveis. Ao longo dos últimos anos a Tecnicelipa tem seguido uma estratégia de divulgação internacional das suas atividades por forma a criar sinergias com outras associações. Estas iniciativas têm sido concretizadas junto de associações congéneres com as quais há identificação linguística ou geográfica, falamos da EUCEPA, da ASPAPEL e da AB-TCP. Também foi desenvolvido um trabalho de aproximação com associações que representam o sector tais como a CEPI e a Biond. Esta estratégia potenciou o aumento do interesse internacional nos eventos da Tecnicelipa e culminou com a presença de 30% de participantes internacionais, oriundos de 17 nacionalidades, na Conferência realizada em Tomar. Esta abordagem tem sido muito bem conseguida junto dos jovens motivando-os para se envolverem com o nosso sector e com aporte de conhecimento principalmente de fora para dentro.

A união é, portanto, um elemento essencial. A indústria da pasta e do papel não cresce isoladamente; depende da colaboração entre fornecedores, produtores, investigadores e associações de vários países. Cada iniciativa conjunta fortalece o setor, permitindo enfrentar desafios com criatividade e resiliência.

Em suma, os desafios diários são inevitáveis, mas quando pessoas se unem, criando sinergias e construindo pontes para o amanhã, a indústria da pasta e do papel transforma obstáculos em oportunidades, contribuindo para um futuro mais sólido, inovador e sustentável.

A todos o nosso Muito Obrigado pela participação na elevação da qualidade dos eventos da nossa associação.

**VITOR LUCAS**



**LUÍS MACHADO**  
Sócio n.º 754

## WATER DAY Tecniceipa 2025



No passado dia 17 de junho teve lugar, nas instalações do Complexo Industrial de Setúbal (CIS) da The Navigator Company, a 2.ª edição do **Water Day - Tecniceipa**. Sob o tema **“How low can we go?”**, esta edição procurou, com base em casos reais e tecnologias inovadoras, explorar os limites, desafios e soluções práticas para a redução efetiva do **uso de água** no setor de pasta e papel.

O Water Day - Tecniceipa é uma iniciativa que surgiu na sequência de três cursos intensivos de formação na área do tratamento e reutilização de efluentes para produção. Tem como objetivo dar continuidade à realização de um evento anual dedicado a esta temática, promovendo a atualização de conhecimentos e o reforço da ligação entre profissionais com responsabilidades e experiência nesta área.

A escolha do Complexo Industrial de Setúbal para acolher este seminário revelou-se lógica, não só por se tratar de um polo industrial multiproduto, com uma grande diversidade de processos e tecnologias, mas também por ser um exemplo de gestão da água com características singulares no setor, onde têm sido introduzidas inovações relevantes na utilização e gestão deste recurso que foram apresentadas durante o seminário e foram objecto de visita técnicas, nomeadamente: as medidas implementadas para reduzir o **uso específico de água** na Máquina de Papel 4, de cerca de 10 para 7,1 m<sup>3</sup>/t de papel e o projeto-piloto de reutilização de água do efluente da ETAR 2, após a sua reconversão para um sistema de **Membrane Biological Reactor (MBR)**.



Para além dos projetos desenvolvidos no CIS, o evento contou ainda com a participação ativa de especialistas e representantes da International Paper Madrid, Corex Board Papeleira, Adventech, Kemira, Mobile Water Solutions, Veolia e RAIZ, onde foram explorados múltiplos casos de racionalização do uso de água com abordagens muito enriquecedoras.

Após a sessão em sala, realizaram-se duas visitas técnicas de grande relevância para o tema do evento: à ETAR 2 do complexo e à Máquina de Papel 4, permitindo observar **in loco** a aplicação dos conceitos e tecnologias discutidos.

Destaca-se a satisfação manifestada pelos 44 participantes, provenientes de empresas do setor, bem como de fornecedores de químicos e equipamentos, oriundos não só de Portugal, mas também de Espanha e da Escandinávia. Este sucesso foi resultado do empenho da equipa do CIS da the Navigator Company e da sua estreita colaboração com a equipa da Tecnicelpa.

Por último, um agradecimento especial ao CIS da the Navigator Company e aos patrocinadores do evento: Kemira e Mapril.



**ANA PAULA COSTA**  
Sócio n.º 409

## Curso de Papel na UBI

**Tecnicelpa e Universidade da Beira Interior reforçam formação técnica com nova edição do Curso Intensivo de Processo de Produção de Papel**



Entre os dias 25 e 27 de junho do corrente ano, decorreu mais uma edição do Curso Intensivo de Processo de Produção de Papel, uma iniciativa promovida pela Tecnicelpa em colaboração com a Universidade da Beira Interior (UBI), através do seu Centro de Formação Interação UBI-Tecido Empresarial (CFIUTE).

Esta formação consolidada, que resulta de uma parceria de longa data entre a Tecnicelpa e a academia, evidencia o compromisso contínuo com o fortalecimento da ligação entre o meio académico, o setor empresarial e a comunidade. A Tecnicelpa tem desempenhado um papel fundamental como catalisador neste processo, contribuindo ativamente

para a qualificação técnica e a promoção da inovação na indústria papeleira.

A edição de 2025 contou com a participação de 17 formandos, entre profissionais da indústria e jovens engenheiros, bem como a colaboração de dois docentes da UBI e cinco especialistas do setor industrial como formadores. A metodologia pedagógica adotada privilegiou atividades colaborativas e momentos de partilha de experiências, promovendo o intercâmbio de conhecimentos, o desenvolvimento de competências e o fortalecimento de redes de contacto entre os participantes.

O programa do curso foi cuidadosamente estruturado com base nas necessidades identificadas pelas empresas do setor e orientado para objetivos pedagógicos claros. Os conteúdos abordaram os principais fundamentos do processo de produção de papel, incluindo:

- › Estrutura e composição das fibras celulósicas;
- › Preparação da pasta e refinação;
- › Formação da folha, prensagem, secagem.

Foram igualmente aprofundados os conceitos essenciais da química do papel, abrangendo a química da parte húmida, e os principais componentes da formulação, como fibras, cargas minerais e aditivos, destacando-se a sua influência nas propriedades finais dos diferentes tipos de papel.

Esta edição destacou-se ainda pela expansão do módulo dedicado ao papel tissue e pela introdução de um novo módulo focado na produção de papel reciclado para embalagens, refletindo as tendências atuais do setor e a crescente importância da sustentabilidade na indústria papeleira.



Complementando a componente teórica, os formandos realizaram visitas técnicas aos laboratórios de tecnologia de pasta e papel da UBI, bem como à unidade industrial da The Navigator Company - Tissue, em Vila Velha de Ródão, proporcionando uma perspetiva prática sobre os processos abordados durante a formação.

Com iniciativas como esta, a Tecnicelpa reafirma o seu papel estratégico na capacitação dos profissionais da indústria e na promoção de uma cultura de excelência técnica e inovação no setor papeleiro nacional.



**VITOR LUCAS**  
Sócio n.º 1084

## Reuniões da EUCEPA

**EUCEPA - VL no congresso Zellcheming**  
1-3 julho 2025

A EUCEPA reuniu duas vezes no ano de 2025: a primeira reunião decorreu em julho durante o evento ZellCheming-Expo 2025 que se realizou em Wiesbaden e a segunda reunião em outubro durante a Conferência da Tecnicelpa.

A EUCEPA (European Liaison Committee for Pulp and Paper) foi fundada em 1956 com os seguintes objetivos:

- 1- Promover e desenvolver o conhecimento técnico e científico nas áreas de produção de pasta e papel;
- 2- Organizar encontros profissionais na forma de conferências e simpósios;
- 3- Estabelecer contactos internacionais entre organizações do sector da pasta e papel.

A EUCEPA congrega representantes das associações de empresas e de técnicos dos seguintes países: Reino Unido,

Suécia, Finlândia, Eslovénia, Áustria, Itália, Portugal, Noruega, França, República Checa e Alemanha.



Equipa que reuniu presencialmente em Wiesbaden, julho 2025  
Vitor, Antti, Petra, Jan





Equipa que reuniu presencialmente em Tomar, outubro 2025  
Jan, Vitor, Thomas

Nestas reuniões participaram, presencialmente e remotamente, representantes das associações e foram desenvolvidos os seguintes aspetos:

- 1- Analisada a situação financeira da associação;
- 2- Listadas as atividades de formação que estão a ser desenvolvidas por cada um dos membros;
- 3- Cada uma das associações representadas apresentou as atividades que estão a ser desenvolvidas e de que forma é que poderão existir sinergias com as outras associações;
- 4- Analisada a continuação da colaboração com CEPI na dinamização do programa BlueSky Pro Award - Young Professionals que, durante o ano de 2026, levará as associações a lançar um concurso de procura de trabalhos já aplicados a nível industrial e que tenham tido um contributo significativo para a sustentabilidade das operações.
- 5- Elaborado um documento com os planos da EUCEPA - Vision, Purpose and strategy plan

## Congresso ABTCP out 2025

A Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) convidou a Tecnicelpa para estar presente no seu 57º Congresso Internacional realizado em São Paulo, em outubro de 2025. Este convite teve como objetivo a aproximação das duas associações através de uma apresentação sobre a atividade da Tecnicelpa na reunião da Assembleia Geral da ABTCP.

A ABTCP organizou o seu 57º Congresso Internacional de Celulose e Papel com o tema - **Pessoas e biocombustíveis: construindo o futuro sustentável da indústria de base florestal com energias renováveis.**



Cerimónia de abertura do Congresso

As sessões técnicas focaram os seguintes temas: Celulose; Tissue; ESG; Meio Ambiente; Inovação; Florestal; Papel; Biorefinaria; Recuperação e Energia; Automação; Manutenção; Nanocelulose. Estas sessões, de elevada qualidade, foram conduzidas por investigadores, técnicos das fábricas e fornecedores.

No jantar de gala foram entregues prémios às individualidades e empresas que se destacaram ao longo de 2025.



Vitor Lucas (Tecnicelpa); Antti Lindqvist (PI); Paulo Silveira (presidente do Congresso); Darcio Berni (ABTCP)

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



**JOÃO MARTINS**  
Sócio n.º 822

# Sessão de abertura

A **XXVII Conferência Tecnicelpa**, que decorreu em Tomar de 22 a 24 de outubro, juntou uma vez mais as empresas e a comunidade académica, numa partilha de conhecimento que se vêm repetindo aos longo das quatro décadas de existência da associação.



Hugo Cristóvão e Vitor Lucas

Acolhidos pelo presidente em função da Câmara de Tomar, Hugo Cristóvão que, depois das boas-vindas aos participantes no evento, exaltou o papel que a Tecnicelpa tem desempenhado na promoção da cidade, realizando periodicamente eventos nesta localidade, que incluem tal como acontece no caso desta conferência uma visita aos locais mais emblemáticos da cidade. Salientou também no seu discurso a secular ligação de Tomar à produção de papel, que os novos tempos forma levando para outras geografias, mas cujo acervo ainda existente constitui uma fonte de cultura para as novas gerações que diariamente lidam com a fibra de celulósica.

Coube a Vitor Lucas, presidente em exercício da Tecnicelpa, ilustrar com alguns números o impacto desta conferência, materializado em 261 participantes oriundos de mais de 17 países. Do seu trabalho de investigação e inovação resultaram 78 trabalhos que seriam mostrados a todos os participantes na forma de apresentações orais e posters.

Vitor Lucas manifestou ainda a sua satisfação pela presença de muitos jovens entre a audiência, prova de que o setor

ainda atrai talento, que permitirá dar uma resposta inovadora aos desafios que se colocam à indústria europeia, que ainda usa sobretudo a madeira como matéria-prima.

Nas suas palavras e atendendo aos trabalhos recebidos a concurso, para além da procura de evolução nas tecnologias base do setor na sua componente florestal e industrial, surge uma preocupação crescente com a circularidade dos materiais e a sustentabilidade dos processos. Também a r(evolução) digital marca cada vez mais a agenda, não apenas com ideias inovadoras, mas já com soluções aplicadas aos processos florestais e industriais.

Também novas matérias-primas da base agrícola, começam a fazer o seu caminho, procurado um nicho de mercado em complemento à madeira.

Uma saudação especial foi feita aos patrocinadores e em particular às 14 empresas que uma vez mais deram o seu contributo para fazer da EXPOCELPA o lugar certo para mostrar soluções tecnológicas disponíveis para aplicação nas fábricas do setor.



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



Celso Foelkel



Leonor Valente, Adelina Valente, Celso Foelkel e Vitor Lucas

O agradecimento final foi, como não podia deixar de ser, para a Câmara Municipal de Tomar que diretamente e também através do Instituto Politécnico, foram colaboradores ativos para a realização deste evento, desenhado pela Tecnicelpa para unir, uma vez mais com laços fortes, a indústria e a academia.

### Homenagem a Carlos Alves Valente

A Direção da Tecnicelpa promoveu neste evento uma homenagem póstuma ao Engenheiro Químico Industrial Carlos Alves Valente, um dos investigadores pioneiros na introdução do eucalipto para produção industrial de pastas kraft branqueadas assim como papeis de impressão. Celso Foelkel, com a colaboração da Tecnicelpa e da família Valente (filhos), criou um documento sobre a vida e obra de Carlos Valente, com acesso livre na internet. Agradecemos ainda a presença das filhas Adelina e Leonor, que muito se emocionaram nesta homenagem.

Convidamos todos a consultarem o documento em:

[https://celso-foelkel.com.br/artigos/2025\\_Carlos-Valente-Construtores-Saber-Tecnologico.pdf](https://celso-foelkel.com.br/artigos/2025_Carlos-Valente-Construtores-Saber-Tecnologico.pdf)

ou através do website da Tecnicelpa:

<https://www.tecnicelpa.com/>



**A. DOLORES FERREIRA**  
Sócio n.º 335

## Plenária A Mega Trends Shaping the Global Pulp Market (Oliver Lansdell)

Coube-me a honra de coordenar a primeira sessão plenária do 27º Encontro da Tecnicelpa que teve como orador convidado Oliver Lansdell, colaborador do consultor Hawkins Wright, uma conhecida empresa de estudos de mercado sediada em Inglaterra. Oliver é bem conhecido dos nossos colegas das áreas comercial e marketing da Pasta, mas é um desconhecido do público alvo das nossas conferências. Foi uma inovação deste encontro abordar os mercados da pasta e do papel.

O título “Mega Trends Shaping the Global Pulp Market” numa tradução literal “Mega Tendências que Vão Moldar o Mercado Global de Pasta” já antecipava grandes mudanças, que durante a conferência foram sendo reveladas, e que não são propriamente boas notícias para o nosso Setor, em Portugal e na Europa.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



Oliver Lansdell (consultor Hawkins Wright)

Começou por se referir à evolução dos preços das pastas BEKP, NBSK e DWP. Para os menos habituados com estas siglas fibra curta (EUCA) fibra longa e *dissolving*, respetivamente. O preço atual na China é da ordem dos 500 usd/ton para o Euca o que significa um valor historicamente baixo. Para os velhos, como eu, recorro que a primeira pasta que a Soporcel vendeu, após o arranque da fábrica de pasta, foi a 550 usd/ton...já lá vão uns anitos!!!!

Falou a seguir na produção mundial de papel e cartão e mostrou o gráfico que se reproduz na Fig 1. Desde 1990 a produção de papel de embalagem tem crescido a um ritmo de 1 % ao ano, tal como as especialidades. O *tissue* tem crescido a 3% ao ano. Em contrapartida a impressão e escrita tem diminuído cerca de 5 % ao ano. O total dá um crescimento negativo de cerca de 2 milhões de toneladas por ano.

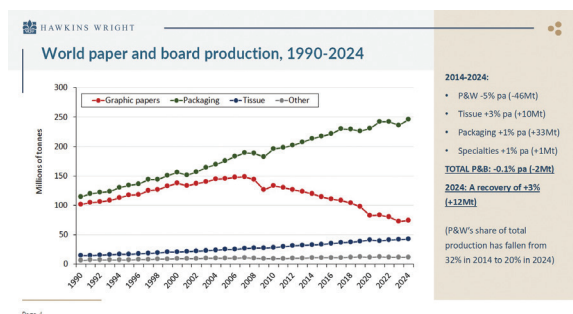


Fig 1- Produção Mundial de Papel e Cartão

Falou a seguir do mercado de fibras (pasta virgem e reciclado) e o gráfico da Fig 2 é autoexplicativo. O mercado global é

dominado pelo reciclado e quanto a fibras virgens são as não integradas que crescem, alimentando o mercado do *tissue*.)

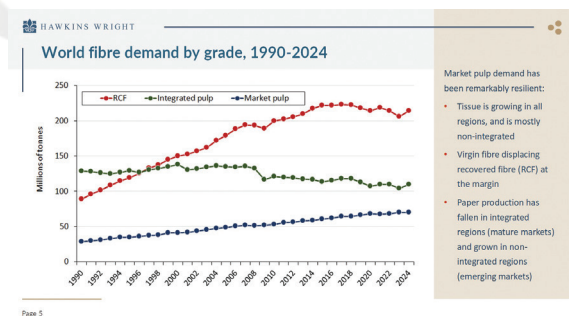


Fig 2- Mercado Mundial de Pasta e Reciclado

No mercado global da pasta o mercado Chinês tem um papel determinante e representa já cerca de 45% do mercado mundial.

Neste ponto o orador revelou a primeira surpresa da tarde. Estando o mercado Chinês a crescer a cerca de 5% ao ano, vai continuar nesta tendência? A resposta veio logo a seguir e parece ser negativa.

Para tentar responder à pergunta anterior analisou o mercado Chinês com algum detalhe e evidenciou que o crescimento das importações de pasta está a abrandar. Isto porque a produção de pasta na China está a crescer (ultrapassa já os 20 milhões de toneladas anuais e está muito perto da produção do Brasil). A pasta produzida na China é toda utilizada no mercado interno, na produção de papel, e se o preço for competitivo naturalmente que quanto mais produzirem internamente menos importam. Tudo indica que é exatamente isto que está a acontecer.

Até agora o custo de produção de pasta na China era pouco competitivo já que dependia da importação de madeira (cerca de 30 milhões de toneladas BDMT ou 60 milhões de metros cúbicos numa conversão "algo livre"). Parece que algo mudou já que a produção de madeira na China terá aumentado e a importação de madeira do exterior estará a ser feita a preços competitivos. Com isto a China aumenta a sua produção de pasta, diminui a importação, aumenta a produção de papel e afeta os mercados internacionais duplamente.

No mercado da pasta deixa de importar ou pelo menos não aumenta as importações como no passado. No mercado de papel inunda o mercado mundial já que passou a ser o maior produtor de papel e agora tem pasta a preços competitivos.



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

Uma tempestade perfeita que vai mudar o mercado global de pasta e.... do papel. Falta só saber durante quanto tempo o preço da madeira, na China, se mantém competitivo.

Quanto a esta última questão não há respostas conclusivas, mas entretanto preparemo-nos para tempos difíceis.



