



ABTCP 2025 LANÇA OLHAR ATENTO ÀS DEMANDAS DO SETOR

Ampla pauta técnica fortalece estratégias para capacitação profissional e aprofunda conhecimento sobre biocombustíveis, preparando o setor para robusto ciclo de investimentos

POR CAROLINE MARTIN
Especial para *O Papel*

Partindo da pauta central *Pessoas e biocombustíveis: construindo o futuro sustentável da indústria de base florestal com energias renováveis*, o ABTCP 2025 – 57.º Congresso Internacional de Celulose e Papel, promovido entre os dias 14 e 16 de outubro, em São Paulo-SP, reuniu mais de mil *stakeholders* da indústria de árvores cultivadas para conferir e participar das discussões sobre os desdobramentos que devem direcionar a atuação do setor nos próximos anos.

A Sessão Plenária do evento promovido pela Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) marcou a solenidade de abertura e contou com a presença de

Newton Duarte, presidente-executivo da Associação da Indústria de Cogeração de Energia (COGEN), que palestrou sobre o setor energético brasileiro, destacando o posicionamento do setor de celulose e papel como segundo maior cogrador de energia do Brasil, situando-se atrás do bagaço de cana-de-açúcar e à frente do gás natural, da madeira e de outras biomassas, numa soma de fontes que totaliza 21,9 GW. “Cogerar significa gerar com eficiência, uma vez que o método não só provê eletricidade, como também calor, frio e gases”, definiu.

Em paralelo à atuação que o setor de celulose e papel já desempenha como um dos principais cogradores de energia do País, Duarte evidenciou o potencial que essa indústria apresen-



ta para avançar na produção de biocombustíveis com base no biometano celulósico, conferindo uma contribuição relevante rumo à almejada descarbonização. “Trata-se de uma indústria muito dedicada aos produtos, que já fabrica, e também a potenciais novos produtos. Além da capacidade que detém de prover bioeletricidade, com base na cogeração, o biometano advindo da celulose pode ser destinado à substituição do óleo diesel usa-



Em paralelo à atuação que o setor de celulose e papel já desempenha como um dos principais cogeneradores de energia do País, Duarte evidenciou o potencial que essa indústria apresenta para avançar na produção de biocombustíveis a partir do biometano celulósico



“Temos construído trilhas customizadas para que a formação oferecida esteja totalmente alinhada ao perfil que o setor precisa”, contextualizou Freitas

do nos veículos que fazem a colheita e o transporte da madeira, tornando o ciclo ainda mais sustentável”, apontou sobre o desenvolvimento em curso.

A solução ainda é promissora como etanol de segunda geração de celulose, processo que pode ser fortalecido a partir de parcerias com outras cadeias produtivas de biomassa, em atendimento a demandas globais crescentes. “A indústria de celulose e papel brasileira tem uma clara oportunidade de se destacar no desenvolvimento de produtos inovadores, extremamente cobichados pela bioeconomia”, enfatizou Duarte, sublinhando que os planos de expansão da produção de celulose no Brasil, confirmados pelos investimentos anunciados recentemente, fortalecem tais vantagens competitivas.

Também convidado como palestrante da Sessão Plenária, Mateus Simões de Freitas, gerente de Educação Profissional e Superior do Senai, deu enfoque ao diálogo constante que a instituição mantém com a indústria nacional, perseguindo o propósito de priorizar suas reais necessidades. “Temos uma missão ligada à empregabilidade das pessoas, indo além da educação e da formação profissional. Quando trazemos setores produtivos para construir programas em parceria conosco, vemos que a consequência desse trabalho conjunto são jovens formados, empregados e crescendo em suas carreiras – é dessa forma que conseguimos mensurar os resultados positivos.”

Falando sobre as particularidades de setores intensivos, como o de celulose e papel, Freitas apontou para uma demanda acenada por profissionais de base e por profissionais com competências ligadas à transformação digital. “Temos construído trilhas customizadas para que a formação oferecida esteja totalmente alinhada ao perfil que o setor precisa”, contextualizou.

O gerente de Educação Profissional e Superior do Senai ainda anunciou um acordo firmado entre a ABTCP e o Senai, que inclui um termo de cooperação técnica focada na aproximação do setor produtivo com a formação de profissionais cada vez mais preparados para atender às demandas do atual mercado



de trabalho. “Estamos trabalhando em um planejamento específico sobre o setor, identificando as profissões necessárias e disponibilizando as respectivas ofertas de treinamento para suprir os gargalos atuais. É uma grande satisfação estar conectado ao setor de celulose e papel e poder fazer parte dessa solução, avançando a produtividade e a competitividade da indústria a partir da formação de profissionais qualificados”, ressaltou Freitas.

Entidades congêneres prestigiam Sessão de Abertura e reforçam atuação conjunta

Ao abrir o evento e dar as boas-vindas ao público, na solenidade de abertura do ABTCP 2025, Darcio Berni, diretor executivo da ABTCP, ressaltou a parceria com as congêneres presentes e destacou que o congresso faz parte da agenda nacional e internacional do setor de árvores cultivadas, refletindo uma relevância consolidada e ao mesmo tempo crescente. “Neste ano, somamos cerca de 200 trabalhos inscritos, que resultaram em uma seleção de palestras técnicas, distribuídas nestes três dias”, citou o número expressivo.