**PASCOAL NETO**  
Sócio n.º 605

## Plenária B Transformar sub-produtos e resíduos em ouro? (Celso Foelkel)



Celso Foelkel ›



A indústria da pasta e papel é um caso exemplar das práticas de circularidade, tanto ao nível do processo industrial, como dos produtos: a maior parte dos subprodutos do processo (~90%) são reutilizados internamente para regeneração de químicos e produção de energia, ou valorizados externamente; por outro lado os produtos papéis têm das altas taxas de reciclagem no mundo (~60%), quando comparados com plásticos, metais ou mesmo vidro.

Reduzir, na fonte, o volume de subprodutos de baixo valor acrescentado ou resíduos que vão para aterro e, complementarmente, converter estes subprodutos ou resíduos em aplicações de valor acrescentado, é uma estratégia central na sustentabilidade do sector, maximizando a ecoeficiência e circularidade do processo e produtos, contribuindo para reduzir custos de produção e identificar novas

oportunidades de negócio. É o conceito de biorrefinaria em pleno, onde madeira, biomassa e químicos são convertidos integralmente em produtos papéis, energia, mas também em biomateriais, bioquímicos, biocombustíveis e produtos inorgânicos (derivados de cinzas, grits, dregs ou lamas de cal, entre outros), para aplicações em sectores tão diversos quanto a indústria química, transportes, construção civil e agricultura.

Celso Foelkel presenteou-nos com uma excelente e abrangente perspectiva do conceito e das oportunidades da biorrefinaria na indústria de pasta e papel, ilustrando com casos concretos de aplicações, dentro e fora da fábrica, deixando desafios e conselhos baseados na profunda e longa experiência do autor.

**XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025**  
**22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal**



**JÚLIO COSTA**  
Sócio n.º 1169

## Plenária C

### **ABTCP no XXVII Congresso Tecnicelpa 2025** (Dárcio Berni)



Dárcio Berni (Diretor ABTCP)

Durante o XXVII Congresso Tecnicelpa 2025, tivemos a apresentação de Dárcio Berni, Diretor Executivo da ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel, na Sessão Plenária 3, realizada na quinta-feira, a qual tive a satisfação de moderar.

O tema apresentado foi “Brazil, an Important Global Producer of Pulp and Paper”, destacando o papel do Brasil como um dos principais protagonistas mundiais na produção e exportação de celulose e papel. O setor brasileiro combina competitividade, inovação e sustentabilidade, contribuindo fortemente para a economia nacional e para o equilíbrio ambiental global. Com uma base produtiva renovável, o país oferece produtos essenciais ao cotidiano de bilhões de pessoas – desde papéis e embalagens até painéis, pisos laminados e novos usos da celulose.

Atualmente, o Brasil é o maior exportador mundial de celulose, com um recorde de US\$ 15,7 bilhões em exportações cerca de 2,8 milhões de empregos diretos e indiretos.

Além disso, 90% da energia consumida pelo setor provém de fontes renováveis, demonstrando o compromisso com a sustentabilidade. A base de sucesso está nas florestas plantadas, que totalizam 8,1 milhões de hectares de eucalipto e 1,8 milhão de hectares de pinus, além de 7 milhões de hectares de áreas conservadas. Diariamente, são plantadas cerca de 8,1 milhões de árvores, garantindo a reposição florestal contínua. O Brasil também figura entre os países com maior área certificada pelo FSC, assegurando práticas florestais responsáveis. A produtividade média do eucalipto é de 33,7 m<sup>3</sup>/ha.ano, com colheita aos 7,2 anos, e dos pinus, 30,8 m<sup>3</sup>/ha.ano, com colheita aos 14,7 anos.

Na produção de celulose, o Brasil lidera o comércio global: em 2005, 53% da produção era exportada; em 2024, essa proporção subiu para 73%. As principais demandas vêm da Ásia, América do Norte e Europa. O setor de papel produziu 11,3 milhões de toneladas em 2024, um aumento de 4,6% em relação a 2023. O mercado interno absorveu cerca de 78% da produção, demonstrando estabilidade e forte consumo doméstico.

Entre 2024 e 2028, o setor deve receber R\$ 105,4 bilhões em novos investimentos, envolvendo empresas como Suzano, Klabin, CMPC, Arauco e Bracell – montante superior ao investimento médio europeu e que reflete o enorme potencial de expansão do país.

Questionado sobre a escassez de mão de obra, Dárcio destacou o papel da ABTCP na formação de profissionais. A associação tem a educação como pilar central, por meio da Universidade Setorial ABTCP e do Programa de Pós-Graduação em Celulose e Papel (PPGCP), que capacita engenheiros e técnicos para atuar em um dos setores mais promissores da indústria. Além disso, promove a disseminação de conhecimento por meio da revista O Papel, do portal NewsPulpa, de podcasts e do Guia de Fornecedores e Fabricantes, conectando toda a cadeia produtiva.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

A ABTCP realiza eventos, congressos e exposições que reúnem os diversos elos da indústria florestal, estimulando o intercâmbio de experiências e o avanço tecnológico. Com 191 normas técnicas e comitês especializados, a entidade propõe soluções para desafios do setor, gera oportunidades de melhoria contínua e promove discussões técnicas de alto nível.

Por fim, destacou-se a sinergia entre a ABTCP e a Tecnicepa, que compartilham o mesmo propósito: promover o desenvolvimento técnico, a capacitação de profissionais e a sustentabilidade da indústria de celulose e papel em seus respectivos países.



**VITOR LUCAS**  
Sócio n.º 1084

### Plenária D Successes, opportunities and challenges: European bioeconomy moving to the next level (Jori Ringman)



Jori Ringman (CEPI) e Vitor Lucas (Tecnicepa)

A última sessão plenária do 27º Encontro da Tecnicepa que teve como orador convidado Jori Ringman, Diretor Geral da CEPI (Confederation of European Paper Industries). Tive a honra de moderar esta palestra que muito abrilhantou o evento.

A palestra intitulada **“Successes, opportunities and challenges: European bioeconomy moving to the next level”** teve como objectivo apresentar uma síntese dos principais desafios e oportunidades da bioeconomia. A Comissão Europeia lançou, em fevereiro, a sua iniciativa emblemática “The Clean Industrial Deal”, que identifica a *bioeconomia* como um dos cinco setores estratégicos para a União Europeia. Prevê-se que a *UE* adopte uma nova estratégia bioeconómica em novembro.

A apresentação ofereceu uma visão abrangente da evolução das políticas europeias, desde o Pacto Ecológico Europeu até às medidas destinadas a reforçar a competitividade da economia da UE para a bioeconomia, a investigação e a inovação no sector europeu de pasta, papel e biorrefinaria. Para além disso, destacou-se um conjunto de oportunidades para os especialistas portugueses interessados em participar, a nível europeu, no trabalho desenvolvido pela CEPI.

Foi ainda sublinhado o papel da CEPI na divulgação e promoção do sector de pasta e papel junto dos jovens, com o objectivo de despertar interesse e motivação para integrar as equipas do sector, contribuindo assim para assegurar a sustentabilidade futura do negócio.



**XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025**  
**22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal**



**ISABEL SÊCO**  
Sócio n.º 999



**MICAELA SANTOS**  
Sócio n.º 1111



**PEDRO LOUREIRO**  
Sócio n.º 1243

## Sessões Técnicas

### Da floresta ao futuro: inovação e sustentabilidade em ação

#### Introdução



A transição para uma economia europeia climaticamente neutra até 2050, como preconiza o Pacto Ecológico Europeu (*EU Green Deal*), exige uma mobilização transversal dos vários setores industriais. Entre eles, o setor florestal e as indústrias da pasta e do papel destacam-se pelo seu potencial único para integrar princípios de economia circular, reduzir emissões e valorizar subprodutos lignocelulósicos, convertendo-os em bioprodutos. Ao investir no desenvolvimento e implementação de tecnologias de baixo impacto ambiental, este setor afirma-se como um pilar estratégico na descarbonização e na promoção da bioeconomia, totalmente alinhado com as metas do *EU Green Deal*. A realização da *XVII International Conference - Forest Biobased Materials (2025)*, promovida pela Tecnicepa, reforça e evidencia o protagonismo deste setor e das indústrias de pasta e papel associadas na construção de uma estratégia de crescimento europeia e num quadro político verdadeiramente transformador.

#### Sessão Floresta

Os trabalhos apresentados na sessão Floresta evidenciam avanços significativos na gestão florestal em Portugal, demonstrando como a inovação e as novas tecnologias contribuem para uma gestão mais eficiente, sustentável e resiliente das plantações.

Catarina I. Gonçalves, et al., do RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, em colaboração com o Centro de Estudos Florestais do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, apresentaram o controlo biológico como solução sustentável e *cost-effective* para mitigar o impacto de pragas em ecossistemas, incluindo florestas plantadas de eucalipto.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

Pedro M.V.A. Graça, et al., demonstraram que a hidroponia pode revolucionar a propagação de clones de *Eucalyptus globulus*, ao aumentar significativamente o sucesso do enraizamento e tornar o processo de propagação mais custo-eficaz e sustentável. Esta técnica e o protocolo detalhado estão a ser desenvolvidos no Viveiro de Investigação, Desenvolvimento e Produção de Plantas do RAIZ, localizado na Herdade de Espirra.

Luis Acevedo-Muñoz, do RAIZ, apresentou a utilização de técnicas de deteção remota (*remote sensing*) para monitorizar a recuperação da vegetação após incêndios. Esta metodologia, semelhante à também apresentada na sessão sobre Transição Digital, integra índices de recuperação (*Relative Recovery Index - spectral index*) e algoritmos de deteção de mudanças (*Continuous Change Detection and Classification*), constituindo uma ferramenta valiosa para gestão pós-incêndio mais informada e eficaz.



Figura 6 – Exploração e Investigação na Área Florestal.

### Sessão Produção de Pasta

As sessões técnicas sobre produção de pasta revelaram um programa que reflete as principais preocupações e tendências da indústria: inovação nos processos produtivos, sustentabilidade ambiental e eficiência operacional.

Em linha com as apresentações sobre digitalização de processos, Thanh Trung, *et al.*, da FITNIR Analyzers em conjunto com a FPInnovations, descreveram a implementação de analisadores *online* de propriedades da estilha, representando um avanço significativo na precisão do controlo de digestores contínuos. Paralelamente, Riku Kopra, da XAMK em colaboração com a Vaisala, apresentou investigação sobre medições do teor de sólidos dos licores na lavagem de pasta, focando-se numa etapa crítica da produção de pasta: a lavagem de pasta crua. Destaca-se a correlação estabelecida entre TDS e CQO, particularmente valiosa para o processo.

Ainda sobre digitalização, Thanh Trung apresentou alternativa para medição da densidade do licor verde utilizando analisadores avançados baseados em FTNIR para determinar a composição química do licor e densidade em tempo real.

Outra grande tendência revelada pela conferência é a intensificação da investigação em processos alternativos de cozimento que respondam aos desafios ambientais atuais. Dois trabalhos apresentados - cozimento Organosolv assistido por CO<sub>2</sub> (Kiran Baddigam) e o conceito de "libertação de fibras" (Angeliki Tzanakaki), ambos do VTT - representam abordagens distintas que partilham objetivos comuns: redução de emissões, aumento de rendimento e simplificação da recuperação química. O processo de cozimento químico assistido por CO<sub>2</sub> constitui uma inovação disruptiva que desafia o paradigma do processo kraft, propondo cozimento em condições ácidas com dióxido de carbono que elimina emissões de compostos de enxofre e apresenta elevados rendimentos. O conceito de "libertação de fibras" propõe uma abordagem ainda mais radical: libertação mecânica das fibras com auxílio de refinador de discos a alta temperatura, seguida de deslenhificação com oxigénio em condições alcalinas, resultando numa pasta com alto rendimento e baixo teor de rejeitos.

Também nesta vertente de sustentabilidade, Hannu Hämäläinen, *et al.*, da BIM Finland Oy em colaboração com a BIM Kemi Portugal, apresentaram a substituição do talco para controlo de *pitch* por alternativas químicas orgânicas, incluindo adaptação aos diferentes estágios do processo. Este trabalho exemplifica como a química do processo continua a evoluir em resposta a *drivers* externos (regulamentação e segurança) e internos (qualidade e controlo de custos). Além disso, Jari Kähkö,

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

resultado de colaboração entre XAMK, Andritz, Pixact e Universidade do Maine, relatou modelação de processos industriais de deslenhificação baseada na medição do tamanho das bolhas de oxigénio, permitindo construir modelos que descrevem o comportamento real do sistema.



Figura 3 – Produção de Pasta de Celulose.

### Sessão Produção de Papel

A sessão dedicada à Produção de Papel focou-se em avanços na melhoria da eficiência e sustentabilidade de processos e propriedades funcionais de produtos papeleiros.

Christian Biermann, da Kemira, abordou a otimização do *furnish* através da utilização de aditivos que desenvolvem a resistência da fibra, possibilitando a redução de custos trabalhando no rácio ótimo entre diferentes fibras. Ronalds W. Gonzalez, da Universidade da Carolina do Norte, avaliou a utilização de fibras alternativas à madeira em *tissue*, utilizando pastas chemo-mecânicas de plantas anuais com resultados promissores. Nuno R. da Silva, da Universidade do Minho e Laboratório Associado de Biotecnologia LABBELS em parceria com RAIZ e The Navigator Company, testou novas formulações de aditivos com base em polímeros biodegradáveis enquanto agentes para desenvolvimento de propriedades mecânicas e alternativa sustentável para a indústria de embalagem. Adicionalmente, Oriol de Luis, da Münzing Chemie, apresentou novas soluções com base em matérias-primas renováveis para desenvolver propriedades de barreira em embalagens alimentares.

Dentro da eficiência energética, Lari Lampila, da Runtech Systems Oy, apresentou um estudo de caso sobre poupança energética significativa através da otimização de sistemas de vácuo na operação da máquina de papel.



Figura 4 – Produção de Papel.

### Sessão Transformação Digital

A indústria da pasta e papel, embora dotada de tecnologia avançada de monitorização processual, tem-se transformado ao longo dos anos, procurando sistemas inteligentes e capazes de tomar decisões de forma contínua, quase sem intervenção humana. Durante as sessões técnicas sobre Transformação Digital, apresentaram-se alguns exemplos de projetos que visam utilizar sistemas de controlo avançados ou inteligência artificial para suporte das operações industriais.



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

Juha Rintala, *et al.*, da Solenis, demonstraram um controlo autónomo da gramagem do papel obtido através de três mecanismos distintos: i) o controlo autónomo baseado em variáveis medidas em tempo real; ii) otimização de múltiplos parâmetros em simultâneo; e iii) *machine learning* que permite ao sistema reconhecer e atuar perante padrões complexos. Complementando esta visão, Grant Downham, da BTG, apresentou uma análise de vibrações no *creping* de papel tissue. Neste caso, a análise do comportamento da lâmina de *creping* permite compreender e alertar a operação sobre como a lâmina interage com o revestimento do Yankee e que ajustes são necessários em cada momento para atingir a máxima produção e qualidade.

Marcio Oliveira, *et al.*, da FIESTMG em colaboração com a Eldorado Brazil, apresentaram a implementação de um sistema integrado de gestão (SGDA) que centraliza toda a documentação produzida durante inspeções efetuadas em paragens anuais. Este sistema permite gerar *workflows* com base nas inspeções efetuadas, rastreamento em tempo real e criação de relatórios automáticos sobre o progresso dos trabalhos. Além disso, Andre Demuner, da Andritz, descreveu uma abordagem mais ambiciosa de transformação digital integrada: o conceito de "*Autonomous Operations*" como uma estratégia holística que abranja múltiplas funções operacionais, permitindo que os operadores mantenham o foco em decisões estratégicas, resolução de problemas complexos e melhoria contínua.

Para além das operações dentro do perímetro industrial, Filipe Louro, *et al.*, da The Navigator Company em colaboração com a NOVA IMS, abordaram a monitorização e gestão florestal em contexto de pequenas propriedades privadas, que constitui um desafio crítico para a indústria. A solução apresentada integra o algoritmo CCDC que permite detetar mudanças na cobertura florestal com elevada precisão.

Complementando este tema, Hannu Hämäläinen, da Teknosavo, apresentou uma solução de otimização da entrada de matéria-prima baseada na medição automática da quantidade e qualidade de madeira com tecnologia NIR, fornecendo ao processo dados em tempo real



Figura 2 - Transformação Digital no setor da Floresta e Indústria de Pasta e Papel.

## Sessão Bioprodutos e Biorefinaria

A sessão de Bioprodutos e Biorefinaria centrou-se na valorização integrada de biomassa residual ou subaproveitada, sobretudo em fábricas de pasta, dentro de um conceito alargado de biorefinaria para aplicações variadas em saúde, têxteis e embalagens.

Pedro Branco, do RAIZ em colaboração com o CoLAB Bioref e CICECO (Universidade de Aveiro), apresentou desenvolvimento de novos processos de extração e refinação de produtos com origem em extratos de folhas de *Eucalyptus globulus*, designadamente triterpenoides. Paralelamente, Ricardo Costa, do CEF - ISA, Universidade de Lisboa, dedicou-se à valorização de lenhina extraída de resíduos do pinheiro para remoção de  $\text{Cr}^{6+}$  de águas residuais em parceria com a Universidade de Novi Sad. Um denominador comum a muitos trabalhos foi o da utilização de tecnologias verdes de extração e fracionamento de biomassa apresentadas por Carlos Martin (Universidade de Inland da Noruega e Universidade de Umeå da Suécia) para abeto (*spruce*) e por Luis A. Romero-Soto (Universidade de Inland da Noruega e Universidade Privada Boliviana) utilizando resíduos lenho-celulósicos da produção de cogumelos.

A lenhina assumiu papel principal em diversas apresentações, evidenciando o trabalho continuado de vários grupos de investigação em desenvolver aplicações de maior valor acrescentado para esta fração importante da biomassa vegetal. Fábio

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

Bernardo, do CICECO em parceria com CITEVE e Grupo ALTRI, recebeu o Prémio Tecnicelipa pelo trabalho sobre utilização de lenhina kraft na funcionalização de tecidos não-tecidos (*non-wovens*) de base *Lyocell*, melhorando o carácter hidrofóbico, dotando de proteção UV e apresentando interessantes propriedades mecânicas.

Além disso, Thalita Damaceno, do CENTI e consórcio do projeto Be@t - Textile Bioeconomy, desenvolveu aditivação de *dopes* de *Lyocell* de base *Eucalyptus globulus* para produção de filamentos de celulose regenerada com lenhina incorporada, abordando também reciclagem de *Lyocell* e uso de Líquidos Iónicos na produção de fibras celulósicas regeneradas (*man-made cellulosic fibers*) num contexto de produção 100% nacional. Ainda no âmbito do projeto Be@t, José M. Matos do Centi apresentou o poster premiado sobre a utilização de líquidos iónicos versus NMMO (*Lyocell*) na produção de fibras de celulose regeneradas. Micaela Santos, da Universidade de Aveiro e Grupo ALTRI (Celbi), apresentou a modificação química da lenhina kraft com potencial para a quelação de metais.

Uma tónica comum em vários trabalhos foi a abordagem de 100% bio, desenvolvendo soluções sem recurso a fontes de matéria-prima fósseis enquanto alternativas ao uso de plástico. José M. Silva, do CICECO em parceria com RAIZ e Grupo ALTRI, apresentou utilização de xilanas em filmes para embalagens e área da saúde. Ana C. Q. Silva, também do CICECO, desenvolveu biocompósitos para embalagens utilizando fibras de eucalipto. Finalmente, Raimon P. Marin, da empresa KBR, apresentou o potencial da indústria de pasta como fonte de matéria-prima biogénica para produção de metanol enquanto combustível verde para a indústria de transporte, tirando partido do excesso de energia e do CO<sub>2</sub> produzido nas caldeiras.



Figura 5 – Exemplos de Bioprodutos (Fibras de Celulose Regenerada, Lenhina).

### Sessão Sustentabilidade



A sustentabilidade, nos seus vários pilares, não é apenas um objetivo, mas uma prática transversal e estratégica, essencial para a competitividade e resiliência do setor florestal e das indústrias de pasta e papel.

É evidente a mobilização coletiva e a simbiose entre diferentes setores para transformar subprodutos da indústria de pasta, classificados como resíduos, em novos produtos, criando oportunidades económicas. Ana Quintela apresentou trabalho intitulado *Circular economy in agroforestry: valorization of residues from pulp and paper industry*, inserido na Agenda transForm (criada no âmbito da Componente 5 do Plano de Recuperação e Resiliência). Este trabalho avalia a utilização de resíduos da indústria de pasta e papel para corrigir o pH de solos e como fertilizantes, confirmando sua viabilidade, com testes de campo já programados.

Andreia C. Ferreira, do RAIZ em parceria com a Navigator Pulp Aveiro, apresentou projeto de reutilização interna de subprodutos como fonte de energia para a Caldeira de Recuperação. Para além do mérito associado à valorização de resíduos, este projeto constitui um excelente exemplo de como programas de simulação podem apoiar a tomada de decisão e a identificação de riscos antes da implementação à escala industrial.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

A redução do uso de água continua a ser prioridade para as fábricas de pasta e papel. Filipa A. Moura e Joana F. Baldaia apresentaram dois estudos de caso realizados na fábrica de papel de Setúbal (The Navigator Company) para promover a circularidade hídrica. O primeiro caso envolveu modernização do sistema de tratamento de efluentes com instalação de novo reator biológico de membranas (MBR), permitindo que água residual tratada fosse reutilizada em várias etapas do processo, resultando numa redução de 17% no consumo total de água na máquina de papel PM3. O segundo caso consistiu na substituição de água fresca por água clarificada no processo de lavagem de pasta transferida para a máquina PM4, reduzindo em cerca de 12% o uso de água nessa etapa. Ambas as iniciativas foram acompanhadas por monitorização rigorosa da qualidade da água e do produto final, assegurando conformidade ambiental e operacional. O trabalho destaca ainda a importância do acompanhamento contínuo dos impactos destas medidas e a intenção de expandir a reutilização de águas tratadas para outras áreas da fábrica.

Isabel S. Pinto, do RAIZ em colaboração com o Departamento de Química e CICECO (Universidade de Aveiro), explorou reutilização de condensados da evaporação na lavagem de pasta em estágios de branqueamento e integração de águas processuais das máquinas de papel na fábrica de pasta. Este trabalho evidencia que a redução no consumo hídrico pode ser obtida sem perda da qualidade do produto, desde que sejam aplicados tratamentos adequados para a remoção de contaminantes.

Liliana Correia, *Product Application Cooling & Sustainability Coordinator IBERIA* da Veolia Water Tech, apresentou uma abordagem inovadora para a gestão sustentável da água em sistemas de arrefecimento industrial. Através da implementação de programas avançados de tratamento químico e de sistemas de monitorização digital, demonstrou que é possível alcançar melhorias significativas nos indicadores de sustentabilidade e na eficiência operacional.

A eficiência operacional é essencial para a competitividade e sustentabilidade industrial. A implementação de novas tecnologias, a análise de dados e as boas práticas de gestão de processos podem otimizar recursos, controlar eficazmente parâmetros críticos de processo e melhorar o desempenho global das operações. Heikki Hannukainen, CEO da Toihan Oy, partilhou um estudo de caso sobre o uso de visão computacional para monitorizar características das lamas biológicas durante as paragens de uma fábrica de papel. Esta tecnologia permite detetar rapidamente alterações estruturais nas lamas biológicas, antecipando riscos para a estabilidade do processo e qualidade do efluente, contribuindo para a gestão mais eficiente e reativa das operações.

Kraig R. Kent, *Senior Global Industry Technical Consultant* na Nalco Water (empresa Ecolab), destacou a importância de identificar e controlar parâmetros de processo realmente críticos para resultados operacionais das fábricas. O autor recomenda que as fábricas revejam as práticas de controlo *center-lining*, reconhecendo que nem todos os parâmetros devem ser rigidamente estabilizados – alguns podem ter variabilidade aceitável, permitindo que os parâmetros verdadeiramente críticos apresentem variabilidade reduzida. Em especial, a estabilização da etapa de cozimento é apontada como o fator com maior impacto positivo na redução da variabilidade global da fábrica, pois é neste ponto inicial que se pode compensar variações na qualidade da madeira, promovendo maior estabilidade nas etapas seguintes do processo. Variáveis como a eficiência de caustificação, a eficiência de redução (química dos licores), as toneladas totais de madeira necessárias para produzir uma tonelada de pasta final e as toneladas totais de sólidos gerados por tonelada de pasta produzida devem ser alvo de *center-lining* porque têm impacto direto nos resultados financeiros da fábrica e contribuem para objetivos de sustentabilidade.

Paavo Hirvonen, da Valmet Technologies, explicou estudos realizados para avaliar a eficiência de utilização de recursos nos processos de fabricação de papel e cartão, recorrendo à análise de dados, *benchmarking* e programas de simulação. Estes estudos permitem identificar oportunidades de melhoria personalizadas, de rápida implementação ou de projetos mais complexos. O objetivo final é aumentar a eficiência operacional, reduzir o consumo de energia, água e matérias-primas e promover a sustentabilidade das operações, alinhando as soluções propostas às necessidades e metas específicas de cada fábrica.

Na temática dos bioprodutos, destaca-se o desenvolvimento de resinas naturais e derivados, como a produção de colofónia (*rosin*) e ésteres de colofónia (*rosin esters*) utilizando antioxidantes naturais. Nalin Seixas apresentou um trabalho desenvolvido pelo CICECO e pela PinoPine - Produtos Químicos. Esta abordagem permite obter produtos com menor impacto ambiental e qualidade equivalente aos produtos convencionais baseados em antioxidantes sintéticos. Inês S.L. Farias, do CICECO, apresentou novos estimulantes à base de compostos naturais para o setor de produção de resina de pinho, mais eficazes e capazes de aumentar a produtividade, substituindo o tradicional ácido sulfúrico e promovendo práticas mais seguras e sustentáveis.



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

A inovação estende-se também aos materiais de construção. Falk Liebner, da Universidade BOKU, explicou o processo de produção de painéis de partículas de madeira totalmente recicláveis, utilizando bioadesivos (lignossulfonatos e amido). Os protótipos obtidos apresentam resistência mecânica comparável à de placas de gesso comerciais e podem ser facilmente reciclados, promovendo a circularidade dos materiais. O trabalho destaca ainda a necessidade de investigação adicional para melhorar a resistência à humidade, proteção contra fogo e propriedades antimicrobianas dos produtos finais.

Raquel Bértolo apresentou o desenvolvimento de não-tecidos a partir da combinação de pasta kraft de eucalipto branqueada (BEKP), refinada e não refinada, com resíduos de algodão provenientes da indústria têxtil. Este trabalho, desenvolvido pelo RAIZ e CITEVE, demonstra que através de processos mecânicos de trituração, rasgamento e refinação, é possível transformar resíduos têxteis de algodão em materiais adequados para a produção de não-tecidos pelo método *wet-laid*. Quando incorporados a fibras BEKP, estes materiais proporcionam aumento nas resistências mecânicas do não-tecido em comparação com 100% BEKP e aumentam a suavidade dos materiais finais. O estudo evidencia o elevado potencial para a produção de não-tecidos utilizando apenas fibras naturais e promovendo a valorização de resíduos têxteis.

Na área de embalagens alimentares sustentáveis, Fátima Poças apresentou trabalho desenvolvido pelo CBQF (Universidade Católica Portuguesa), RAIZ e CINATE (Universidade Católica Portuguesa). O objetivo foi desenvolver e caracterizar revestimento compósito biodegradável utilizando PBAT e lenhina esterificada (PBAT-E.lignin) para aplicar em embalagens alimentares. O estudo centrou-se na otimização da formulação e na validação do desempenho tanto em laboratório como em escala piloto, com destaque para a escalabilidade e propriedades de barreira essenciais à preservação dos alimentos. Os resultados demonstraram que o compósito PBAT-E.lignin apresenta excelente potencial como revestimento, podendo ser aplicado por extrusão, preservando a integridade estrutural e oferecendo desempenho funcional comparável ao de revestimentos plásticos sintéticos convencionais.

### Conclusão

Os trabalhos apresentados na Conferência refletem uma indústria que abraça a sustentabilidade e a economia circular, apostando fortemente na inovação tecnológica e na transformação digital. A valorização de subprodutos, a eficiência na utilização de processos e recursos, a redução do impacto ambiental e o desenvolvimento de novos produtos *bio-based* são evidências claras de um setor que se posiciona como protagonista na transição para a bioeconomia.



**PAULO FERREIRA**  
Sócio n.º 656

## Sessão Pitch Poster

A conferência TECNICELPA contou, nesta 27ª edição, com 28 posters aceites, os quais foram, pela primeira vez, apresentados na forma de e-posters. Estes podiam ser facilmente consultados em 3 ecrãs distribuídos pelo espaço da conferência, e abarcaram as áreas temáticas de Bioprodutos e Biorrefinaria (10), Sustentabilidade (7), Transformação Digital (4), Produção de Pasta (3), Produção de Papel (2) e Floresta (2), com autores provenientes de Brasil (1), Eslovénia (1), Espanha (4), EUA (2), Finlândia (1), Noruega (1), Suécia (1) e Portugal (17).

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



Paulo Ferreira (moderador) e os autores dos pósteres, José Matos, Sakari Toivakainen, José Castanheiro, Carolina Belchior, Patricija Pevcec, Sónia Figo e Allison Vercasson

Se por um lado a modalidade de e-posters facilitou a consulta pelos participantes (e evitou aos autores a impressão dos mesmos), por outro não se revelou a melhor opção para a discussão dos respetivos conteúdos, contrariamente ao modelo tradicional de posters impressos, no qual os autores estão juntos do poster correspondente e todos os posters estão visíveis ao mesmo tempo.

Os trabalhos de posters aos quais correspondia um resumo e um artigo submetido até 8 páginas puderam ser apresentados numa sessão de Pitch Posters. Foram 7 os posters nestas condições, nos tópicos de Bioprodutos, Floresta e Produção de Pasta (1 poster cada) e Sustentabilidade (4 posters):

- › Acetylation of 1,8-cineol with acetic anhydride over zeolites (Portugal)
- › Avaliação da produção e disponibilidade sustentável de biomassa florestal residual (BFR) em povoamentos de pinheiro-bravo e eucalipto (Portugal)
- › Leveraging advanced process control to navigate the complexity of the Iberian pulp market and optimize the bleaching process (Espanha)
- › Novel thermoplastic blends for the development of cork based composites (Portugal)
- › Rice straw fibres: a sustainable alternative for paper and packaging application (Eslovénia)

- › Estimating biosludge settling properties from microscopic images (Finlândia)
- › Next-generation sustainable fibres - a comparison of different man-made cellulosic fibres production processes (Portugal)

Tratando-se de uma sessão no formato de Pitch Posters, os apresentadores foram convidados a transmitir o conteúdo dos posters utilizando no máximo 4 minutos, o que fez apelo a uma grande capacidade de síntese e de sistematização de ideias por forma a fazer chegar à audiência o mais importante da mensagem de cada trabalho.

Os trabalhos foram avaliados pela Comissão Científica da Conferência, tendo sido selecionado para receber o prémio de melhor trabalho apresentado na forma de poster, no valor pecuniário de 1000€, o trabalho com o título “Next-generation sustainable fibres - a comparison of different man-made cellulosic fibres production processes”, da área da Sustentabilidade, tendo como autores Paula Oliveira, Thalita Damaceno, Rita Valerio, José Matos, Daniela Ferreira, Nelson Durães, Catarina Guise, Carla Silva, Mihaela Postoronica, Gabriel Sousa, Pedro Loureiro, Raquel Almeida e Dmitry Evtuguin, provenientes de 5 entidades: CeNTI, CITEVE, Altri, Caima e Universidade de Aveiro.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



**MANUEL DELGADO**  
Sócio n.º 636

# Expocelpa

Integrada na XXVII Conferencia Internacional da Tecnicelpa que decorreu em Tomar nos dias 22,23 e 24 de outubro de 2025, com o tema principal nos biomateriais de origem florestal, mais uma vez tivemos a Expocelpa integrada num agradável espaço com a participação de 14 empresas.

Tal como em edições anteriores, teve como objetivo promover os contatos entre os participantes e expositores onde todos confraternizaram, socializaram, trocaram ideias, de tendências e novas tecnologias em exposição.

Solicitamos aos expositores para nos fazerem uma pequena síntese e balanço da sua participação na Expocelpa.



## O Testemunho dos expositores

### SEW-EURODRIVE Portugal

A participação da SEW-EURODRIVE Portugal na XXVII Expocelpa foi uma oportunidade estratégica para reforçar o nosso posicionamento como parceiro especializado na indústria de pasta e papel. Estar presente neste evento permitiu-nos consolidar a notoriedade da marca junto de decisores e grandes players do setor, bem como fortalecer relações com clientes e outros fornecedores.

Durante a feira, apresentámos soluções tecnológicas que refletem o nosso compromisso com a sustentabilidade, a eficiência energética e a digitalização dos processos produtivos. Destacaram-se os moto redutores em Aço Inox, concebidos para ambientes industriais exigentes, e o Drive Radar®, uma ferramenta inteligente de monitorização preditiva que otimiza a manutenção e aumenta a disponibilidade operacional.

Acreditamos que a nossa presença na Expocelpa contribuiu para alcançar os objetivos definidos, promovendo a partilha de conhecimento técnico e fomentando uma colaboração contínua com as equipas de manutenção. No futuro, esperamos continuar a acompanhar a evolução do setor, impulsionando a inovação e a melhoria contínua.





## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



### ANDRITZ

Tecnicelipa é uma maneira magnífica para mostrar os últimos desenvolvimentos e inovações. No mesmo espaço e ao mesmo tempo, está reunida a maior parte dos nossos clientes em Portugal, sendo uma maneira muito eficaz de transmitir a nossa mensagem.

As exposições técnicas de universidades, centros de investigação e fabricantes, permitem-nos atualizar a nossa visão e perceber as tendências e necessidades do mercado.

Para esta edição da Tecnicelipa, a ANDRITZ apostou na exposição das nossas mais inovadoras soluções na área de Automação e Digitalização. Desde aplicações para ajuda ao operador na execução das suas tarefas diárias no processo até aplicações ao nível da fábrica autónoma, utilizamos as mais diversas tecnologias "state-of-the-art", para fazer crescer os níveis de autonomia e de eficiência das fábricas.

A indústria portuguesa de papel e celulose é uma grande família, o que torna muito agradável reunirmo-nos a cada dois anos. Para a ANDRITZ, é um prazer colaborar com a Tecnicelipa e ver os nossos clientes fora do ambiente habitual.



### BIM KEMI

Foi extremamente positiva a participação da BIM KEMI na Expocelipa/Tecnicelipa uma vez que permitiu o contato com os técnicos do setor e dar a conhecer as capacidades e produtos da BIM KEMI na otimização dos processos de produção de pasta e papel.

O nosso foco foi a promoção do nosso programa para a substituição da utilização do talco, para otimização do controlo de *pitch*. Foram cumpridos os objetivos da nossa participação e esperamos voltar a participar futuramente.



### WATERTech

A participação da WATERTech na XXVII Expocelipa afirmou a sua posição como empresa de referência no mercado nacional em tecnologias de membranas para o tratamento de água, com especial enfoque na indústria de pasta e papel. Este evento demonstrou ser um espaço estratégico para estreitar o contacto entre empresas do setor e apresentar soluções na área do tratamento de água para otimização de processos, redução de custos operacionais e mitigação do impacto ambiental.

Entre as soluções apresentadas, destacaram-se os sistemas CEDI (Eletrodeionização Contínua), reconhecidos pela eficiência na desmineralização da água de processo, com vantagens significativas como a eliminação do uso de produtos químicos regenerantes e na ausência de substituição de resinas saturadas, além disso garantem a produção contínua de água de elevada pureza. Também mereceu destaque a tecnologia de nanofiltração, aplicada ao tratamento de efluentes da indústria papelreira, com recurso às membranas Hydracore, da Hydranautics, que se distinguem pela elevada seletividade e desempenho na remoção de cor e compostos orgânicos, permitindo redução significativa da carga orgânica e cromática e o reaproveitamento de efluentes tratados.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

Com estas tecnologias e uma experiência consolidada, a Watertech oferece soluções “chave na mão” adaptadas às necessidades específicas de cada cliente, assegurando projetos integrados, desde o desenho do sistema até à instalação e assistência técnica. Esta abordagem permite maximizar o desempenho operacional e a fiabilidade dos processos de tratamento de água, reforçando a posição da empresa como parceiro tecnológico de referência na indústria de pasta e papel.

### CELPAPEL



A Celapapel esteve presente mais uma vez na Expocelipa que complementou com a apresentação na conferência por uma das suas representadas - Teknosavo - sistemas inovadores de medição, controlo e optimização das linhas de madeiras.

A localização dos coffee breaks na sala da exposição permitiu durante os intervalos da conferência, um contacto mais próximo com os participantes.

Salientamos além da apresentação das soluções Teknosavo a divulgação de outras representadas nomeadamente Heat Managementjt (sistema de sopragem de alto impacto onde vários sopradores podem ser operados em paralelo com ou sem vapor de retorno, ou seja, mais sopragem menos vapor, e cinzas mais facilmente removidas) e Satron (medidores de consistência óticos).

Planearam-se visitas às fábricas para dar seguimento aos temas abordados durante a conferência.

### BTG



A participação da BTG na Expocelipa enquadra-se no interesse em marcar presença neste importante momento de encontro do setor da pasta e do papel em Portugal, com o objetivo de estabelecer contacto com os principais intervenientes da indústria e apresentar as novidades do nosso portefólio, bem como casos de sucesso.

Na edição deste ano, tivemos a oportunidade de apresentar os novos analisadores FTT-NIR, recentemente integrados no portefólio da BTG, que vêm reforçar as capacidades de análise em linha e laboratório nas áreas de fibra e recuperação das fábricas de celulose.