A ocasião também marcou a apresentação da nova versão do logotipo da ABTCP. “A atualização da nossa marca faz parte do planejamento estratégico que o nosso conselho vem trabalhando com muita dedicação. Este novo símbolo traduz o nosso propósito e acompanha a transformação do setor”, comentou Berni.

Também presente na solenidade de abertura, Alexandre Lanna, presidente do Conselho Executivo da ABTCP, exaltou a oportunidade de contribuir com o crescimento da indústria de celulose e papel, por meio da renovação do planejamento estratégico da associação. “Estamos revisitando e validando o nosso planejamento para que, até o final deste ano, tenhamos um novo ciclo estabelecido, considerando as ações previstas para o período de 2026 a 2030. Traçar este guia das nossas próximas iniciativas é fundamental, especialmente no contexto global no qual estamos inseridos”, vislumbrou.



LUANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO

Lanna exaltou a oportunidade de contribuir com o crescimento da indústria de celulose e papel, por meio da renovação do planejamento estratégico da associação

Viviane Nunes, *head* de Educação da ABTCP, exemplificou como a Universidade Setorial ABTCP vem atuando fortemente na promoção da capacitação profissional. “Lançada há dois anos, a Universidade Setorial já somou mais de 100 mil acessos e promoveu mais de 400 cursos em temas diversos. No último ano, formamos mais de 300 pós-graduados em Celulose e Papel, conquista que nos garante o reconhecimento do MEC e também a parceria com grandes universidades que atendem ao setor”, informou ela, adicionando que, mais do que números grandiosos, a Universidade Setorial tem o propósito de reduzir a escassez de mão de obra qualificada, um dos grandes desafios enfrentados pelo setor. “Se o futuro do setor depende de profissionais qualificados, é preciso investir em formação. Convido a todos para conhecerem as iniciativas da Universidade Setorial ABTCP e fazerem parte dessa transformação.”

Antti Lindqvist, *managing director* da PI, associação finlandesa, correalizadora do ABTCP 2025, também participou da solenidade de abertura do evento e evidenciou o trabalho conjunto, focado no desenvolvimento e fortalecimento da competitividade do setor florestal. “Nossas associações têm um longo e



LUANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO

Berni ressaltou a parceria com as congêneres presentes e destacou que o congresso faz parte da agenda nacional e internacional do setor de árvores cultivadas, refletindo uma relevância consolidada e ao mesmo tempo crescente



LUANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO

Viviane exemplificou como a Universidade Setorial ABTCP vem atuando fortemente na promoção da capacitação profissional



Lindqvist lembrou que a união de conhecimento e pessoas é o melhor caminho estratégico em prol da competitividade futura

duradouro histórico de colaboração. Há 20 anos, promovemos juntos, aqui em São Paulo, um congresso marcante, que reuniu estudantes e profissionais brasileiros e estrangeiros. Estou feliz por celebrar o vigésimo aniversário da nossa parceria e por conferir todo o progresso conquistado e os passos rumo às novas transformações.” Lindqvist lembrou que a união de conhecimento e pessoas é o melhor caminho estratégico em prol da competitividade futura. “A digitalização está mudando significativamente o nosso negócio, mas prefiro manter um olhar otimista sobre os benefícios que a Inteligência Artificial e as soluções digitais podem agregar à nossa indústria”, apontou.

Os mais de 10 milhões de hectares plantados pelo setor de árvores cultivadas, sendo 7 milhões de hectares de áreas de preservação, foram exaltados por Darlon Orlamunder de Souza, presidente do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), entidade também correalizadora do congresso internacional. “Somos uma potência global e muitas das conquistas que reunimos até aqui vêm das boas práticas que compartilhamos.



“Somos uma potência global e muitas das conquistas que reunimos até aqui vêm das boas práticas que compartilhamos. Tenho certeza de que temos espaço para continuar crescendo, a partir deste trabalho conjunto, incluindo avanços em pautas pré-competitivas”, incentivou Souza



Mendes reforçou que a parceria entre as principais entidades do setor propicia uma plataforma adequada para que pesquisadores e profissionais compartilhem descobertas recentes sobre os fundamentos científicos e empíricos da indústria de celulose e papel

“Tenho certeza de que temos espaço para continuar crescendo, com base nesse trabalho conjunto, incluindo avanços em pautas pré-competitivas”, incentivou.

Afonso Mendes, representante da Rede IberoAmericana para o Ensino e a Pesquisa em Celulose e Papel (RIADICYP/RIARREC), também correalizadora do ABTCP 2025, reforçou que a parceria entre as principais entidades do setor propicia uma plataforma adequada para que pesquisadores e profissionais compartilhem descobertas recentes sobre os fundamentos científicos e empíricos da indústria de celulose e papel. Ele destacou que a quarta edição do Simpósio Internacional de Pesquisa e Tecnologia em Papel Tissue, Embalagens e Reciclagem, realizado ao longo do dia 15 de outubro, concomitantemente às sessões técnicas do congresso, destacou-se como “mais um ciclo de pesquisa internacional, dedicado ao conhecimento fundamental da cadeia de embalagem e reciclagem de papel”.