No âmbito da nossa linha de instrumentação para fábricas de papel e celulose, destacamos também o novo transmissor rotativo de consistência MEK-Stratus e o novo SZP-16, destinado à medição do potencial Z.

Foram ainda apresentados casos de sucesso na implementação de soluções de controlo avançado (APC) em linhas de branqueamento, bem como ferramentas para otimização do crepado em papel tissue.

A receção por parte dos clientes foi extremamente positiva e o interesse demonstrado pela nossa tecnologia foi notório, pelo que consideramos a nossa participação um verdadeiro sucesso.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

### CELLWATER



A participação da Cellwater, na Expocelipa foi uma oportunidade para apresentar as nossas soluções inovadoras na área de **tratamento de águas**, com destaque para a nossa gama de **antiespumas de alto desempenho**. Estes produtos representam um contributo para a otimização da eficiência dos processos industriais, e respetiva redução do consumo de água e energia, fatores cruciais para a sustentabilidade do setor da pasta e papel.

Mais do que uma presença institucional, a participação na Expocelipa foi, um momento de valorização da nossa marca Cellwater e da nossa equipa, que reafirmou o compromisso contínuo de inovar com responsabilidade, apoiando o setor da pasta e papel na construção de um futuro mais sustentável e eficiente.

De realçar ainda, a muito proveitosa partilha de conhecimentos e experiências, quer com clientes, quer com outros parceiros relevantes neste mercado, nomeadamente na área de investigação, que nos permitiu uma perceção mais abrangente desta indústria tão importante no nosso território e não só.

### RUNTECH SYSTEMS



Tivemos o prazer de participar na Tecnicelipa, pois é um evento chave que reúne os principais profissionais da indústria da pasta e do papel em Portugal. Foi uma oportunidade para nos reconectarmos com, clientes e parceiros, e para mergulhar nos mais recentes desenvolvimentos que moldam os nossos produtos.

Na Runtech, o nosso objetivo era destacar a capacidade de ajuste e eficiência energética dos nossos sistemas de vácuo. Esta solução não só reduz o consumo de energia e água, mas também ajuda a reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>. Estes tópicos são mais relevantes do que nunca, não apenas do ponto de vista dos custos, mas para a sustentabilidade a longo prazo da nossa indústria e do planeta. Temos o prazer de dizer que as nossas metas foram atingidas.

Tivemos discussões significativas, compartilhamos insights e fortalecemos nossa rede com profissionais que compartilham nossa paixão pela inovação e responsabilidade ambiental.

### VEOLIA



A Veolia Water Tech marcou presença na EXPOCELIPA, durante a XXVII Conferência da Tecnicelipa. Este evento representa um contexto privilegiado para interagir de perto com os principais intervenientes do sector papelero, acompanhar os desenvolvimentos e desafios emergentes e reforçar o compromisso da Veolia em ser o parceiro das empresas papelarias no cumprimento das suas metas de sustentabilidade ambiental.

Durante o evento, a Veolia apresentou o programa "Cooling Horizon 2030" - uma abordagem integrada da Veolia que vai além do tratamento convencional de água dos circuitos de refrigeração. O programa foi concebido para apoiar os objetivos de sustentabilidade e Net Zero, garantindo simultaneamente o desempenho operacional e a conformidade regulamentar. A iniciativa aborda desafios críticos, como a crescente escassez de água (com a Península Ibérica a enfrentar níveis de stress hídrico elevado a extremamente elevado até 2050) e a necessidade do sector de arrefecimento crescer



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

sem comprometer a transição energética ou intensificar os impactos climáticos. O "Cooling Horizon 2030" oferece uma solução abrangente que combina tratamentos químicos de elevado desempenho (como o E.C.O.Film, e o Inibitor HYP1500), experiência comprovada em tratamentos de água e ferramentas de monitorização digital para alcançar de forma económica poupanças de água e energia, em conformidade com as regulamentações ambientais.

Adicionalmente, a Veolia destacou as suas tecnologias de ponta, com especial ênfase nas tecnologias de membranas, como o MBR, reconhecidas pela elevada qualidade da água tratada e pela sua capacidade de promover a reutilização de água em diversas aplicações na indústria da pasta e do papel.

Como impulsionadores da Transformação Ecológica e cientes de que os desafios económicos, sociais e ambientais são indissociáveis, a Veolia avança de mãos dadas com os seus Clientes e todas as partes interessadas para construir um futuro mais sustentável.

### TECNILAB AV



A Conferência Internacional da Tecnicelpa é um dos mais relevantes eventos dedicados à indústria da pasta e papel, reunindo especialistas, empresas e profissionais desta área para discutir as inovações tecnológicas, a sustentabilidade e os atuais desafios que o setor enfrenta.

Para a Tecnilab AV, estar presente na Expocelpa, significa estar ao lado de todos estes profissionais e poder divulgar e debater as mais recentes soluções tecnológicas, promovendo práticas mais sustentáveis neste setor, para enfrentar o futuro de forma mais resiliente.

Na Expocelpa, a Tecnilab AV pôde apresentar produtos e soluções mais avançados no mercado, que permitem dotar as instalações com sistemas de análise e monitorização da condição de máquinas e ainda de otimização de processos como a trituração da madeira e o ponto de eficiência ótimo de uma bomba centrífuga. Estas soluções utilizam tecnologias patenteadas de recolha de dados de vibração em alta-definição, que oferecem uma imbatível precisão em tempo real e ajudam a melhorar o desempenho e reduzir custos operacionais e a aumentar a fiabilidade dos ativos industriais.

O principal objetivo da participação da Tecnilab AV era poder demonstrar que está presente para ajudar todos os profissionais especializados do setor a encontrar soluções avançadas para uma produção mais eficiente, sustentável e inteligente. E esse objetivo foi, efetivamente, alcançado.

### VALMET

A participação da Valmet na Expocelpa é iniciativa estratégica que reforça a presença da empresa no setor da pasta e papel. O evento proporcionou uma excelente oportunidade para estreitar relações com clientes, aumentar a visibilidade da marca, acompanhar as tendências do setor e identificar novas oportunidades de negócio. O stand da Valmet teve uma afluência considerável, permitindo à equipa presente realizar *networking* com profissionais (clientes e fornecedores) da indústria. O destaque principal

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



foi o Valmet DNAe, um sistema de controlo distribuído (DCS) de última geração, concebido para responder aos desafios atuais da indústria através da digitalização, autonomia operacional, cibersegurança, facilidade de utilização e elevada conectividade entre sistemas OTe IT. A nova plataforma representa uma evolução significativa face ao sistema tradicional, oferecendo maior flexibilidade, escalabilidade e suporte à análise avançada de dados. De forma geral, os objetivos da participação foram atingidos, com o aumento da notoriedade da marca, insights relevantes sobre as necessidades e tendências do mercado, assim como reforço das relações com clientes estratégicos. A presença da Valmet na Expocelipa consolidou a sua posição como líder em inovação e soluções para o setor.



TERESA PRESAS

## Fórum de CEO's

Foi com muito gosto e honra que aceitei moderar o Fórum dos CEO's na XXVII TECNICELPA 2025. Neste Fórum estiveram representadas as maiores empresas da indústria papelreira portuguesa a Altri, The Navigator Company e a Renova, as três sócias coletivas há mais de 25 anos da TECNICELPA, Associação Portuguesa dos Técnicos das Indústrias de Celulose e Papel.

Teresa Presas (moderadora),  
José Pina (Altri),  
Carlos Santos (Renova)  
António Redondo (Navigator)



A situação geopolítica, o comércio, a energia, o acesso à matéria prima, a questão climática, a procura de talentos, retração do consumo, a China, são fatores que requerem o ajustamento de estratégias para enfrentar uma nova dinâmica na indústria papelreira.

Durante uma hora, José de Pina (Altri), António Redondo (The Navigator Company) e Carlos Santos (Renova) mostraram a liderança que os anima à frente da indústria papelreira em Portugal.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



Muitos temas foram discutidos e para outros, igualmente importantes, faltou o tempo. Inovação, sustentabilidade, investimentos, novos produtos, tecnologias, estratégias para ajustar as empresas às novas realidades económicas, tudo isso foi abordado. Nestes tempos conturbados, além de gerir o forte impacto imediato destes fatores nas suas empresas, os CEO's têm que encarar um novo futuro.

“A legislação portuguesa e europeia entrava a capacidade das empresas de se expandir, inovar e competir a nível global”, afirmou António Redondo com os olhos postos na capacidade da Navigator de entrar em novos mercados, diversificando a sua oferta. Enquanto Carlos Santos insistiu na necessidade da Renova em manter o ritmo de inovação como a prioridade da empresa. José Pina falou dos investimentos feitos para tornar a Altri uma empresa incontornável no setor têxtil.

Todos concordaram que a sustentabilidade é uma vantagem competitiva. A substituição de matérias primas e produtos de origem fóssil é uma oportunidade para a indústria.

Os investimentos em tecnologias para minimizar o impacto no ambiente e no clima geram reduções de custos substanciais permitindo uma vantagem económica. O cumprimento de exigências legislativas colocam as nossas empresas em posição favorável em relação ao incumprimento das suas concorrentes, tudo isto contribuindo para a sua imagem e reputação.

Com maior ou menor ênfase, verificou-se uma grande concordância no debate. Não houve tempo para a minha conclusão, que deixo aqui.

“Somos sumidores de carbono, somos circularidade, somos novos produtos substitutos de todo e qualquer material de origem fóssil, somos garantia de mais e melhor floresta, somos emprego e tecnologia, somos valor económico, somos exportações, somos passado e presente... mas somos sobretudo o Futuro [por isso somos Biond].”

As empresas representadas no painel, endossam inteiramente esta mensagem, pois são as três membros da Associação Biond.



**XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025**  
**22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal**



**ANA PAULA COSTA**  
 Sócio n.º 409

## VISITA TÉCNICA RENOVA

No âmbito da Conferência TECNICELPA 2025, cerca de cinquenta participantes tiveram a oportunidade de realizar uma visita técnica à Renova – Fábrica de Papel do Almonda, S.A., em Torres Novas. A comitiva foi recebida pelo CEO da empresa, Paulo Pereira da Silva, e pela sua equipa, que iniciaram a sessão com uma apresentação institucional, seguida de uma visita guiada ao património industrial da Renova. Este espaço, situado na área da fábrica fundacional, constitui um testemunho vivo da história e da identidade da empresa, integrando de forma harmoniosa o património natural e industrial. A Renova tem vindo a valorizar este local como um santuário natural e um centro privilegiado para a investigação científica, preservando simultaneamente a memória e o contributo de gerações de colaboradores que ajudaram a construir o seu sucesso.



A nascente do Rio Almonda



Sessão de apresentação



Paulo Pereira da Silva (CEO Renova)

Seguiu-se a visita às instalações da Renova 2, onde os participantes puderam conhecer de perto o funcionamento de uma das unidades produtivas mais modernas do setor do papel tissue em Portugal. A visita permitiu observar o processo

produtivo — desde a matéria-prima até à embalagem e expedição dos produtos. Um dos destaques desta segunda parte da visita foi a apresentação do novo armazém automático, uma infraestrutura de elevada capacidade e sofisticação

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

tecnológica, concebida para otimizar a cadeia logística da empresa. Este investimento estratégico permite aumentar a eficiência operacional, melhorar a gestão de fluxos e reforçar a capacidade de resposta da Renova aos mercados nacional e internacional.

A visita à Renova proporcionou uma visão integrada da dimensão industrial e patrimonial da empresa, evidenciando o seu compromisso com a inovação, a sustentabilidade e a valorização do legado histórico.

**A TECNICELPA agradece à equipa da Renova pela magnífica visita.**



**PEDRO ÂNGELO**  
Sócio n.º 637

## VISITA TÉCNICA Caima S.A.- Constância



No âmbito da **XXVII International Conference – Forest Biobased Materials – TECNICELPA 2025**, realizou-se, no passado dia 24 de outubro, uma visita técnica às instalações da Caima S.A., em Constância.

Atualmente integrada no Grupo Altri, a Caima foi fundada em 1888, em Albergaria-a-Velha, dedicada à produção de pasta de papel. A sua primeira fábrica foi construída junto ao rio Caima, produzindo pasta a partir de madeira de pinho, através do processo ao bissulfito.

Em 1962, foi inaugurada a segunda unidade industrial, em Constância, que se destacou a nível mundial como pioneira na produção de pasta de eucalipto branqueada pelo processo ao bissulfito de magnésio.

Ao longo da sua história, o Grupo Altri tem investido continuamente na Caima na sua modernização e inovação de processos, diversificando-se em 2012 com a produção de pasta solúvel e reforçando o seu compromisso ambiental através da geração de energia elétrica a partir de biomassa.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

### Breve História da Caima

#### Fundação e Início (1888-1891)

- › Fundada a 17 de maio de 1888 por capitalistas ingleses.
- › Primeira fábrica construída em Albergaria-a-Velha, junto ao rio Caima, iniciando a produção de pasta de papel em 1891.
- › Utilização do processo de bissulfito de cálcio, com madeira de pinho.

#### Transição e Expansão (1907-1962)

- › Em 1907, iniciou a produção experimental de pasta de eucalipto, iniciando a comercialização em 1921.
- › Em 1945, cessou a produção de pasta a partir do pinho.
- › Em 1962, inaugurou a nova fábrica em Constância, pioneira a nível mundial em diversas inovações tecnológicas.

#### Modernização e Novas Vertentes

- › Em 1977, instalou a sua ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais).
- › Entre 2006 e 2011, implementou vários projetos de modernização e expansão.
- › Em 2012, iniciou a produção de pasta solúvel para aplicações têxteis e químicas, tornando-se uma das poucas empresas europeias a utilizar o processo de bissulfito de magnésio.
- › Em 2023 com o projeto Caima Go Green, tornou-se uma das primeiras produtoras mundiais de fibras celulósicas totalmente livres de combustíveis fósseis, projeto distinguido com diversos prémios de arquitetura e sustentabilidade.

### Uma Visita Marcada pela Inovação e Cooperação

A visita técnica decorreu num ambiente de **grande cordialidade e profissionalismo**. A comitiva da **TECNICALPA** foi recebida de forma exemplar pela **Caima S.A.**, que demonstrou notável **disponibilidade, organização e espírito de cooperação**.

O programa incluiu uma **apresentação institucional e visita ao complexo industrial**, permitindo aos participantes conhecer de perto a **realidade operacional da**

**empresa**, bem como as suas **boas práticas nas áreas da sustentabilidade, inovação e eficiência produtiva**.

A **TECNICALPA** manifesta o seu mais sincero agradecimento ao **Grupo Altri** e, em especial, à **Caima S.A. e sua Equipa**, pela forma calorosa e profissional com que acolheu todos os visitantes e apoiou esta iniciativa. Eventos como este reforçam as **relações institucionais** e contribuem para a **valorização técnica e humana** dos profissionais do setor.



**LUÍS MACHADO**  
Sócio n.º 754

## VISITA CULTURAL TOMAR Templária

Na manhã do dia **24 de outubro de 2025**, um grupo de participantes da **nossa conferência**, participou numa **visita social e cultural pedestre** que permitiu conhecer alguns dos mais emblemáticos locais da cidade.



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



1)



1 › O grupo junto à mais famosa janela de Portugal. A Janela do Capítulo do Convento de Cristo em Tomar.

2 › O grupo na Charola (Igreja Templária) do Convento de Cristo em Tomar.

3 › Praça da República em Tomar, junto aos Paços do Concelho, o fundador Dom Gualdim Pais e Igreja de São João Batista.

4 › O grupo na Sinagoga (séc. XV). A mais antiga de Portugal.



3)



4)

A visita, opcional no programa da conferência, teve início no próprio hotel, de onde o grupo se dirigiu ao **Convento de Cristo**, monumento classificado como Património Mundial pela UNESCO. Apesar da **apreensão causada pelo declive do percurso**, das **ameaças de chuva** e da **greve da função pública**, o entusiasmo dos participantes manteve-se firme e **ninguém desistiu**.

A visita foi guiada por uma especialista local, cuja intervenção se revelou fundamental para o sucesso da atividade, oferecendo **explicações detalhadas** sobre o contexto histórico e arquitetónico dos locais visitados.

Após o Convento, o grupo desceu até ao **centro histórico de Tomar**, onde teve oportunidade de visitar a **Sinagoga de Tomar**, um dos mais importantes testemunhos da presença judaica em Portugal. O percurso permitiu aos participantes apreciar a riqueza cultural e patrimonial da cidade, num ambiente de curiosidade e partilha.

O grupo, composto por um número significativo de participantes de **diversas origens geográficas**, demonstrou grande interesse ao longo de toda a visita, que se revelou um momento de **valorização cultural e social**, reforçando os laços entre os membros da conferência e a cidade anfitriã.

**XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025**  
**22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal**



**GUILHERME FERREIRA**  
Sócio n.º 1209

## TECNICELPA 2º Torneio de Padel



A integração de um momento desportivo no contexto do XXVII TECNICELPA assume um papel de notável relevância, não apenas como uma atividade recreativa, mas principalmente como uma componente que reforça os valores de cooperação e equilíbrio entre vida profissional e pessoal.

Este evento, enquanto encontro de referência no setor técnico e científico da pasta e do papel, caracteriza-se principalmente por promover a partilha de conhecimento, a inovação e o debate sobre os desafios e oportunidades da indústria, no entanto, a sua dimensão social é essencial para consolidar a coesão entre os participantes e em consequência da própria indústria como um todo. É neste enquadramento que o 2º Torneio de Padel TECNICELPA se revelou uma peça chave no desenvolvimento desta comunidade.

O padel é conhecido pela sua natureza acessível e pelo espírito de camaradagem que estimula entre os jogadores. O jogo permite a participação de pessoas com diferentes níveis de experiência, tornando-se um ponto de encontro inclusivo, onde a diversão e o convívio prevalecem sobre a competitividade. Num evento como o TECNICELPA, esta

característica adquire um valor simbólico: promove-se o equilíbrio entre a seriedade das apresentações técnicas e o descontraído espírito de equipa que surge quando colegas, parceiros e amigos se reúnem num ambiente desportivo. O torneio funciona como um catalisador de interações informais, por vezes tanto ou mais produtivas do que as que ocorrem em contextos formais, quebrando barreiras hierárquicas e promovendo o diálogo entre profissionais de diferentes áreas e gerações. Ao incentivar os participantes a saírem do ambiente das palestras e sessões técnicas, o torneio oferece um espaço de decompressão e energia positiva, essencial para renovar o entusiasmo e fomentar um ambiente mais participativo durante todo o evento.

Para além disso, este momento reforça a importância do desporto no âmbito da nossa saúde física e mental, retirando-nos de um ambiente sedentário para um ambiente dinâmico. Este contraste reflete o que deve e tem sido adotado no meio profissional - o complemento de funções mais desprovidas de atividade física com pausas para promover o movimento como estímulo da saúde e até mesmo como prevenção de patologias musculó-esqueléticas.



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



Mx 6

F 6

F 4

M 5

M 4 - 2.º Classificado

M 4 - 1.º Classificado

Por fim, deixo os meus parabéns e agradecimento a toda a organização do evento pelo excelente e diversificado programa que conjugou com sucesso o desenvolvimento profissional com a valorização das pessoas que, em conjunto, constroem o futuro da indústria.

## A conferência vista pelos olhos e coração das Assistentes do IPT



› Comissão Organizadora  
e Assistentes do Secretariado

### BEATRIZ EUSÉBIO

As Conferências da Tecnicelpa já são uma tradição querida aos corações dos profissionais e empresas pertencentes ao setor da indústria de celulose e papel, tanto num panorama nacional como internacional. Nesta XXVII edição, ganhou mais um coração: o meu.

Chamo-me Beatriz Eusébio, tenho 20 anos e estou na reta final para terminar a minha licenciatura em Comunicação Empresarial no Instituto Politécnico de Tomar. Esta fase da vida em que me encontro traz desafios e escolhas que vão moldar o meu futuro enquanto profissional. E, com certeza, a Tecnicelpa tornou-se um marco nesta história que tanto tenho lutado para escrever.



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

Durante o curso tenho aprendido o quão importante é a comunicação para o bom funcionamento de uma organização e valorizo a Tecnicelpa por ser uma associação que une e estima a sua comunidade. O tempo e apreço dedicado para realizar este evento é admirável.

Além da oportunidade e experiência, essenciais nestes primeiros passos da minha carreira, a equipa da Tecnicelpa mostrou-me algo muito mais valioso: a importância das pessoas com quem trabalhamos e as memórias que criamos ao pertencer a uma coletividade em que acreditamos.

Ficou claro o sentimento de amizade e a felicidade entre a equipa da organização, os oradores e os convidados - como se a família estivesse finalmente reunida em casa. E este calor é contagioso, pois, em apenas dois dias em que estive presente, senti-me acolhida.

Guardarei na minha memória os momentos de discurso aos Sócios Honorários durante o Jantar de Gala. O respeito e a admiração nas palavras dirigidas aos companheiros eram notórios. Visivelmente, mais do que colegas de trabalho - amigos.

Fez-me refletir sobre os meus ideais e ambições. Aquilo que espero encontrar no mercado de trabalho é o espírito de equipa, a entreajuda entre parceiros, o sentimento de pertença, o amor e a dedicação à profissão e a colaboração para crescer e atingir objetivos muito maiores do que nós próprios.

A Tecnicelpa é a prova viva de que, com dedicação e bom-humor, se fazem vinte e sete edições bem-sucedidas de uma conferência que junta pessoas e estimula a aprendizagem e a inovação deste setor tão vital, que é a indústria do papel. Mas claro, sem nunca esquecer a diversão e o convívio: umas partidas de pádel e umas danças flamencas nunca fizeram mal a ninguém.

Trouxe para o evento a minha vontade de aprender e descobrir mais sobre o mundo empresarial e de lá levo comigo novas experiências, recordações e grandes sonhos para o meu futuro profissional.

À Tecnicelpa serei eternamente grata pelo acolhimento e pela confiança depositada em mim e no meu trabalho. Foi maravilhoso fazer parte da vossa história, da vossa tradição e da vossa família. Desejo-vos votos de prosperidade e sucesso.

Viva à Tecnicelpa!

---

MARINA GONÇALVES

## Experiência Tecnicelpa

Participar na TECNICELPA foi sem dúvidas, uma experiência fantástica, divertida e enriquecedora para o meu percurso académico e profissional. Este evento, focado na sustentabilidade e nos processos de celulose e papel, revelou-se muito mais envolvente e dinâmico do que eu imaginava. A forma como tudo foi organizado e conduzido, desde o início, foi extremamente interessante. Senti-me imediatamente muito bem acolhida pela Dulce e por toda a equipa TECNICELPA, que demonstrou total disponibilidade e me integrou de forma leve, simpática e cordial, fazendo com que eu me sentisse realmente parte da equipa.

Durante os dias em que estive presente, pude participar ativamente em algumas áreas essenciais da organização, como o secretariado e a credenciação, bem como na gestão

operacional das salas. Este envolvimento permitiu-me compreender, de perto, os bastidores de um evento de escala mundial, a complexidade logística e toda a atenção ao detalhe necessária para que tudo decorresse na perfeição.

Uma das coisas que mais me encantou foi a forma como a TECNICELPA conseguiu integrar diferentes atividades num único encontro. Confesso que, inicialmente, imaginei um evento mais centrado em conferências formais. No entanto, fui positivamente surpreendida ao perceber que esta iniciativa atinge um equilíbrio perfeito tanto entre o conhecimento técnico, com destaque para a investigação em sustentabilidade aplicada ao setor da celulose e do papel, como os momentos de convívio social, que proporcionam uma experiência verdadeiramente singular e agradável.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

As atividades propostas, como o jogo de padel, as visitas às fábricas Caima e Renova, os almoços e o jantar de gala, foram excelentes oportunidades de networking e de integração, permitindo-nos desfrutar de momentos de partilha e descontração em grupo. Destaco que todos os convidados foram extremamente atenciosos, cordiais e acessíveis, o que contribuiu para um ambiente respeitoso de proximidade e leveza, tornando toda a experiência ainda mais valiosa. O cuidado e a atenção da equipa para com os estudantes, demonstram um compromisso genuíno em incluir e valorizar quem está a dar os primeiros passos no mundo profissional, esta atitude tem o meu reconhecimento e profunda admiração.

Num ponto de vista pessoal, estando no terceiro ano da licenciatura em Comunicação Social e prestes a concluir esta etapa, participar na XXVII Conferência Internacional TECNICELPA 2025 foi uma oportunidade única de aprendizagem e crescimento. O evento superou todas as minhas expectativas, permitindo-me viver momentos de grande relevância e estabelecer contactos que sei que serão importantes para o futuro.

A todos os estudantes e jovens profissionais que tenham interesse em participar em edições futuras da TECNICELPA, recomendo vivamente que o façam. Eventos como este são de extrema importância para promover a capacitação pro-



Raissa, Marina e Beatriz

fissional e a partilha de conhecimento sobre práticas sustentáveis no setor industrial, através do incentivo ao desenvolvimento de soluções inovadoras que conciliam produtividade e responsabilidade ambiental.

Por fim, ressalto que sinto-me extremamente honrada e grata por ter feito parte desta admirável conferência. Foi uma experiência especial, divertida e sobretudo marcante, que ficará, sem dúvida, gravada em minha memória como uma referência no meu percurso académico e profissional.



CESALTINA BAPTISTA

## Jantar de Gala

Quinta do Falcão, Tomar

Registaram-se para o jantar 190 participantes, cujo transporte até ao local, foi distribuído em 3 autocarros. Na chegada à Quinta do Falcão, situada a cerca de 15 minutos do centro da cidade de Tomar, fomos encaminhados para o picadeiro. Situada no coração do Ribatejo, a quinta, vocacionada para o turismo equestre, dispõe de um Centro Hípico e acolhe amantes dos cavalos, nomeadamente o cavalo lusitano.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



Depois de sentados todos os convidados junto à entrada do picadeiro, deu-se início ao belo espetáculo de boas-vindas preparado pelos responsáveis da Quinta. Fomos desde logo contagiados pela alegria de 2 bailarinas que executaram com brilhantismo as suas danças sevillanas. A plateia deixou-se envolver nos movimentos frenéticos dos seus xailes coloridos e bateram-se as palmas ao ritmo dos sapateados. No final da sua exibição, alguns participantes mais audazes foram convidados a juntaram-se no palco para as acompanhar numa demonstração cheia de ritmo e alegria.

Durante toda esta primeira parte do espetáculo, os 6 cavaleiros que seguidamente fizeram a sua exibição, ficaram na retaguarda, disciplinarmente posicionados pelos seus cavaleiros em posição de quase “garde-à-vous”. Após a saída das bailarinas, entraram em cena e deu-se então início a um belíssimo espetáculo equestre, um verdadeiro bailado. Sentiu-se, ali, a extraordinária comunhão entre o cavaleiro e o seu cavalo, numa perfeita harmonia de movimentos de dois corpos como que um só. Foi um maravilhoso bailado com 12 artistas em palco, 6 na visão mais perfeita do espetáculo.

Após este deslumbrante espetáculo de boas-vindas fomos convidados a visitar os museus, com uma ampla exposição

de carros e uma montra expondo a riqueza dos trajes tauromáquicos.

Fomos seguidamente para o grande salão onde foi servido o jantar.

Chegada a sobremesa, deu-se início à cerimónia de entrega de diplomas aos 4 novos Sócios Honorários nomeados na reunião da Assembleia Geral de 29 de março 2025: Maria Isolete da Silva Torres Matos – Sócio nº 51; Manuel Maria Pimenta Gil Mata – Sócio nº 101; Carlos Alberto Amaral Vieira – Sócio nº 188 e Celso Foelkel – Sócio nº 842. Os discursos de homenagem foram proferidos nessa mesma ordem, respetivamente, por Mário Amaral, Alberto Vale Rêgo, Carlos Brás e Dárcio Berni. Sentiu-se, nos seus discursos, a dificuldade em resumir tanta vida vivida, profissional e pessoal, tão rica em provas e desafios. Foram homenagens muito merecidas e para os sócios presentes, este foi, sem dúvida o ponto mais alto da noite.

O serão já ia longo quando foi servido o espumante, a terminar com o tradicional brinde: **“Viva a TECNICALPA”**.



**XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025**  
**22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal**

## **HOMENAGEM AOS NOVOS SÓCIOS HONORÁRIOS:** **Isolete Matos, Gil Mata, Carlos Vieira e Celso Foelkel**



**MÁRIO AMARAL**  
 Sócio n.º 322

## **APOLOGIA** **Isolete Torres Matos**

É inegável que Isolete Torres Matos é, reconhecidamente, uma personagem prestigiada no nosso sector, quer a nível nacional, quer a nível internacional.

Detentora de uma personalidade bem vincada e uma mente privilegiada, combativa sempre que acreditava ter razão, teve um percurso profissional invejável no sector, tendo assumido posições de relevo nas instituições por onde passou. Nascida em Barcelos, a 7 de abril de 1949, logo se distinguiu durante o seu percurso académico ao ponto de, no então 7º ano do liceu, hoje 12º ano, ter sido considerada a melhor aluna nacional.

Cursou Eng<sup>a</sup> Química, primeiro em Coimbra, mais tarde no Porto, tendo-se destacado em ambas as Faculdades.

Ingressou, em 1971, na fábrica de kraftliner localizada em Viana do Castelo, então Celnorte e que, mais tarde, com as sucessivas alterações da estrutura accionista, se passou a denominar Portucel Viana, para posteriormente passar a Europac Kraft Viana sendo atualmente DSSmith Paper Viana, pertencendo ao domínio da International Paper.

Na fábrica de Viana começou por ser responsável pelo Departamento de Estudos do Serviço de Estudos, Planificação e Controlo, assumindo, em 1982, a Direção de Produção e, em 1987, a Direção do Centro Fabril. Em 1993 passa a administradora, acumulando o cargo com a direção da fábrica.

Foi perscrutadora, pois foi a primeira mulher diretora de produção numa fábrica de papel da Europa e, provavelmente, a primeira diretora de fábrica da indústria papelreira. Inovou quando, ainda no Departamento de Estudos, explorou com sucesso, juntamente com José Luís Amaral, a possibilidade



Vitor Lucas, Isabel Matos e José Nordeste

de introduzir a fibra de eucalipto no processo de produção do papel kraftliner como matéria-prima, o que foi levado à prática e se mantém até hoje, constituindo, então, uma novidade a nível mundial. Foi visionária, ao introduzir no processo de fabrico papel para reciclar, contribuindo para diminuir a pressão sobre a matéria-prima lenhosa. Foi audaz, ao lançar dois grandiosos projectos de desenvolvimento que são hoje marcos indelévels na história da fábrica de Viana e diversificar o produto, com o lançamento no mercado de um papel alternativo ao clássico kraftliner.

Em 2005 é convidada pelo presidente da Europac, Grupo que na altura detinha a fábrica de Viana, a assumir a direção da Divisão Papel do Grupo Europac que englobava, para além da fábrica de Viana, duas fábricas de papel reciclado em Espanha a que se juntou, mais tarde, uma outra em França. Inicia, então, uma carreira internacional, que finda em 2012, para integrar a administração da Sonae Indústria

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

onde assume o pelouro da floresta, sector que conhecia bem por motivos óbvios. Abandona a atividade em 2020.

Como testemunho da sua notável carreira profissional foi galardoada com o Prémio de Reconhecimento “Engenharia Distinta no Feminino”, no Dia da FEUP, em 2022, logo na sua primeira edição, tendo sido considerada “um modelo de referência para as estudantes e graduadas em Engenharia”.

Fora da esfera profissional, na sociedade civil, foi também ativa, sendo de salientar os seus vários contributos no campo social, sobretudo na sua terra natal, e académico. Em 1991

foi mandatária distrital por Viana do Castelo na candidatura de Mário Soares à presidência da República.

Isolete Torres Matos é uma figura proeminente no nosso sector, onde se destacou pelos contributos que deu para o seu desenvolvimento, não tendo a sua condição de mulher sido um impedimento para singrar num sector tradicional onde pontificava o sexo masculino, para o que muito contribuiu a competência que sempre demonstrou.

É, por tudo isto, justa a homenagem que a Tecnicepa em boa hora promoveu.



**ISOLETE MATOS**  
Sócio Honorário n.º 51

## Agradecimento

Agradeço à TECNICELPA esta distinção.

Agradeço ao Mário Amaral a leitura que faz da minha vida profissional.

Estou aqui para agradecer.

Estou mesmo grata, grata pela vida, pela minha vida profissional, pela minha vida pessoal.

Da primeira, já ouviram falar e da segunda não estarão interessados, mas as mulheres são mais intimistas e quero partilhar convosco que tenho uma família incrível, três filhos e quatro netos, de que muito me orgulho. O meu marido, o meu companheiro de mais de meio século, faleceu há quatro anos, deixando-nos um vazio enorme!

A eles, quero agradecer!

Não falando diretamente da minha carreira, gostava de partilhar convosco porque escolhi engenharia e optei pela indústria.

Quando refletimos sobre o percurso de vida, encontramos marcos determinantes.

Entreí, na CELNORTE, com 22 anos! Eu era uma pessoa irrequieten, reivindicativa, entusiasta. Os meus pais, a escola, os acontecimentos dum país a despertar, a crise académica de Coimbra tinham moldado a pessoa que era. Estava preparada para aceitar desafios!

Duas pessoas foram determinantes para ter escolhido o curso de engenharia e uma carreira na Indústria.

O primeiro foi um professor que, no último ano do liceu, alertou as suas alunas para as subtis influências sociais que empurravam as raparigas para cursos ligados ao ensino. Apelou à nossa liberdade de escolha, falou doutros cursos e, dessa aula saíram várias engenheiras, médicas, arquitetas ...

O segundo aconteceu no último exame do curso. O Eng. Couto Soares, administrador da Celnorte, era professor da

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

cadeira de Organização e Gestão e aproveitou a oportunidade para se dirigir aos “quase engenheiros”, convidando, os que tivessem a situação militar resolvida, a falar com ele. Foi demasiado para uma jovem que já estava alertada para os alçapões que iria encontrar no caminho. Questionei-o, com alguma irreverência, se, a alusão ao serviço militar, pretendia excluir as mulheres.

Pretendia e não foi fácil, mas mudei-lhe as convicções.

Em setembro de 1971, iniciei a minha carreira industrial na Celnorte.

Aí, encontrei o Brochado, o Gil Mata, o Fernando Martinez e, logo, se nos juntaram o José Luís Amaral, o Alfredo Osório, o António Carvalho, o Serafim Tavares, o Vale Rego... Todos grandes profissionais, todos bons amigos.

Esses colegas, mais velhos, acolheram-me como colega, com curiosidade, simpatia e quase naturalidade.

Foi, no entanto, nesse início de atividade, que ocorreram acontecimentos, alguns bem caricatos, que evidenciavam que a igualdade de género não era ainda uma realidade. O diretor da fábrica, o saudoso Eng Von Hafe, aceitou-me na sua equipa, mas ainda sem estar preparado, e dois meses mais tarde, quando me informou que iria fazer um estágio

de formação na CELBI, eu pedi-lhe para antecipar essa formação por ... estar grávida. Ficou sem reação e, perturbado, concluiu “A Maria Isolete não é uma engenheira, é uma carga de trabalhos”.

Muitas foram as histórias de género desse período, umas engraçadas, outras nem tanto. Reconheço e agradeço aos meus colegas de Viana por, rapidamente, me terem considerado uma entre pares.

Outro importante marco aconteceu quando o Gil Mata me propôs para Diretor de Produção. Foi uma decisão corajosa que a todos surpreendeu, inclusive a mim.

Não estávamos preparados, mas a vida acontece!

Gostava também de agradecer ao saudoso Brochado a sua reação, na ocasião. Sem evidenciar nenhum ressentimento, veio felicitar-me e colocar-se à disposição da sua nova diretora! Eu tinha 33 anos, estava surpreendida, ainda atordoada e essa reação foi muito importante!

Como disse, estou grata à vida, e, hoje, estou grata à TECNICELPA por me ter feito recordar, estou grata a todos vocês que tiveram a paciência de me ouvir. Eu avisei-os, hoje, o discurso seria mais intimista!



**ALBERTO VALE RÊGO**  
Sócio Honorário n.º 1

## APOLOGIA Gil Mata

Manuel Gil Mata, é Engenheiro Químico pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, onde se licenciou em 1966 e possui as especialidades de Engenharia Química e Biológica e Engenharia e Gestão Industrial da Ordem dos Engenheiros.

Iniciou a sua carreira industrial na Celnorte, em 1971, como Chefe de Serviço de Estudos, Planificação e Controlo, tendo sido promovido a Diretor de Produção em 1977 e assumido, em 1982, a Direção do Centro Fabril de Viana da Portucel.



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



Vitor Lucas, Gil Mata, Vale Rêgo e José Nordeste

Em 1984, na Soporcel, como Diretor Geral Industrial, dirigiu a montagem e o arranque desta nova empresa de celulose, herdeira da falida Celangol.

Dirigiu, a seguir, o projeto da primeira Fábrica de Papel da Soporcel, unidade fabril equipada com as mais modernas soluções técnicas e logísticas disponíveis, que arrancou em maio de 1991 e que projetou a Soporcel na liderança europeia dos papéis gráficos e de cópia.

O sucesso da primeira fábrica de papel permitiu o lançamento do Projeto da Fábrica de Papel 2, que Manuel Gil Mata ainda dirigiu.

No início de 1998, como Administrador da Área Industrial da recentemente privatizada Portucel Industrial, trabalhou no plano de concentração das suas participações no setor da pasta branqueada e do papel, dispersas pela Portucel, Soporcel e Inapa que o Estado tinha definido, em 1997, integrar numa grande empresa portuguesa de Pastas

Branqueadas e de Papeis de Escrita e Impressão. Concretizado este plano, de acordo com o calendário previsto, foram adquiridas pela Portucel a Papeis Inapa, em 2000, e a Soporcel, em 2002, tendo sido criado o Grupo Portucel Soporcel, que veio a ser privatizado, em 2003 e onde Manuel Gil Mata ficou como Administrador Industrial.