Já o embaixador José Carlos da Fonseca Jr., presidente da Associação Brasileira de Embalagens em Papel (Empapel) e



Fonseca Jr.: “Em plena pandemia, ABTCP, Empapel e IBA decidiram, estrategicamente, unificar suas sedes físicas, identificando o potencial de sinergia que a proximidade traria”



LUANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO



O alinhamento da pauta central do evento com as particularidades do contexto no qual a indústria de celulose e papel está inserida foi evidenciado por Silveira

representante da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), na ocasião, recordou a decisão acertada, tomada pelas três entidades congêneres brasileiras. “Em plena pandemia, ABTCP, Empapel e IBÁ decidiram, estrategicamente, unificar suas sedes físicas, identificando o potencial de sinergia que a proximidade traria. Passados alguns anos, o balanço não poderia ser mais positivo: vemos que essa conversão institucional e cultural trouxe resultados muito positivos a esse setor pujante, de atuação global.”

O alinhamento da pauta central do evento com as particularidades do contexto no qual a indústria de celulose e papel está inserida foi evidenciado por Paulo Silveira, presidente do ABTCP 2025 e diretor industrial da Regional Sul da Suzano. “A evolução do congresso pode ser mensurada com os últimos números: tivemos 188 trabalhos inscritos, vindos de nove países e 18 universidades — total que representa cerca de 50% de incremento em relação aos números do congresso anterior”, informou. “É uma oportunidade especial de aprofundar o conhecimento, a partir das apresentações com foco no desenvolvimento científico e tecnológico do setor. Também estamos falando de inovação e da sustentabilidade dos nossos processos, somadas à evolução das pessoas que já atuam no setor e das que irão ingressar nele”, completou, destacando o próximo ciclo de investimentos anunciado pelo setor, que soma mais de R\$ 100 bilhões a serem aportados até 2028, de acordo com levantamento da IBÁ.

Ainda na solenidade de abertura, a ABTCP concedeu um reconhecimento ao estudante Rafael Carvalho do Lago, pesquisador de pós-doutorado da Universidade Federal de Lavras (UFLA), pela pesquisa sobre hidrogéis sustentáveis à base de resíduos de tubos de papel para fins de plantio, que obteve a melhor pontuação da Categoria Estudante do ABTCP 2025. *Confira mais detalhes sobre a carreira de Lago no Perfil Estudante, nesta edição.*

LUANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO



A ABTCP concedeu um reconhecimento ao estudante Rafael Carvalho do Lago, da UFLA, pela pesquisa sobre hidrogéis sustentáveis à base de resíduos de tubos de papel para fins de plantio, que obteve a melhor pontuação da Categoria Estudante do ABTCP 2025

Conheça os trabalhos mais bem avaliados do ABTCP 2025

As sessões técnicas do Congresso ABTCP destacam-se como as protagonistas do evento destinado aos profissionais da indústria de árvores cultivadas. O encontro anual proporciona atualização e expande o conhecimento sobre as diferentes áreas que compõem o processo fabril e sobre o negócio como um todo.

Atendendo ao enfoque do ABTCP 2025, que partiu do tema central *Pessoas e biocombustíveis: construindo o futuro sustentável da indústria de base florestal com energias renováveis*, pesquisadores e especialistas apresentaram os resultados dos artigos científicos que produziram recentemente e que apontaram resultados expressivos em meio ao contexto evolutivo no qual o setor está inserido.

Confira, a seguir, os detalhes dos dez trabalhos melhor avaliados pelo comitê da ABTCP e fique a par dos conceitos inovadores que eles trazem, nas palavras dos próprios autores.

Sessão Técnica Recuperação e Energia

O trabalho apresentado por Matheus Augusto do Santos, coordenador de Processos da Ibase, partiu de uma demanda de Umberto Cinque, *head* técnico da ABTCP, que incentivava os coordenadores a apresentarem trabalhos provenientes das comissões técnicas. “Alinhado a essa diretriz, o Comitê de Segurança de Caldeiras de Recuperação do Brasil e Uruguai (CSCRBU) transformou uma recomendação recém-elaborada em formato de projeto colaborativo em um trabalho técnico”, revelou Afonso Pereira, gerente técnico da Ibase, adicionando que, entre o início do projeto e o término foram 120 dias de trabalho da equipe envolvida.

O projeto colaborativo que buscava criar um referencial para o cálculo de eficiência de caldeiras de recuperação, trazendo uma abordagem padronizada, simples e direta, resultou na recomendação que pode ser usada por operadores, assistentes

técnicos e gestores das caldeiras de recuperação, servindo de suporte ao processo decisório de avaliação de alternativas operacionais ou de manutenção, sendo capaz de mostrar o impacto de cada ação tomada na eficiência do equipamento. “Hoje qualquer técnico do setor pode acessar um aplicativo, sem custo ou necessidade de *login*, fazer a entrada de dados e ter o cálculo da eficiência apresentado de modo instantâneo”, frisou Pereira.

Ainda na avaliação do gerente técnico da Ibase, o trabalho conversa bem com o tema central do ABTCP 2025, uma vez que a nova ferramenta contribui para a busca do aumento da eficiência térmica e energética das caldeiras de recuperação, equipamento de relevância expressiva para a sustentabilidade e geração de resultado econômico para fábricas de celulose. “Pequenos incrementos ou decrementos em variáveis operacionais podem gerar ganhos ou perdas de milhões de dólares em um ano fiscal. A ferramenta desenvolvida auxilia na definição de estratégias operacionais e na priorização de investimentos em caldeiras, alinhando-se ao lema do CSCRBU: ‘fazer mais com mais.’”