Ainda antes da privatização e sob a sua coordenação foi realizado o anteprojecto de uma nova grande Fábrica de Papel, a instalar no Complexo Industrial de Setúbal. Este projecto veio a concretizar-se em 2009, com a criação da About de Future, a Fábrica de Papel UWF de maior dimensão e sofisticação mundial, trabalho que já não executou por ter atingido a reforma em 2006.

Durante toda a sua atividade industrial, Manuel Gil Mata dedicou grande atenção às questões de natureza ambiental, tendo criado e coordenado várias Comissões de Ambiente nacionais e internacionais em que participou, como a Celpa, a CIP e a WBCSD.

Como Administrador não Executivo, dedicou grande parte da sua atividade aos aspetos da Sustentabilidade, tendo criado o Relatório de Sustentabilidade da Navigator e fundado e coordenado o Fórum de Sustentabilidade da Navigator, de que foi Secretário-Geral.

Antes de ingressar na indústria, em 1967 e 1968, foi Assistente dos Estudos Gerais Universitários de Angola, onde teve a responsabilidade da regência das cadeiras da área da Química Orgânica.

Durante 20 anos, no Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra, responsabilizou-se, graciosamente, por duas cadeiras dedicadas ao setor, uma de Tecnologia da Pasta e outra de Tecnologia do Papel.

É de destacar, em suma, a intervenção e participação profissional do Manuel Gil Mata na evolução, dimensão e consolidação da indústria de pasta e papel em Portugal, agora prestigiada e reconhecida internacionalmente.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



**GIL MATA**  
Sócio Honorário n.º 101

# Agradecimento

Sinto-me muito honrado e orgulhoso com a minha qualificação como Sócio Honorário da Tecnicelpa, a prestigiada Associação Técnica da Indústria Papeleira, a minha indústria de sempre e à qual dediquei mais de 47 anos de vida profissional.

Seria interessante, nesta oportunidade, lançar um olhar retrospectivo às cinco décadas da minha atividade, no enquadramento da evolução técnica, económica e social da indústria e do país nesse período de grandes transformações.

No entanto, é escasso o tempo de que disponho e o Associado Fundador Nº 1 da Tecnicelpa, o meu colega e amigo Eng. Vale Rego, já o fez de uma forma generosa e suficiente, pelo que me limitarei a fazer um punhado de agradecimentos que se impõem e faço com a maior sinceridade.

Começo por agradecer, ao Eng. Vítor Lucas e aos competentes órgãos da Tecnicelpa, esta qualificação que muito valorizo e bastante me sensibiliza.

Agradeço, também, ao Eng.º Vale Rego, a benévola apresentação do meu percurso profissional e a sua disponibilidade para o trazer a este qualificado fórum de técnicos e gestores da nossa indústria.

Se a minha passagem pela Indústria do Papel algum mérito teve e alguma contribuição positiva possa ter deixado, isso só foi possível com a preciosa contribuição de um alargado grupo de pessoas e instituições, a quem quero agradecer,

embora sem fazer destaques individuais, impraticáveis pelo elevado número e difícil enumeração.

Começo por referir os notáveis industriais e gestores de topo desta indústria, muitos deles já não estando, infelizmente, entre nós, que tiveram a amizade e a generosidade de me confiarem elevadas responsabilidades, a que julgo ter correspondido, com seriedade, fidelidade e empenho, contribuindo para o progresso e enriquecimento das empresas, da indústria e do país.

Incluo também um significativo grupo de quadros e colegas das lides empresariais, que comigo colaboraram de forma competente, dedicada e generosa, na labuta constante para atingir resultados e progresso para os nossos projetos, empresas e unidades industriais.

Acrescento ainda os colegas da universidade e dos institutos de investigação com quem gostosamente colaborei e que gentilmente acolheram o meu modesto contributo para o ensino e o progresso tecnológico desta indústria.

Faço, também, uma grata referência às centenas de trabalhadores das empresas por onde passei, que, de forma empenhada e disciplinada, sob a minha direção trabalharam com brio e entusiasmo durante longos e intensos anos.

Finalmente quero agradecer à minha Família, que sempre me criou as condições indispensáveis a uma intensa e exigente vida profissional.

**XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025**  
**22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal**



**CARLOS BRÁS**  
 Sócio n.º 474

## APOLOGIA Carlos Vieira



Carlos Brás, Carlos Vieira, Vitor Lucas e José Nordeste

Carlos Alberto Amaral Vieira é uma figura marcante na indústria de pasta e papel em Portugal, com uma carreira que se estendeu por várias décadas e deixou um legado significativo. Licenciado em Engenharia Eletrotécnica pelo Instituto Superior Técnico (IST) em 1972, iniciou a sua trajetória profissional como docente na ESBAL, ISEL e IST, seguido de uma breve experiência na área da Eletrónica Naval. Em 1980 ingressou na Fapajal como Diretor Técnico, onde permaneceu até 1986. Posteriormente, passou pela Inapa, primeiro como Diretor Adjunto e depois como Diretor de Produção, liderando a preparação para o arranque da PM3 em 1990.

Em 1988, Carlos Vieira juntou-se à Soporcel, assumindo um papel central na construção e arranque da fábrica de papel da Figueira da Foz. Em 1991, sob sua liderança, a PM1

produziu os primeiros metros de papel, um marco histórico para a empresa. A sua capacidade técnica e visão estratégica foram determinantes para o sucesso deste projeto e para a consolidação da marca Navigator, hoje reconhecida mundialmente como referência em papel de escritório. Em 2000, liderou também o arranque da PM2, enfrentando desafios complexos e encontrando soluções inovadoras.

Durante 18 anos, como Diretor Fabril do Papel na Soporcel (1988-2006) e depois como Diretor Fabril do Complexo Industrial da Figueira da Foz (2006-2015), Carlos Vieira destacou-se pela liderança exigente, espírito crítico e atenção ao detalhe. Promoveu uma cultura de excelência operacional, incentivando disciplina e organização nas equipas. Era conhecido pelas suas visitas frequentes à fábrica, verificando a arrumação e limpeza, e pelo lema “O céu é o limite”. Apesar do seu ar austero, mantinha proximidade com as equipas, delegando responsabilidades e fomentando autonomia, o que resultou em grupos de alto desempenho.

Após deixar a atividade industrial, entre 2016 e 2018 foi Diretor Executivo da CELPA, aprofundando o conhecimento sobre a componente florestal e contribuindo para a valorização pública da floresta de eucalipto. Paralelamente, manteve uma ligação ativa à Tecnicepa desde 1981, assumindo funções diretivas como tesoureiro (1984), presidente do Conselho Diretivo (1992-1995) e presidente da Comissão Organizadora do XVIII Encontro da Tecnicepa (2001). Atualmente, integra a Comissão Científica e o Conselho Consultivo, sendo reconhecido pelas suas contribuições relevantes.

Carlos Vieira é lembrado pelo rigor pessoal, elegância, sentido de humor acutilante e criatividade, especialmente na atribuição de alcunhas. A sua exigência e dedicação moldaram profissionais e projetos, tornando-o uma referência incontornável na indústria. Pela sua carreira exemplar e envolvimento associativo, foi nomeado Sócio Honorário da Tecnicepa, perpetuando o seu nome na história da associação e da indústria papeleira em Portugal.



## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal



**CARLOS VIEIRA**  
Sócio Honorário n.º 188

# Agradecimento

Quero agradecer à Tecnicelpa, à sua Direção e em particular ao seu Presidente, esta distinção que muito me honra e que entendo ser também o reconhecimento dos meus 40 anos nesta Indústria que foi um percurso de enorme enriquecimento pessoal e profissional.

Como aqui já foi lembrado pelo Carlos Brás, meu amigo de longa data e companheiro de muitas lutas, a quem agradeço as amáveis palavras, iniciei na FAPAJAL, em 1980, o meu percurso papelero e tive a sorte de o fazer numa fábrica que na altura produzia papel KRAFT sacos, com fibra virgem, TISSUE na máquina Yankee da ERWEPA e papel de IMPRESSÃO e ESCRITA.

Foi mesmo “meter a mão na massa” do Tissue, do Kraft e do papel branco de Impressão e Escrita.

Foram 6 anos de profunda aprendizagem numa excelente escola. E que escola!

Depois na INAPA, que era à data a referência nos papeis de impressão e escrita com fibra de eucalipto, primeiro na Assistência Técnica, seguindo e aperfeiçoando o produto junto das suas várias utilizações e depois na Produção. Muitos outros tipos de papel eram então também produzidos e foi o tempo de alargar e consolidar conhecimento.

Seguiu-se o desafiante período na Soporcel, que agora integra a The Navigator Company.

Participar na transformação de um sonho ousado numa realidade ímpar, benchmarking na altura e durante muitos anos em múltiplas áreas, invejável pela singularidade e inovação das suas soluções, foi verdadeiramente uma experiência única.

Viver a construção, o arranque e a consolidação de duas fábricas de dimensão mundial, e ajudar a afirmar os seus

produtos como líderes no sector, ocuparam quase 30 anos da minha vida papelera que me deixaram as melhores recordações.

Finalmente, durante os últimos três desses anos, tive o privilégio de dirigir a CELPA, agora BIOND, a Associação da Indústria Papelera.

Durante esse período aprendi a ter uma enorme consideração pela ciência e tecnologias florestais e sua aplicação na gestão sustentável das florestas plantadas.

Lidei com muitos e variados personagens na missão de divulgar junto deles a bondade e excelência das nossas práticas, o carácter natural, renovável, reciclável e biodegradável dos nossos produtos, a importância da bioeconomia circular da fileira florestal e de combater percepções e preconceitos errados.

Aos jovens aqui presentes que estão no início da sua carreira, ou que pensam fazer nela a sua vida profissional, digo-vos:

**DEIXEM-SE APAIXONAR POR ESTA INDÚSTRIA!** Terão muitos desafios pela frente, cuja superação vos trará enorme satisfação, irão lidar com múltiplas disciplinas do conhecimento, ciência e tecnologias avançadas e a oportunidade de enriquecimento pessoal e profissional ímpar e contínuo!

Na Tecnicelpa, recordo com satisfação os inúmeros momentos em que participei, quer como orador, moderador, organizador nestas nossas conferências, seminários e encontros, na Comissão Científica e como Presidente do Conselho Directivo em particular num período difícil da nossa indústria com resultados magros e apreensões fortes.

Finalmente, um agradecimento sincero a todos os que me ajudaram neste percurso e com quem foi um enorme prazer trabalhar. Agradecer também aos muitos dos nossos

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICALPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

parceiros fornecedores que me proporcionaram inúmeras oportunidades de aprender. E a quem em mim confiou, como foi o caso do Gil Mata, aqui presente. Obrigado, um abraço!

Permitam-me uma referência a alguém por quem tinha uma estima e consideração particulares: o engº Luis Deslandes que nos deixou há pouco tempo. MUTTO OBRIGADO!



DÁRCIO BERNI

## APOLOGIA Celso Foelkel



Dárcio, Cesaltina, Celso, Dulce, Vitor e Nordeste

Celso Foelkel, ou **Professor Celso Foelkel**, como costuma ser chamado e pelo que gosta muito, tem hoje 77 anos de idade, dos quais 58 no setor de celulose, papel e florestas plantadas. Celso é formado como engenheiro agrônomo silvicultor (1970) pela USP - Universidade de São Paulo e obteve seu mestrado em celulose e papel (1974) na State University of New York/Syracuse/USA. Em 1997, recebeu o título de “Doutor Honoris Causa” pela Universidade Federal de Santa Maria.

Sua carreira tem sido híbrida entre a universidade e fábricas de celulose e papel, onde atuou em cargos de gerência e diretoria na Cenibra e Riocell, ambas fabricantes de celulose de eucalipto. E depois de 1998, como consultor em muitas outras mais no Brasil e internacionalmente, inclusive de produção de chapas de madeira. Nessas duas empresas, onde se iniciou nas atividades industriais como gestor de qualidade, inovações, pesquisas e meio ambiente, Celso conseguiu apoios das mesmas para a criação de três renomados cursos de pós-graduação em celulose e papel do Brasil, com aulas nas universidades e nas próprias fábricas: em 1977, na UFV - Universidade Federal de Viçosa; em 1980, na ESALQ/USP/Poli e em 1990, na UFSM - Universidade Federal de Santa Maria. Diversos renomados profissionais de empresas e professores universitários foram seus alunos e mesmo orientados. O resultado de sua atuação profissional híbrida teve inúmeros frutos positivos. Seus alunos de pós-graduação e que foram para a universidade sempre buscaram parcerias com a indústria e tiveram sucesso por razão de seu conhecimento de como se atua na indústria.

## XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025 22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

Já os que foram para a indústria também buscaram aproximações com as universidades locais e até mesmo atuaram como alunos (pós-graduação) e ou professores.

Além de ensinar, Celso tem enorme paixão pelo amplo estudo continuado e por divulgar e compartilhar conhecimentos. Para isso, tem enorme quantidade de materiais de sua própria escrita e de autores renomados, os quais podem ser acessados em seus dois websites: [www.celso-foelkel.com.br](http://www.celso-foelkel.com.br) e [www.eucalyptus.com.br](http://www.eucalyptus.com.br). Ele considera seus dois websites 2 como inquestionáveis repositórios digitais globais de conhecimentos setoriais, sendo acessados em algumas dezenas de países.

Sua paixão pelos livros, revistas e materiais didáticos/técnicos sobre o setor de C&P resultou na construção de três bibliotecas setoriais no Brasil: Universidade Federal de Pelotas,

Universidade Federal de Santa Maria e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: todas contendo materiais técnicos doados de sua biblioteca particular e da biblioteca da ABTCP.

Professor Celso tem uma enorme “atração” pelas associações e institutos de P&D - sendo que já foi e ainda é membro de dezenas. Houve um momento em que ele participava como sócio ou membro de mais de 40 organizações desse tipo. Sempre entendendo as mesmas como janelas de oportunidades em conhecimentos e de aumento da rede de interações técnicas profissionais, humanas e vocacionais. Em mais da metade, ele ocupou cargos diretivos ou honorários. Acredito que deva ter sido por reconhecerem esse trabalho e esforço voluntário. As principais associações técnicas setoriais em que teve atuação mais ampla foram: ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel, TAPPI/USA, ATCP-Chile e Tecnicelpa.



**CELSE FOELKEL**  
Sócio Honorário n.º 824

## Agradecimento

Ao receber essa honraria, distinguindo-me como sócio honorário de uma associação como a Tecnicelpa, sinto-me não apenas honrado, mas privilegiado. Isso porque, dentre tantas associações técnicas a que pertenço, a Tecnicelpa é uma das poucas que coloca uma enorme atenção nos sócios individuais, que são os técnicos que atuam no setor de celulose e papel. Com isso, faz jus ao seu nome, uma Associação dos Técnicos das Indústrias de Celulose e Papel, não apenas de Portugal, mas de dezenas de países, que se integram através dela. Sou o sócio 842, tendo me filiado à Tecnicelpa em abril de 2001, completando em breve 25 anos. Um jubileu de prata como associado, que não apenas usufrui, mas também tenta contribuir com sugestões e com meus artigos de opinião, publicados na revista Folha Informativa [Info@Tecnicelpa](mailto:Info@Tecnicelpa) desde junho de 2007. Por muitas razões,

tenho feito da Tecnicelpa um dos principais repositórios técnicos em que busco aprender mais e mais sobre nosso setor. E em contrapartida, tento oferecer minhas contribuições também, na tentativa de agregar e compartilhar temas atrativos e úteis aos que se interessarem por eles. Ao agradecer a Tecnicelpa, agradeço também os leitores de meus artigos e a minha família, em especial minha esposa Lorena, aqui presente, por entender serem as associações uma de minhas forças motrizes em relação ao meu aprendizado setorial. E para interagir com tantos outros valiosos técnicos que contribuem para o sucesso do setor. Muito obrigado a todos vocês e parabéns aos demais sócios sendo aqui homenageados hoje com essa distinção.



## HISTÓRIAS EMEMÓRIAS



**HENRIQUE DOMINGUEZ**  
Sócio Fundador e Honorário n.º 4

## Histórias e Memórias

Poderíamos começar a relacionar papeleiros e imaginação a partir do T'sai Lun na China tão longínqua na distância e no tempo.

Sem recuar tanto no tempo vejamos o que se passava na Europa na Idade Média. O “Moinho do Papel” típico funcionava com uma equipe composta pelo Mestre Papeleiro, a sua Mulher e os Aprendizes.

O Mestre dirigia com a autoridade do seu saber e mantinha na ordem os aprendizes com uma disciplina rigorosa à força de multas por faltas que muitas vezes existiam apenas na sua imaginação! Havia multas para tudo desde as faltas por atrasos ,ou por estar com sono até às multas por não ter aguentado o vinho objecto da multa anterior...porque essas multas eram frequentemente pagas em vinho...

À mulher do mestre competia fazer as contas e alimentar os homens o que dados os recursos da época devia requerer muita imaginação. Porque os papeleiros já então eram conhecidos pela sua forte personalidade e enorme apetite. Os aprendizes eram preferencialmente os filhos do casal ou os filhos dos mestres de outros Moinhos. Vemos aqui porque, ainda hoje, o hábito de os filhos e/ou filhas seguirem a profissão dos pais se mantém nalguns casos ao longo de várias gerações. (Na minha família vamos na 5ª geração!!!)

Algumas famílias são conhecidas por terem criado gerações de bons papeleiros e recordo os Pais e os Coutos, como exemplos. Quando leio na Revista da Tecnicelipa o conhecido apelido de algum novo membro digo para comigo “Olha ! Mais um! Bem vindo ao clube!” Anteriormente referi-me à Dra. Maria José Santos a quem devemos o ter sido o motor e a alma do Museu do Papel, em Paços de Brandão. Filha de um excelente papeleiro e uma excelente pessoa que tive oportunidade de conhecer e admirar, é um bom exemplo do que digo acima. E que não desmerece da

família bem pelo contrário. (Se há por aí papeleiros “distraídos” que nunca visitaram o Museu do Papel em Vila da Feira devem ser imperiosamente multados!)

Demos um salto no tempo e vamos até 1799.

Nesse ano o nosso colega François Louis Nicolas Robert, militar e engenheiro mecânico, então já desmobilizado, registou um Brevet respondendo ao pedido que lhe tinha sido feito pelo patrão, o papeleiro Saint-Leger Didot, para “inventar” uma solução para aumentar a tiragem /produção de papel na sua fábrica. O Didot era proprietário de uma unidade de produção que empregava 300 pessoas o que era importante para a época... Nesse tempo havia cada vez mais necessidade de papel mas o estrangulamento na produção estava na obtenção das folhas, que eram obtidas uma a uma, mergulhando um “quadro” na tina... Era por isso difícil acelerar o movimento...isto é, a produção.