A expectativa sobre os próximos desdobramentos é a de que a comunidade do setor adote essa ferramenta e a aplique, gerando benefícios cotidianos, potencializando a eficiência e os resultados operacionais das caldeiras, como mencionou Pereira. “A recomendação é de uso simples e imediato, projetada para ser facilmente integrada às rotinas das fábricas.”

A redução do consumo de combustível em forno de cal por meio da otimização da distribuição de ar e combustível no queimador via simulação Computational Fluid Dynamics (CFD) foi abordada por Raul Vanz, consultor especialista em CFD da Suzano. A iniciativa surgiu a partir da observação de um problema operacional recorrente nos fornos de cal da unidade Suzano Três Lagoas-MS, onde se verificavam consumo elevado de gás natural, teores de carbonato residual acima do esperado e com grande variabilidade, além de temperaturas altas durante

LUANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO



O trabalho apresentado por Santos partiu de uma demanda de Umberto Cinque, *head* técnico da ABTCP, que incentivava os coordenadores a apresentarem trabalhos provenientes das comissões técnicas

LUANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO



A redução do consumo de combustível em forno de cal por meio da otimização da distribuição de ar e combustível no queimador via simulação Computational Fluid Dynamics (CFD) foi abordada por Vanz



a operação do forno. “Esses fatores impactavam diretamente a eficiência energética e a previsibilidade do processo, afetando tanto a qualidade da cal produzida quanto a estabilidade operacional do forno. Diante desse cenário, o tema foi escolhido por representar uma oportunidade real de intervenção técnica capaz de reduzir o consumo de combustível e, simultaneamente, elevar a confiabilidade do sistema de combustão, criando um ambiente propício para a aplicação de ferramentas de modelagem avançada de simulação em CFD”, esclareceu Vanz.

O estudo foi desenvolvido com base em simulação CFD tridimensional, utilizando modelos avançados para representar o escoamento dos gases, a combustão em regime turbulento e os mecanismos de transferência de calor no interior do forno. “Foram executadas aproximadamente 150 simulações em diferentes cenários operacionais, o que permitiu compreender o comportamento do sistema de combustão de forma detalhada. A etapa de modelagem, calibração e execução das simulações foi conduzida ao longo de cerca de seis meses. Após isso, iniciou-se a fase de aplicação em campo, que envolveu intervenções físicas no sistema de combustão e a implementação de uma nova lógica de controle automatizado para garantir que as condições otimizadas nas simulações fossem mantidas durante a operação real do forno”, detalhou o autor do trabalho.

De acordo com o consultor especialista em CFD da Suzano, os resultados alcançados foram bastante expressivos e confirmaram o potencial da abordagem adotada. “A partir da implementação das estratégias definidas via CFD, os fornos passaram a operar por mais de 300 dias consecutivos sem ocorrência de obstruções no queimador, um salto significativo em comparação aos cerca de 20 dias registrados anteriormente. Além disso, houve uma redução de 7% no consumo específico de energia e uma economia de 7,3% no consumo de gás natural, acompanhada de uma queda de aproximadamente 30% no teor de carbonato residual da cal produzida”, elencou.

A inovação do trabalho, reforçou Vans, está não apenas nos ganhos quantitativos, mas principalmente na forma como eles foram obtidos. “A simulação CFD foi utilizada de maneira integrada como ferramenta de diagnóstico, otimização e suporte à tomada de decisão em escala industrial, permitindo identificar a causa raiz do fenômeno de obstrução e propor uma solução replicável. O estudo resultou ainda na introdução de um novo arranjo de ar central no queimador e na implementação de uma lógica de controle automatizado baseada em estequiometria de chama, garantindo que a distribuição de ar de combustão se mantenha dentro da faixa ideal mesmo diante de variações operacionais, conferindo robustez e estabilidade ao processo.”

Embora o trabalho esteja focado na otimização do forno de cal, dialoga diretamente com a transição energética proposta pelo tema central do congresso. “A busca por eficiência térmica e controle preciso da combustão é um passo essencial para viabilizar, de forma segura e economicamente sustentável, a

substituição gradual de combustíveis fósseis por biocombustíveis. Ao utilizar simulação CFD, o estudo fortalece a autonomia técnica das equipes de processo, reduz a dependência de ajustes empíricos e desenvolve competências que serão fundamentais quando a matriz energética do setor incorporar fontes renováveis de forma mais intensa”, justificou o consultor.

Na visão de Vanz, as conclusões do estudo contribuem diretamente para a competitividade da indústria de celulose e papel ao demonstrar que é possível reduzir custos energéticos e, ao mesmo tempo, elevar a estabilidade operacional por meio de decisões baseadas em modelagens em CFD. “Em um cenário de transição para uma economia de baixo carbono, a capacidade de extrair mais eficiência do combustível utilizado, torna-se um diferencial estratégico, reduzindo emissões por tonelada produzida.”

Vale destacar que os conceitos desenvolvidos no estudo foram aplicados na unidade Suzano Três Lagoas com resultados comprovados em operação real, confirmando a aderência entre o modelo CFD e o comportamento do forno em escala industrial. “Para replicação em outras unidades, o principal desafio está em adaptar a solução às particularidades de cada forno, como geometria, configuração do queimador e disponibilidade de ar e combustível, além dos custos de retrofit e da necessidade de integração com os sistemas de automação existentes”, ponderou Vanz.

A oportunidade de evidenciar os impactos positivos da gaseificação de biomassa para a indústria de celulose pautou o trabalho apresentado por Vinicius Tebaldi Almeida, consultor de Produção III da Suzano. “O tema foi escolhido porque une diferentes dimensões estratégicas: contribuir para a agenda ambiental com a redução das emissões, gerar ganhos significativos na diminuição dos custos operacionais e apresentar uma nova tecnologia de geração de energia térmica integrada ao processo industrial. Dessa forma, o estudo buscou mostrar que é possível aliar inovação, eficiência e sustentabilidade em um mesmo projeto, apontando caminhos concretos para o futuro da indústria.”



LUANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO

A oportunidade de evidenciar os impactos positivos da gaseificação de biomassa para a indústria de celulose pautou o trabalho apresentado por Almeida

Na prática, Almeida disse que o trabalho partiu de uma abordagem comparativa, analisando dois cenários energéticos para os fornos de cal: uso do óleo combustível 1B e gaseificação de biomassa (madeira com casca). “O estudo destaca a experiência da Suzano na adoção da gaseificação de biomassa como alternativa ao uso de combustíveis fósseis nos fornos de cal da unidade de Ribas do Rio Pardo/MS. Os resultados apontam para uma transformação no modelo energético da indústria de celulose. A substituição do óleo combustível 1B pelo gás de biomassa resultou em uma economia superior a 82% nos custos energéticos dos fornos de cal, além de permitir uma redução de até 97% no consumo de óleo fóssil. Essa mudança não apenas fortalece a competitividade econômica da planta, mas também contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, já que o processo promove um ciclo de carbono mais equilibrado e alinhado com compromissos globais de sustentabilidade da empresa”, elencou os detalhes e os resultados obtidos.

Segundo o consultor de Produção III da Suzano, o caráter inovador do estudo consiste na aplicação da gaseificação para a produção de energia como combustível para o ciclo da cal, aproveitando a biomassa proveniente da base florestal. “Ao integrar essa tecnologia aos fornos de cal, a Suzano rompe com o paradigma tradicional do uso de combustíveis fósseis e inaugura uma nova rota energética baseada em recursos renováveis. Essa integração não apenas reduz custos e emissões, mas também elimina a dependência de combustíveis fósseis, promovendo um modelo energético mais sustentável.”

O estudo sobre a gaseificação de biomassa em Ribas do Rio Pardo demonstra, na prática, como os biocombustíveis podem transformar o modelo energético da indústria de celulose, substituindo o óleo combustível fóssil por uma fonte renovável de baixo impacto ambiental. “Mais do que ganhos econômicos expressivos, a experiência evidencia a possibilidade de alinhar competitividade industrial com a transição para matrizes energéticas limpas, contribuindo de forma efetiva para a descarbonização do setor”, frisou Almeida.

A substituição do óleo combustível fóssil por uma matriz energética renovável posiciona o setor em sintonia com as exigências crescentes por descarbonização e responsabilidade socioambiental. “Em um contexto em que mercados, investidores e consumidores valorizam práticas alinhadas à agenda ESG, a adoção de soluções como a gaseificação se torna um diferencial estratégico”, avaliou Almeida. “Ao garantir redução de até 97% no consumo de combustíveis fósseis, a experiência apresentada demonstra que é possível conciliar ganhos financeiros com benefícios ambientais de longo prazo. A iniciativa cria uma referência para o setor ao mostrar que a sustentabilidade pode deixar de ser apenas um compromisso institucional e se tornar parte concreta do modelo de negócios. Essa integração entre inovação, eficiência e responsabilidade ambiental contribui para consolidar a imagem da indústria de base florestal como protagonista da economia de baixo carbono”, completou.

O autor do trabalho informou que a gaseificação segue operando continuamente na unidade de Ribas do Rio Pardo, estabelecendo-se como um conceito já consolidado e que demonstra ser replicável em outras unidades industriais. “Por outro lado, a adoção dessa tecnologia traz desafios que ainda precisam ser superados para ampliar sua difusão. Entre eles, destacam-se o aprimoramento da curva de aprendizado das equipes, motivado pelo pioneirismo da tecnologia aplicada ao setor; a garantia de um suprimento florestal robusto, mais homogêneo, para atender à demanda de qualidade do gás gerado. Também é fundamental avançar no domínio técnico de variável como composição do gás, poder calorífico gerado, de modo a assegurar confiabilidade e performance estáveis a longo prazo nas operações dos fornos de cal”, sinalizou Almeida, lembrando que tais pontos não diminuem a relevância dos avanços já conquistados. “Pelo contrário, reforçam a ideia de que a inovação na indústria de base florestal deve ser encarada como um processo contínuo, no qual a tecnologia evolui à medida que a experiência operacional se acumula.”

Os resultados obtidos na implantação do Sistema Inteligente de Sopragem – Smart Clean levaram à inscrição do trabalho apresentado pelos autores Alexandre Baiero, gerente de Vendas, e Rogério Cavalheri, gerente de Engenharia, ambos da Clyde Industries. “Os resultados comprovaram a eficiência de gerenciamento do sistema de limpeza da caldeira, o que resultou em uma redução do consumo de vapor e extensão da campanha de 15 para 18 meses. O tema foi escolhido devido aos desafios na operação de caldeiras de recuperação química e por ser uma forma de apresentar uma solução customizada no gerenciamento da limpeza, manutenção e segurança operacional das caldeiras”, apontou Baiero.