O que Robert imaginou foi ... a “Máquina de Papel” começando por filtrar a pasta sobre uma teia metálica para em seguida a prensar entre dois rolos com feltros e para finalmente enrolar a folha em continuo ...ainda “em verde” em tiras que chegavam a ter entre 12 e 15 metros de comprimento. Brilhante e imaginativo! Mas as coisas não correram bem. O Didot comprou o brevet ao Nicolas e associou-se com o cunhado Gamble em Inglaterra. Uns tais de Fourdrinier aperfeiçoaram a máquina do Robert e depositaram um novo brevet em 1818.

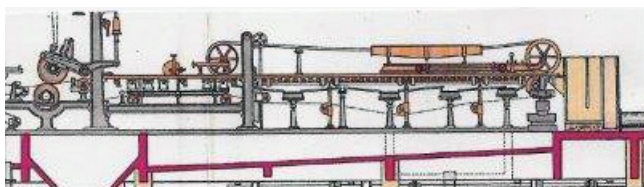
Foi assim que graças a essa gente imaginativa chegámos à Mesa Plana conhecida durante muitos anos por... Fourdrinier! (O outro sistema de formação era, e é, a forma redonda mais vocacionada para a formação de cartões). A Fourdrinier respondia a uma tal necessidade de papel que, só em França, em 1830 já 22 fábricas tinham instaladas 31 dessas mesas planas...

Gostaria de vos ter ainda falado de outro genial e imaginativo papeleiro mas creio que ele merece um tratamento à parte.

Ficará para a próxima vez mas até lá sintam-se sempre orgulhosos da profissão que abraçaram.

Uma moderna Fourdrinier de 1910 com uma tela 21,00x3,05 metros.

Nesta época não era habitual indicar a velocidade da máquina mas sim o número de cilindros secadores. Neste caso são 30 o que indica ser uma máquina de "grande" velocidade.



## Próximos Eventos Internacionais

- › **PITA Training Course, "Introduction to Food Contact"** - 10 Feb. 2026, Birmingham - UK
- › **Fastmarkets Forest Products Europe Conference 2026** - 9-11 Mar. 2026 - Barcelona, Spain
- › **IMFA 28th Annual Conference** - 13-17 Apr. 2026 - Barcelona, Spain
- › **PULP & BEYOND** - 14-16 Apr. 2026 - Helsinki, Finland



### Novos Sócios admitidos

Individuais: **14**  
Coletivos: **2**

### Sócios excluídos

Individuais: **0**  
Coletivos: **0**

### Universo atual de Sócios

INDIVIDUAIS: **452**  
COLETIVOS: **68**

## Movimento Associativo

### Novos Sócios Individuais admitidos

- › Alexandre Pardal Mota - ESTUDANTE
- › Ana Maria Almeida - ALTRI
- › Emil Nikolas Honkanen Mourão De Melo E Abreu - VALMET
- › Francisco Cavaleiro - VEOLIA
- › Joana Filipa Fernandes Valente Baldaia - THE NAVIGATOR COMPANY
- › Luis Zunzunegui - BELLMER
- › Maria Manuel Viana - VEOLIA
- › Mónica Henriques - CELLWATER
- › Nélío António Ferreira Moreira - VEOLIA
- › Óscar Gabriel Monteiro Rodrigues - THE NAVIGATOR COMPANY
- › Patricia Alexandra Dias Louro - CAIMA
- › Paula Alexandra Dias Branco - THE NAVIGATOR COMPANY
- › Tiago Manuel Jesus Soares Sá - THE NAVIGATOR COMPANY
- › Unai Galarraga - BELLMER

### Novos Sócios Coletivos admitidos

- › Tecnilab AV
- › Omya S.A.

**XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025**  
**22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal**

# Prémios Tecnicelpa

## Prémio Tecnicelpa



### LIGNIN-MODIFIED LYOCCELL NONWOVENS: A PATH TOWARDS SUSTAINABLE TEXTILES WITH HYDROPHOBIC PROPERTIES

By - Fábio Bernardo, Marta A. Teixeira, Dmitry V. Evtuguin, Pedro Loureiro, Lúcia Rodrigues, Carla Silva



## Prémio Melhor Póster

### NEXT-GENERATION SUSTAINABLE FIBRES - A COMPARISON OF DIFFERENT MAN-MADE CELLULOSIC FIBRES PRODUCTION PROCESSES

By - Paula S. Oliveira, Thalita Damaceno, Rita Valerio, José M. Matos, Daniela C. Ferreira, Nelson Durães, Catarina Guise, Carla Silva, Mihaela Postoronica, Pedro Loureiro, Dmitry V. Evtuguin





# Prémio Tecnicelpa 2025

XXVII International Conference – Forest Biobased Materials - TECNICELPA 2025  
22, 23, 24 october 2025 – TOMAR, Portugal

## LIGNIN-MODIFIED LYOCCELL NONWOVENS: A PATH TOWARDS SUSTAINABLE TEXTILES WITH HYDROPHOBIC PROPERTIES

Fábio Bernardo<sup>1\*</sup>, Marta A. Teixeira<sup>2</sup>, Dmitry V. Evtuguin<sup>1</sup>, Pedro Loureiro<sup>3</sup>,  
Micaela Santos<sup>3</sup>, Lúcia Rodrigues<sup>2</sup>, Carla Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CICECO and Department of Chemistry, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal (fabiobernardo@ua.pt)

<sup>2</sup>CITEVE-Technological Center for the Textile and Clothing Industries of Portugal, Vila Nova de Famalicão, Portugal

<sup>3</sup>Altri, S.A., Rua Manuel Pinto de Azevedo, 818, 4100-320. Porto, Portugal

### SUMMARY

The textile industry is facing a growing demand for natural polymers as sustainable alternatives. Lignin is produced in large quantities as a by-product of the pulp manufacturing. By finding suitable forms, it can be used as a functionalizing material in textiles. In this study, lyocell needle-punched nonwoven fabrics were modified with *Eucalyptus globulus* LignoBoost<sup>®</sup> kraft lignin at concentrations prepared in 1% ammonium solutions of 5, 25 and 100 g/L. Impregnation was performed using a foulard machine, resulting in needle-punched nonwoven with 89% pickup. The samples were hot pressed at 130, 150 and 180°C, under 2 Bar, for 120 seconds at each side of sample. This process aimed to increase the adhesion of lignin to the surface of the fibers. Hot pressing appears to be a crucial step in the proposed methodology and when applied at 180°C, well above the glass transition temperature ( $T_g$ ) of lignin, it gave the fabrics hydrophobicity, with a water contact angle of about 120-130°. Elemental analysis, SEM micrographs and FTIR-ATR confirmed the nonwoven surface modification with lignin. This strategy offers a sustainable approach to impart colour, UV-blocking, and hydrophobic properties to lyocell-based nonwovens, thereby improving their functionality and contributing to the mitigation of critical environmental challenges.

**KEYWORDS:** Biobased materials, Hydrophobicity, LignoBoost<sup>®</sup> kraft lignin, Lyocell, Nonwovens

### INTRODUCTION

Kraft lignin, a by-product of the kraft pulping process, is an abundant side product of wood pulp industry and has significant potential for industrial applications, including use as an additive in nonwoven materials. Although kraft lignin is typically burned for energy recovery, contributing to the overall energy self-sufficiency of pulp mills, a portion of it can be isolated and valorised for higher-value applications. The LignoBoost<sup>®</sup> process enables the extraction of relatively pure kraft lignin, making it suitable for various biorefinery purposes [1]. Literature review on the possible application of lignin in the textile industry shows its utility, for example, as dyeing agent [2], UV blocker [3], fire retardant [4], biodegradable binder [5], and antibacterial and antioxidant agent [6].

Nonwovens have been an important part of the textile industry, offering versatile solutions across both technical and consumer applications due to their customizable properties and cost-effective production. Nonwovens are engineered fabrics made from fibres that are bonded together through mechanical, thermal, or chemical means, rather than being woven, knitted, or produced by traditional papermaking techniques [7]. The fibres are typically arranged into a web and then bonded to form a cohesive fabric structure. However, most nonwovens are still produced from petrochemical-based materials, contributing to environmental issues such as microplastic pollution while being also not biodegradable. Lyocell stands for offering a unique combination of technical performance, sustainability, and comfort [8]. It is an environmentally advantageous alternative to

synthetic fibres such as polyester and polypropylene, which are not biodegradable. Despite this, Lyocell fibres are highly crystalline and classified as regenerated man-made fibers, being produced from cellulose, a renewable and virtually inexhaustible natural resource. The production process is relatively fast and straightforward, requiring less water and energy compared to conventional methods [9]. As such, Lyocell represents a strategic choice for combining functional performance with environmental sustainability. The functionalization of Lyocell nonwovens with lignin may be an effective strategy to utilize this material while imparting valuable specific functional properties to the nonwovens.

In this study, Lyocell needle-punched nonwovens were modified with a kraft lignin to achieve hydrophobic properties. The nonwovens were impregnated with lignin using a foulard (padding) process, followed by hot pressing at three different temperatures (130°C, 150°C, and 180°C). This thermal treatment was designed to enhance lignin adhesion to the fibre surface and identify the optimal processing temperature for achieving effective hydrophobicity.

## EXPERIMENTAL PART

### Materials and reagents

Lyocell needle-punched nonwoven fabrics (200 g/m<sup>2</sup>) was produced at CITEVE (Vila Nova de Famalicão, Portugal). The *Eucalyptus globulus* kraft lignin, isolated by the Lignoboost<sup>®</sup> process, was supplied by the ALTRI Group, more specifically from Celbi S.A. pulp mill (Figueira da Foz, Portugal). Ammonia (30%) was acquired by Carlo Erba. Sodium hydroxide pellets (98.5% purity) were purchased from Thermo Fischer Scientific.

### Impregnation of nonwovens with kraft lignin

Prior to modification, the produced Lyocell nonwoven fabrics were pre-washed with Diadavine, a nonionic detergent, followed by a second rinse with water. Both washing steps were carried out using a bath ratio of 1:40, at 40°C, 25 rpm, for 30 minutes. After drying at 100°C in a dryer for 20 min, the samples were functionalized with kraft lignin. Initially, they were immersed in lignin solutions of three different concentrations (5, 25, and 100 g/L), prepared in a 1% ammonium solution, with each side of the sample submerged for 30 seconds. The samples were then passed through a foulard (padding method) operating at 2 m/min and 5 bar pressure. After a brief air-drying at room temperature, the fabrics were hot-pressed at 130°C, 150°C, and 180°C, under 2 bar pressure for 120 seconds per side.

### Determination of kraft lignin uptake on non-woven structures

To quantify the lignin uptake by the samples, lignin extraction from the nonwovens was carried out using a 5% NaOH solution. All modified nonwovens were cut into small pieces weighing approximately 1 g. The procedure was carried out for 2 hours in a two-neck round bottom flask, containing 50 mL of a 5% NaOH solution under N<sub>2</sub> flow. The mixture was agitated at 300 rpm and heated at 95°C. This procedure was repeated in triplicate and results were averaged. After filtration, the pH of the solution was adjusted to around 3, using hydrochloric acid (HCl), and the mixture was stored in a refrigerator overnight to allow lignin precipitation. The precipitate was then separated by centrifugation at 4000 rpm for 10 minutes, followed by drying at 50 °C until a constant weight was achieved. The final dried mass was used to determine the amount of lignin extracted.

### Scanning Electron Microscopy (SEM)

To determine whether the applied kraft lignin was adsorbed into the lyocell nonwovens or deposited on the surfaces of lyocell fibres, SEM analyses were performed. The modified nonwovens were coated with a thin layer of Au using a BIO-RAD SC502 sputter coater and observed on a scanning electron microscopy (Zeiss Evo 10) at an acceleration of 20 kV. Images of 1500x magnitude were acquired.

### Attenuated Total Reflectance – Fourier Transform Infrared Spectroscopy (ATR-FTIR)

To examine the presence of kraft lignin and its interactions within the substrate, the spectrum of each modified nonwoven was analysed in a Spectrum BX FTIR equipment (PerkinElmer, Massachusetts, USA) with a diamond crystal. A total of 64 scans with a resolution of 4 cm<sup>-1</sup> in the range of 500 and 4000 cm<sup>-1</sup> were obtained.

## Elemental analysis

Elemental analysis (% C, H, N, S) was performed on a Truspec 630-200-200 equipment to demonstrate the presence of kraft lignin on the modified nonwovens. In this technique, nonwovens are burned in an excess of oxygen, and various traps collect the combustion products – carbon dioxide, water, and nitric oxide. The masses of these combustion products can be used to calculate the detailed composition of the sample.

## Water contact angle

Water contact angles were measured to evaluate the surface wettability characteristics and assess the effectiveness of the modification. An optical tensiometer, Theta Flex Auto 1 Biolin scientific (Sweden) connected to a video-based drop shape analyzer Software OneAttention, was used to obtain the dynamic water contact angle. The recording was made during 100 s immediately after placing the droplet (3  $\mu$ L) on the surface of the nonwovens. The measurements from the first 15 s were not considered to allow for the droplet to reach a state of equilibrium.

## Washing Fastness

The colorimetric properties of the samples were evaluated by measuring the colour intensity ( $K/S$ ) and the CIELAB colour coordinates ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), before and after washings. Measurements were conducted using a benchtop Datacolor Spectro 750 spectrophotometer. These analyses aimed to assess the incorporation efficiency of the colorant, washing durability, and overall product quality.

## Ultraviolet blocking test

To evaluate the material's ability to attenuate or block ultraviolet radiation, the ultraviolet protection factor (UPF) was measured using a Varian Cary 500 UV-vis-near-IR spectrophotometer equipped with an integrating sphere, according to the Australian/New Zealand Standard AS/NZS 4399:1996.

## Tensile Tests

To evaluate the effect of different kraft lignin concentrations as a reinforcing agent in the modified nonwovens, tensile tests were performed according to EN 29073-3:1992 – Test methods for nonwovens, Part 3: Determination of tensile strength and elongation.

## RESULTS AND DISCUSSION

Lyocell nonwovens were successfully modified with LignoBoost® eucalyptus kraft lignin at concentrations of 5, 25, and 100 g/L, and subsequently analyzed using an Emspira 3 digital microscope, as illustrated in Figure 1. The lignin modification of the nonwovens was uniform across all samples. Increasing lignin concentration resulted in a progressive darkening of the sample colour, ranging from beige to dark brown. The hot-pressing step did not affect the colour, indicating that coloration is essentially determined by the amount of lignin applied. Therefore, only samples pressed at 180°C are shown in Figure 1.

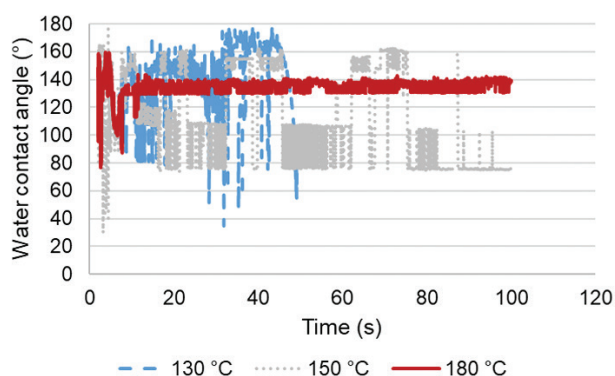
Lignin deposition onto nonwoven substrates, followed by ambient drying, did not result in significantly increased water contact angles, either at the initial time point or during droplet spreading. However, the application of hot pressing post-deposition altered this behavior, likely due to enhanced interactions between lignin and cellulose hydroxyl groups, as well as improved conformability of the fiber matrix at temperatures approaching the glass transition temperature ( $T_g$ ) of lignin.



**Figure 1** - Nonwoven functionalized with kraft lignin pressed at 180°C: a) 5 g/L; b) 25g/L; c) 100 g/L.

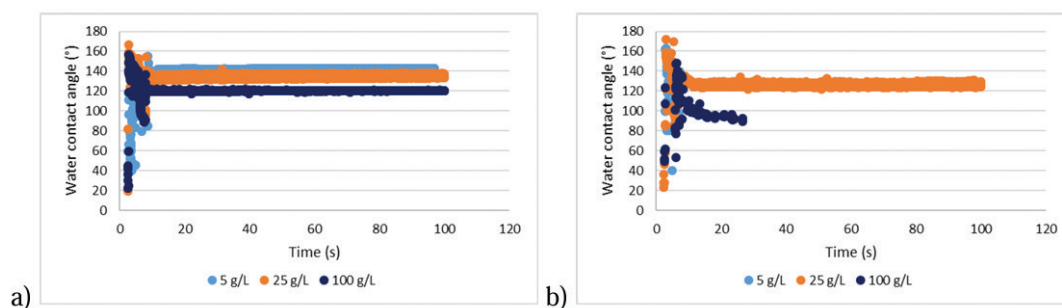


To determine the optimal hot-pressing temperature to achieve maximal hydrophobicity, water contact angle measurements were performed on nonwovens modified with 100 g/L kraft lignin, the highest concentration tested. The results are presented in Figure 2. The control samples, which contained no lignin, were found to be super hydrophilic due to the abundance of hydroxyl groups in the cellulosic fibres. Consequently, their water contact angle was immeasurable. In contrast, the addition of lignin, combined with hot pressing, particularly at 180 °C, resulted in a significant increase in water contact angle at zero time. The treated nonwovens exhibited a stable hydrophobic surface response for up to 100 seconds, with contact angles reaching approximately 130°. These data indicate an effective surface modification. This behaviour may be attributed to approaching the glass transition temperature ( $T_g$ ) of the kraft lignin used, which is usually reported in the range between 75 and 160°C [10]. The obtained contact angles may also be attributed to lignin's complex chemical structure (containing hydrophobic moieties), changes in surface roughness and a reduction in surface energy [6]. Based on these findings, 180°C was selected as the optimal pressing temperature for subsequent analyses.



**Figure 2** - Water contact angle of 100 g/L modified nonwovens ( $n=3 \pm SD$ ) pressed at 130, 150 and 180°C

After determining the optimal pressing temperature, the effect of lignin concentration was examined to identify the most effective loads. As shown in Figure 3, all three lignin concentrations imparted hydrophobicity, with minimal difference observed between 5 and 25 g/L. The samples treated with a 100 g/L showed a slightly lower contact angle over time, although still within the hydrophobic state. This may be attributed to the reorganization of lignin at higher concentrations, where increased aggregation or surface saturation can expose polar functional groups, such as phenolic hydroxyls, carboxylates, and aliphatic hydroxyls, which have a higher affinity for water, thereby reducing hydrophobicity [11]. At lower concentrations, lignin may orient more favorably, forming a thin, more uniform film, exposing hydrophobic moieties (aryl rings, methoxy-substituted phenylpropanoid units) at the air interface, and resulting in higher contact angles. The durability of the hydrophobic effect was evaluated through repeated water washing. The modified nonwovens maintained hydrophobic behavior for up to five wash cycles. However, by the tenth cycle, all samples except the one treated with 25 g/L lignin, exhibited reduced or unstable water contact angles. These findings may indicate that a concentration of 25 g/L offers the most effective balance between hydrophobic performance and wash durability. Higher lignin concentrations appear to be less stable, with excess material likely being removed during washing, resulting in no further improvement in surface hydrophobicity.