O Smart Clean atua principalmente em processos com alto consumo de vapor, frequentes paradas e intervenções não programadas causadas por formação de depósitos e entupimentos das superfícies de troca térmica da caldeira. “Apesar dos constantes avanços em



LIANA FRANOS STUDIO FOTOGRAFICO

Os resultados obtidos na implantação do Sistema Inteligente de Sopragem – Smart Clean levaram à inscrição do trabalho apresentado pelos autores da Clyde Industries



automação e integração com sistemas de monitoramento remoto, o controle de sopradores de fuligem, na maioria das instalações, ainda é baseado em ciclos fixos de operações, o que nem sempre reflete as condições e as necessidades das plantas, bem como os recentes aumentos e extensões de campanhas operacionais. A aplicação do sistema Smart Clean como um conceito de sopragem inteligente surgiu como uma alternativa por considerar dois pontos estratégicos para o setor: promover o aumento de eficiência energética e permitir confiabilidade operacional, ambos diretamente ligados à redução de custos, disponibilidade e sustentabilidade dentro do processo industrial”, justificou sobre os gargalos supridos. O estudo, que levou aproximadamente 18 meses para ser concluído, foi conduzido a partir de dados operacionais reais de uma caldeira de recuperação química de 1.700 tss/d. Os métodos envolveram o diagnóstico inicial, discussões com a equipe de coordenação, engenharia e operação, filmagens internas da caldeira com mapeamento das zonas críticas de incrustação até a integração completa do sistema Smart Clean com a arquitetura de automação da planta. Como parte da instalação e implantação, foram utilizados sensores de peso (*strain gauges*), medições de pressão diferencial, balanços termodinâmicos com dados de processo em tempo real. “Com base nessas variáveis, o sistema passou a definir automaticamente onde, quando e como soprar, ajustando a frequência e a intensidade da sopragem conforme a necessidade real”, revelou Baiero. Entre os resultados, foi registrada uma redução de aproximadamente 40% no consumo de vapor destinado à sopragem, saindo de uma média de 25 t/h para cerca de 15 t/h. “Além disso, a campanha operacional foi estendida para 18 meses sem necessidade de paradas intermediárias para lavagem, o que representa um ganho direto em disponibilidade, produtividade e reduções de rejeitos e descartes da lavagem”, listou o autor, sublinhando que, do ponto de vista conceitual, o Smart Clean introduz um modelo auto adaptativo e orientado por dados, que substituiu completamente o controle fixo tradicional, além de proporcionar flexibilidade dos controles da sopragem aos operadores em tomadas de decisões e otimizações.

Ao reduzir o consumo de vapor e eliminar desperdícios, a tecnologia contribui para maximizar o aproveitamento de energia proveniente da queima do licor negro bem como estabilizar os parâmetros operacionais do ciclo de recuperação química do processo em ciclo fechado. O sistema ainda reduz intervenções manuais de limpeza, melhora as condições de operação e segurança fornecendo fermentas e relatórios de controle para a equipe de coordenação e manutenção para a gestão inteligente dos ativos (sopradores de fuligem), em linha com o tema central do congresso. “A contribuição é significativa, principalmente no aspecto energético. O Smart Clean amplia a confiabilidade operacional, reduzindo paradas, custos de manutenção e descartes e geração de resíduos, a exemplo de rejeitos provenientes de lavagens. Esses ganhos se traduzem diretamente em maior competitividade no setor por aumento de produção sem perdas, maior disponibilidade operacional em campanha e sustentabilidade”, reforçou o palestrante.

Os conceitos apresentados pelo Smart Clean já trazem resultados de desempenho comprovados, despontando como uma ferramenta consolidada e aprimorada ao longo de décadas, operando hoje em suas instalações em regime permanente. “A principal barreira não é técnica, mas cultural e de integração, principalmente em antigas instalações, pois requer uma mudança de paradigma: sair de um controle fixo e padronizado para um controle dinâmico, orientado por dados”, opinou Baiero.

Outro desafio, segundo ele, é garantir a disponibilidade e calibração contínua dos instrumentos de medição, que são a base para as decisões automáticas e do automatismo do sistema. “Esses avanços em automatismo, sistemas inteligentes e, mais recentemente, com o uso de Inteligência Artificial, devem ser encarados como ferramentas de apoio ao controle e à tomada de decisão. Entendemos que elas potencializam a operação, mas não substituem o papel essencial da capacidade de avaliação humana, que continua sendo o recurso mais importante do processo. Portanto, o desafio nestas tecnologias sempre estará no equilíbrio entre a tecnologia e experiência operacional, o que justamente consolida a eficiência e a segurança desses sistemas em um ambiente industrial com confiabilidade”, concluiu.

Sessão Técnica Indústria 5.0

A pesquisa apresentada por Cleriston Basílio Sampaio Gonçalves, analista de Transformação e Inovação Digital Pleno da Veracel, partiu do propósito de otimizar o forno de cal, como uma iniciativa estratégica voltada para aumentar a eficiência energética, reduzir custos operacionais e promover a sustentabilidade na indústria de celulose. “O forno é um dos equipamentos de maior impacto no consumo de energéticos e na estabilidade do processo de recuperação química, sendo assim identificado como um ponto crítico de oportunidade”, esclareceu, ao contar que a escolha do tema surgiu da necessidade de ir além da automação tradicional, implementando um controle avançado capaz de transformar um processo convencional em uma operação mais inteligente e previsível.

A proposta foi aplicar o Aspen DMC3, software que utiliza modelos dinâmicos e inteligência artificial para reduzir variabilidade, otimizar o uso de combustíveis e criar uma base sólida para futuras aplicações na planta. “O estudo foi construído de forma colaborativa, começando pela coleta do conhecimento prático dos operadores, que conhecem o forno de cal no detalhe e ajudaram a direcionar os principais pontos de atenção. Em paralelo, realizamos melhorias no controle básico, com ajustes de malhas e estratégias de automação, criando a base necessária para avançar. Também trabalhamos com dados históricos do processo e conduzimos step testes diretamente no forno, obtendo respostas reais do sistema para calibrar os modelos matemáticos. A partir disso, desenvolvemos modelos preditivos implementados no Aspen DMC3, que posteriormente passaram por comissionamento e treinamento da operação, garantindo a apropriação da solução pelo time. Por ser o primeiro projeto nesse formato, foi preciso estruturar toda a arquitetura de comunicação e integração de dados entre diferentes



A pesquisa apresentada por Gonçalves partiu do propósito de otimizar o forno de cal, como uma iniciativa estratégica voltada para aumentar a eficiência energética, reduzir custos operacionais e promover a sustentabilidade na indústria de celulose

sistemas, o que aumentou a complexidade”, relatou sobre o fator que fez com que o projeto tivesse duração de cerca de um ano.

De acordo com Gonçalves, a implementação do controle avançado trouxe ganhos consistentes. “Obtivemos uma redução de 5,8% no consumo de gás natural, que é um combustível fóssil, além de ganhos em eficiência energética com o melhor aproveitamento do metanol e maior estabilidade operacional. Também houve redução significativa nas emissões de CO e estabilização de variáveis críticas como temperatura, teor de carbonato e TRS (Enxofre Total Reduzido), ampliando a confiabilidade do processo.”

Os conceitos inovadores estão em duas frentes, como revelou o autor: começando pela aplicação de soft sensors (Aspen Inference Qualities), que permitiu monitorar em tempo real variáveis de qualidade sem a necessidade de novos investimentos em instrumentação física, e chegando à integração entre controle avançado e inteligência artificial para transformar a operação de um modelo reativo em um modelo proativo e autônomo. “Essa autonomia dá mais liberdade para os operadores focarem em atividades de maior valor agregado, enquanto o sistema garante previsibilidade, eficiência e sustentabilidade. É a demonstração prática de como tecnologia e pessoas, juntas, podem elevar o patamar de maturidade operacional na indústria de celulose”, destacou.

Os conceitos aplicados no trabalho já estão em prática com a implementação do controle avançado Aspen DMC3 no forno de cal, que hoje opera de 80% a 95% do tempo ligado e entrega ganhos reais de eficiência energética, estabilidade do processo e redução de emissões. “Além disso, o soft sensor já permite monitoramento contínuo de uma variável crítica, como o teor de carbonato, de forma mais ágil e confiável”, adicionou Gonçalves.

Entre os principais desafios para expandir e consolidar esse tipo de solução, o autor listou a confiabilidade dos instrumentos de campo, justificando que a confiabilidade das informações de processo é fundamental para sustentar os modelos preditivos e garantir a precisão das inferências; integração contínua de dados la-

boratoriais, uma vez que é fundamental para manter a precisão das inferências em tempo real, e mudança cultural, a fim de garantir a adesão e a confiança dos operadores em um sistema cada vez mais autônomo, sem perder o senso de supervisão crítica. “Apesar desses desafios, a experiência já mostrou que é possível superá-los. O projeto consolidou a base técnica e cultural para que novas iniciativas de digitalização e inteligência artificial avancem mais rápido, ampliando os ganhos para o processo e para a sustentabilidade da indústria. No contexto atual, em que as empresas precisam conciliar custos competitivos com responsabilidade socioambiental, esses resultados demonstram que é possível atender às exigências de mercado e de sustentabilidade ao mesmo tempo”, enfatizou.

Sessão Técnica Papel

Partindo de uma observação sobre as mudanças relacionadas às exigências de depuração na indústria de celulose e papel, Axel Dreyer, gerente global de Produtos para Depuração da Voith, utilizou modelos de dinâmica dos fluidos, equipamentos em escala laboratorial e testes-piloto para desenvolver uma nova cesta peneira com eficiência superior na remoção de *stickies* (partículas adesivas oriundas de reciclados) e limites operacionais mais elevados para aplicações em OCC e DIP. “Nos últimos anos, o setor vem enfrentando matérias-primas de qualidade inferior, níveis mais altos de impurezas e custos crescentes de produção, especialmente de energia e insumos. Esses desafios impulsionaram a busca por produtos mais eficientes e por uma otimização ainda maior dos processos. Aprimorar a eficiência da depuração é fundamental para que os fabricantes de papel mantenham sua competitividade e sustentabilidade em um mercado globalizado”, pontuou, revelando que o objetivo era permitir maior produção de polpa, preservando ou até elevando os padrões de qualidade do produto final.