**Figure 3** - Water contact angle of the modified nonwovens ( $n=3 \pm SD$ ) pressed at 180°C:  
a) before washing; b) after 10 washes

During the functionalization of the lyocell-based nonwovens, not all applied lignin may be effectively retained within the fibre structure. Therefore, evaluating the actual lignin uptake was essential to determine its alignment with theoretical concentrations. This was assessed via an extraction procedure using 5% NaOH over six hours. As shown in Table 1, the sample treated with the highest concentration (100 g/L) exhibited a significantly low lignin uptake than expected, deviating by 47.6% from the theoretical value. In contrast, the 25 g/L sample showed uptake values closely matching the theoretical amount, suggesting more efficient lignin incorporation at this concentration.

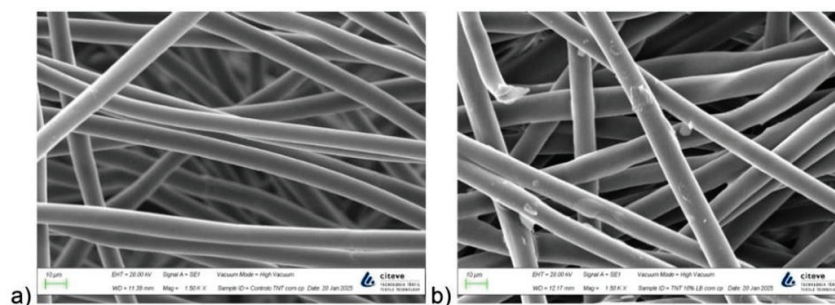
**Table 1** - Lignoboost uptake values on modified nonwovens pressed at 180°C

Sample (g/L)	Theoretical (%)	Actual (%)	S.D. <sup>(a)</sup> (%)	Losses (%)
100	8.2	4.3	0.4	47.6
25	2.2	2.1	0.3	4.5
5	0.5	na	na	na

(a) n = 2.

Similarly, the extraction results indicate that lignin concentrations above 25 g/L may offer no additional benefit, as excess lignin is not effectively retained within the nonwoven structure. Extraction was not performed for the sample treated with 5 g/L of lignin, as a larger sample mass would have been required to yield a measurable amount of lignin. This adjustment could have altered key parameters, such as extraction time and NaOH volume, making the results non-comparable with the other concentrations.

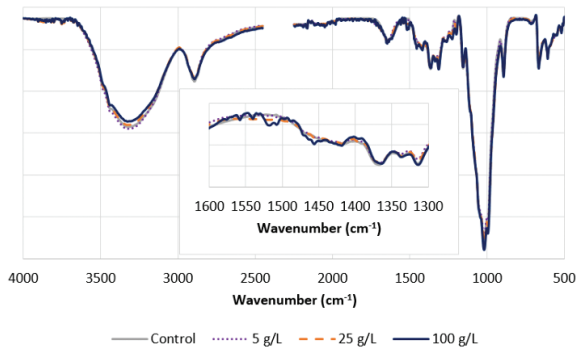
Regarding the morphological analysis, Lyocell fibres exhibited a smooth surface, cylindrical shape, and highly uniform diameter, as shown in Figure 4. In the control nonwoven, the fibre surfaces appear clean and free of any surface deposits. In contrast, the nonwoven modified with 100 g/L of lignin shows visible lignin deposition on the fibre surfaces. The hot-pressing process did not cause any apparent structural damage to the fibres. On the contrary, the pressing temperature, aligned with the glass transition temperature of used lignin ( $T_g \approx 143^\circ\text{C}$ ), appears to have contributed to a more compact and cohesive material structure due to the better formability of lignin in the fabric fibers.



**Figure 4** - SEM image of the nonwovens:

a) control nonwoven pressed at 180°C; b) nonwoven modified with 100 g/L lignin and pressed at 180°C.

The successful incorporation of lignin was further confirmed by FTIR-ATR analysis. Figure 5 displays the FTIR-ATR spectra of both control and lignin-modified lyocell nonwovens. Characteristic lignin absorption bands were observed at 1516, 1508, and 1456  $\text{cm}^{-1}$ , corresponding to aromatic skeletal vibrations. These bands were most prominent in the sample treated with 100 g/L lignin, indicating that lignin absorption increases with concentration. It is important to acknowledge the inherent limitations of FTIR-ATR in detecting very thin surface layers or low lignin concentrations. As ATR spectroscopy probes only the top 0.5–2  $\mu\text{m}$  of the material, small amounts of deposited lignin, such as those in samples treated with 5 or 25 g/L, may yield weak or undetectable signals, particularly when lignin absorption bands overlap with more intense cellulose peaks. Furthermore, lignin's characteristic signals, such as those near 1510  $\text{cm}^{-1}$  (aromatic ring vibrations), are generally less intense than those of cellulose. Therefore, the absence of distinct lignin peaks does not necessarily indicate a lack of surface lignin, but rather reflects the detection limitations of the FTIR-ATR technique.



**Figure 5** - FTIR-ATR of the control and modified nonwovens pressed at 180°C

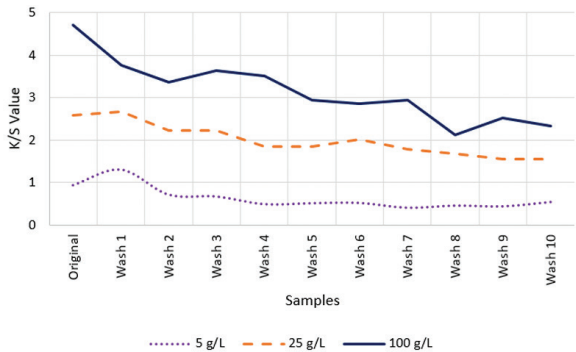
As shown in Table 2, elemental analysis results showed that carbon content increased proportionally with the amount of lignin applied, showing a positive linear correlation that confirms successful lignin incorporation into the samples. It is likely that the hot-pressing process influenced the nature of the interactions formed between the lignin and the fibres, potentially affecting its distribution within the nonwoven structure. Heating lignin above its glass transition temperature ( $T_g$ ) increases its molecular mobility, allowing it to transition from a rigid to a more flexible state. This facilitates lignin wetting and spreading across the fibre surface, enhancing contact and adhesion. Consequently, lignin can more effectively penetrate in the fibre network, forming a uniform and stable coating, an effect particularly beneficial for nonwovens, where bonding quality and coating homogeneity directly influence the mechanical performance and functional properties such as hydrophobicity and durability. Also, the reaction of lignin with cellulose via homolytic/heterolytic mechanisms (grafting) is not completely excluded. However, these reactions should not be very extensive due to the high lignin recovery during alkaline extraction of nonwovens modified with kraft lignin.

**Table 2** - Elemental analysis of the modified pressed at 180°C

Sample (g/L)	C (%) <sup>(a)</sup>	H (%) <sup>(a)</sup>	N (%)	S (%)
100	42.47	5.84	- <sup>(b)</sup>	-
25	40.17	5.81	-	-
5	39.35	6.11	-	-
Control	39.22	6.36	-	-

(a) n = 2. (b) Not detected

To evaluate lignin retention in nonwovens, samples were subjected to multiple water washes and the extent of retention was monitored by colour changes. As shown in Figure 6, the colour intensity ( $K/S$ ) increased with higher lignin concentrations, reaching a maximum of 4.71 at 100 g/L. With each successive washing, the  $K/S$  values were decreasing, with the most significant colour loss observed at the 100 g/L concentration of kraft lignin in the application solution, likely due to the higher non-bound lignin content being more susceptible to leaching. In contrast, the 5 and 25 g/L samples exhibited minimal changes in colour strength, indicating effective lignin retention and enhanced colour stability.



**Figure 6** - Colour strength of the modified nonwovens, pressed at 180°C, after ten consecutive washes



The ultraviolet protection factor (UPF) of the control and lignin-modified nonwovens was measured. All modified samples exhibited UPF values greater than 50+, in contrast to the control nonwoven, which had a UPF of 33. This suggests that lignin effectively blocks UV radiation, likely due to its phenol-rich structure, which can absorb UV light, particularly in the 280–320 nm range [12].

The mechanical properties of the needle-punched nonwovens were also evaluated to assess the impact of lignin incorporation. The addition of lignin improved tensile strength in the machine direction, increasing from  $410 \pm 18$  N in the control to  $471 \pm 21$  N at a concentration of 100 g/L. However, the tensile strength in the cross direction decreased from  $104 \pm 17$  N in the control to  $85 \pm 11$  N at the same lignin concentration, although this difference was not substantial ( $p > 0.05$ ). Elongation at break also decreased with increasing lignin content, with longitudinal elongation falling from 25% (control) to 16% and transverse elongation from 70% to 50% at 100 g/L. Overall, although lignin increases the tensile strength of nonwovens in the longitudinal direction, it also reduces the flexibility of the material, making it stiffer and less elastic under tension.

## CONCLUSIONS

Impregnation of lyocell needle-punched nonwovens with ammonium kraft lignin solutions provided fabric pieces with excellent colour uniformity. Variable shades of brown colour can be achieved depending on the lignin concentration applied. Among the temperatures investigated in hot pressing, 180°C was found to be the most effective, providing excellent lignin retention and increased hydrophobicity with contact angles in the range of 120–130°. This result is likely related to the glass transition temperature ( $T_g$ ) of the kraft lignin, above which its molecular mobility is enhanced thus promoting better conformability, adhesion to the substrate and inter-permeability of molecular networks.

The surface modification of non-wovens modified with kraft lignin was confirmed by SEM micrographs, FTIR-ATR and elemental analysis. The high lignin uptake was evidenced by exhaustive alkaline extraction with a 5% NaOH solution, which proved to be a quantitative evaluation tool. Furthermore, both the hydrophobicity and colour of the lignin-modified nonwovens remained stable after multiple washing cycles, thus confirming the durability of the fiber surface modification.

These results highlight the potential of lignin as a multifunctional bio-based additive to improve the performance of nonwovens produced from lyocell fibers, particularly in applications that benefit from water repellency, UV protection, and natural coloration. Beyond improving material properties, lignin also contributes to environmental sustainability by valorizing a by-product from the pulp industry. Although lignin-modified nonwovens exhibit a characteristic brown hue, they remain well-suited for a variety of functional applications. This includes eco-friendly packaging, components for technical footwear and clothing, filtration systems and sustainable agro-industrial products.

## Acknowledgments

The authors acknowledge the financial support from: a) The authors acknowledge the financial support from integrated project be@t Textile Bioeconomy (TC C12 i01, Sustainable Bioeconomy No. 02/C12 - i01.01/2022), promoted by the Recovery and Resilience Plan (RRP), Next Generation EU, for the period 2021–2026; b) project CICECO-Aveiro Institute of Materials, UIDB/50011/2020 (DOI 10.54499/UIDB/50011/2020), UIDP/50011/2020 (DOI 10.54499/UIDP/50011/2020) & LA/P/0006/2020 (DOI 10.54499/LA/P/0006/2020), financed by national funds through the FCT/MCTES (PIDDAC).

## REFERENCES

- [1] J. Köhnke, N. Gierlinger, B. Prats-Mateu, C. Unterweger, P. Solt, A. Mahler, E. Schwaiger, F. Liebner, W. Gindl-Altmutter. Comparison of four technical lignins as a resource for electrically conductive carbon particles, *BioRes.* **14**(1), 1091–1109 (2019).
- [2] J. S. Mun, S. P., Mun. Potential of hardwood kraft lignin as a bio-based dye for cotton fabrics, *BioRes.* **19**(1), 973–984 (2024).
- [3] S. J. Juikar, N. Vigneshwaran. Microbial production of coconut fiber nanolignin for application onto cotton and linen fabrics to impart multifunctional properties. *Surf. Interfaces.* **9**, 147–153 (2017).
- [4] M. Li, M. N. Prabhakar, J. Jung-il. Effect of synthesized lignin-based flame retardant liquid on the flame retardancy and mechanical properties of cotton textiles. *Ind. Crops Prod.* **212**, 118283 (2024).

- [5] Mili, M., Hashmi, S. A. R., Ather, M., Hada, V., Markandeya, N., Kamble, S., Mohapatra, M., Rathore, S. K. S., Srivastava, A. K., Verma, S. Novel lignin as natural-biodegradable binder for various sectors - A review. *J. Appl. Polym. Sci.*, 139(15) (2021)
- [6] S. Ferreira, V. Pais, J. Bessa, F. Cunha, L. de A. Hsia, E.F. Mai, G. Sborchia, R. Fangueiro. Lignin-Based Coatings: A Sustainable Approach to Produce Antibacterial Textiles. *Int. J. Mol. Sci.* **26(3)**, 1217 (2025).
- [7] International Organization for Standardization (ISO). ISO 9092:2019 Textiles - Nonwovens - Definition. Geneva: ISO. (2019)
- [8] X. Jiang, Y. Bai, X. Chen, W. Liu. A review on raw materials, commercial production and properties of lyocell fiber. *J. Biore-sour. Bioprod.* **5(1)**, 16-25 (2020).
- [9] L. Lawson, M. Ford, Md. S. Hoque, W. Chute, D. C. Bressler, P. I. Dolez. Processes and Challenges for the Manufacturing of Lyocell Fibres with Alternative Agricultural Feedstocks. *Appl. Sci.* **13(23)**, 12759. (2023)
- [10] C. Li, Z. Wang, M. Hou, X. Cao, W. Jia, L. Huang, L. Wu, B. Wang, X. Sheng, Y. Guo, H. Shi. Comparative study on the physicochemical characteristics of lignin via sequential solvent fractionation of ethanol and Kraft lignin derived from poplar and their applications. *Ind. Crop. Prod.*, **223**, 120071. (2025)
- [11] A. Lisý, A. Ház, R. Nadányi, M. Jablonský, I. Šurina. About Hydrophobicity of Lignin: A Review of Selected Chemical Methods for Lignin Valorisation in Biopolymer Production. *Energies.* **15(17)**, 6213. (2022)
- [12] H. Sadeghifar, A. Ragauskas. Lignin as a UV Light Blocker - A Review. *Polymers.* **12(5)**, 1134. (2020)



## 2026 Plano de atividades

**Do Eucalipto ao Balanço: Finanças para Técnicos** - seminário  
**Produção de PASTA** - curso com a UBI  
**Gestão de Ativos – Fiabilidade Industrial** - seminário  
**Water day TECNICELPA 2026** - workshop  
**Kraft recovery and Energy** - curso  
**Inteligência Artificial e Robótica no setor da Pasta e Papel** - seminário  
**Eficiência Energética** - seminário  
**Packaging** - seminário  
**Process day TECNICELPA 2026** - workshop  
**Convívio de NATAL 2026** - lúdica

# be@t

## NEXT-GENERATION SUSTAINABLE FIBRES – A COMPARISON OF DIFFERENT MAN-MADE CELLULOSIC FIBRES PRODUCTION PROCESSES

Paula S. Oliveira<sup>1</sup>, Thalita Damaceno<sup>2</sup>, Rita Valerio<sup>3</sup>, José M. Matos<sup>1</sup>, Daniela C. Ferreira<sup>1</sup>, Nelson Durães<sup>1\*</sup>, Catarina Guise<sup>2</sup>, Carla Silva<sup>2\*</sup>, Mihaela Postoronica<sup>3</sup>, Gabriel Sousa<sup>3</sup>, Pedro Loureiro<sup>3\*</sup>, Raquel Almeida<sup>4</sup>, Dmitry V. Evtuguin<sup>5\*</sup>

1. CeNTI - Centre for Nanotechnology and Advanced Materials, Rua Fernando Mesquita, 2785, 4760-034. Vila Nova de Famalicão, Portugal. \*nduraes@centi.pt.  
2. CITEVE - Technological Centre for the Textile and Clothing Industries of Portugal, Rua Fernando Mesquita, 2785, 4760-034. Vila Nova de Famalicão, Portugal. \*cjsilva@citeve.pt  
3. Altri, Rua Manuel Pinto de Azevedo, 818, 4100-320. Porto, Portugal. \*pedro.loureiro@altri.pt  
4. Canta S.A., Rua da Fábrica, 2250-058. Constância, Portugal. \*RAlmeida@altri.pt  
5. University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193. Aveiro, Portugal. \*dmitrye@ua.pt

### Overview

From nature, in a circular and sustainable way, to People.

Adding value from biological resources and developing alternatives to fossil-based raw materials, be@t – Bioeconomy at Textiles brings together 56 entities to accelerate the transformation of the textile and clothing sectors. This Integrated Project addresses topics such as traceability, ecoengineering, and new sustainability metrics.

### P1.I1.M3

R&D infrastructure to produce MMCFs by modern and environmentally friendly processes, using bio-based raw materials from the forest and agribusiness industries

- Cellulosic pulp from Portuguese certified and sustainably managed *E. globulus* forests
- Tree to fibres produced locally to reduce the CO<sub>2</sub> footprint
- Empowering the local Portuguese industry
- Eco-friendly spinning processes and Recycling of MMCFs

MMCFs production process



### 1. Dissolution

Direct dissolution of *Eucalyptus globulus* dissolving pulp using different non-toxic solvents

Table 1. Dissolution parameters of cellulose pulp

Solvent	NMMO	[EMIM]OAc
Solid content (wt%)	10	10
Temperature (°C)	90	70
Time (h)	2.5	3
Pressure (mbar)	50	50

Cellulose solution characterisation

Rheology determined at the spinning T

Polarised optical microscopy

### 2. Spinning

Production and characterisation of MMCf by dry-jet wet spinning of cellulose solutions

Table 2. Spinning parameters of cellulose solutions

Parameters	NMMO	[EMIM]OAc
Dope Temperature (°C)	95	70
Air-gap (cm)	2.5	1
Draw ratio	12 - 14	
Spinneret	100 holes   150 µm	

- The draw ratio is the ratio of take-up roller speed to extrusion speed of the solution through the spinneret.
- Washing, drying and winding conditions were kept the same.

### Fibre Characterisation

#### Mechanical Properties

Solvent	Tenacity (cN/dtex)	Elongation at break (%)
Viscose	~4.5	~10
Tencel®	~4.5	~10
Ioncell®	~3.5	~10
[EMIM]OAc	~3.8	~18
NMMO	~3.5	~10

#### Brightness

60 % ISO (NMMO) | 70 % ISO ([EMIM]OAc)

### 3. Final remarks

- Pulp dissolution proved feasible in both solvents. The cellulose solutions exhibited good spinnability, yielding promising fibres. The fibres produced with [EMIM]OAc showed higher mechanical performance and brightness, although the process remains under optimisation.
- These developments support the increasing interest in ILs as next-generation solvents for producing MMCf, aligning with the industry's goals of enhanced performance and environmental responsibility.

**Acknowledgment**

The integrated project be@t - Textile Bioeconomy, has received funding from the Environmental Fund through Component 12 - Promotion of Sustainable Bioeconomy (Investment TC-C12-i01 - Sustainable Bioeconomy No. 02/C12-i01.01/2022), of European funds allocated to Portugal by the Recovery and Resilience Plan (RRP), within the scope of the European Union (EU) Recovery and Resilience Mechanism, framed in the Next Generation EU, for the period 2021 - 2026.