O estudo seguiu uma abordagem sistemática, dividida em várias etapas. “Primeiro, foram realizadas simulações de dinâmica dos fluidos computacional (CFD) para modelar e otimizar dife-



Dreyer utilizou modelos de dinâmica dos fluidos, equipamentos em escala laboratorial e testes-piloto para desenvolver uma nova cesta peneira com eficiência superior na remoção de *stickies* e limites operacionais mais elevados para aplicações em OCC e DIP



rentes geometrias de perfil da cesta peneira, com foco nas condições de fluxo e na formação de vórtices, visando aumentar a vazão e melhorar a remoção de *stickies*. Em seguida, diferentes perfis produzidos por impressão 3D foram testados em uma unidade de laboratório, onde se mediram a vazão máxima e a eficiência de remoção de *stickies*, comparando os resultados com as previsões obtidas nas simulações. Os modelos de CFD foram ajustados de forma iterativa com base nos resultados em laboratório, e o perfil mais promissor foi testado em escala piloto. Para a análise dos *stickies*, foi empregado o método de Infravermelho Próximo (NIR), desenvolvido pela Voith em cooperação com a PTS-Alemanha, que oferece maior precisão e reprodutibilidade em relação aos métodos tradicionais. Por fim, realizaram-se extensos testes de campo em fábricas de OCC e DIP, incluindo ensaios em escala industrial e estudos comparativos com cestas já em operação”, detalhou Dreyer sobre o processo de desenvolvimento que levou cerca de cinco anos, com ciclos sucessivos de modelagem, testes de laboratório, ensaios-piloto e validação em campo.

Como principais resultados, o autor destacou o novo design de perfil da C-bar Vertecs, que proporciona uma melhora significativa na eficiência de remoção de *stickies* e partículas de sujeira, alcançando até 93% de remoção de *stickies* (medida pelo método de Infravermelho Próximo – NIR) e superando os modelos anteriores em 10% a 15%, mesmo em velocidades de fluxo de fenda mais elevadas. “A vazão aumentou em mais de 20% sem comprometer a eficiência de separação nem a estabilidade operacional. A otimização da dinâmica dos vórtices e da geometria do perfil permite velocidades de fenda de até 1,8 m/s, desafiando o padrão histórico da indústria, tradicionalmente limitado a 1 m/s. O uso do método NIR possibilitou uma análise de *stickies* mais precisa, reprodutível e eficiente, capaz de detectar contaminantes menores e reduzir em pelo menos 50% a carga de trabalho laboratorial. Além disso, o novo design reduz o consumo específico de energia por tonelada em mais de 20%, já que o aumento de produção é obtido sem necessidade de elevar a rotação do rotor”, elencou Dreyer.

O autor do trabalho ressaltou que o estudo contribui diretamente para o tema da ABTCP 2025 ao possibilitar uma produção de polpa

mais eficiente e sustentável. “O novo design da cesta peneira permite que as fábricas processem maior volume de material com o mesmo equipamento, reduzindo o consumo de energia e aumentando a eficiência no uso de recursos. Esses avanços resultam em menor pegada de carbono e reforçam a transição para uma indústria Florestal mais sustentável, renovável e competitiva”, disse, sublinhando que o projeto destaca a importância da inovação técnica e da colaboração entre equipes, como a parceria entre Voith e PTS-Alemanha.

Tanto a nova cesta-peneira C-bar Vertecs quanto o método de análise de *stickies* por NIR já estão sendo aplicados em ambientes industriais, com instalações em campo bem-sucedidas e validação por clientes. Entretanto, ponderou Dreyer, ainda há desafios para uma adoção mais ampla, como a integração da nova tecnologia em fábricas com diferentes configurações de equipamentos, a capacitação das equipes nos novos métodos de análise e a adaptação das práticas operacionais para aproveitar plenamente as maiores velocidades de fluxo nas fendas e o desempenho aprimorado. “A colaboração contínua e o compartilhamento de conhecimento serão fundamentais para superar esses desafios e maximizar os benefícios trazidos pelas inovações”, indicou.

Tecnologias de superfícies cerâmicas aplicadas na seção de formação foram apresentadas por Alex Mariano Santos, gerente de Produtos da Kadant South America. “O tema em questão chamou atenção aos nossos olhos, quando tivemos oportunidade de observar o comportamento do mercado em relação às tecnologias cerâmicas dispostas em máquina e aumento do consumo de telas formadoras em um contexto geral, trazendo para o dia a dia, instabilidade operacional e aumento significativo de custos. A escalada de evolução tecnológica nesta linha de atuação não estava sendo observada e discutida de modo profundo. Ao conduzirmos a discussão para este campo, notamos potencial de contribuição em redução de custos, redução de insumos, ganhos energéticos e estabilidade operacional”, comentou sobre a motivação do desenvolvimento.

Inicialmente, foram estudadas as configurações de materiais e modelos construtivos já dispostos em campo, conforme relatou Santos. “Identificamos que muitos dos elementos cerâmicos já estavam em operação há um longo período, sem inspeções preventivas de análise física. Implementamos sistemáticas de inspeção em diversas máquinas e posições, conseguimos identificar os danos físicos ocorridos devia ao logo tempo de operação, identificamos também dificuldades em realizar as manutenções/correções preventivas. Em conjunto com parceiros e clientes, nos colocamos à disposição em auxiliar no planejamento de atuação com itens críticos, realizando as manutenções necessárias. Aproveitamos para estudar os modelos construtivos já instalados e os componentes cerâmicos com média de 25 anos no mercado. Averiguamos as ações que poderíamos tomar em relação a esse contexto, estudamos modificações e analisamos laboratorialmente as propriedades físico-químicas de elementos a serem utilizados, assim como identificamos melhorias para os modelos construtivos. Aplicamos em campo, executamos análises semestrais dos itens aplicados e em 24 meses após duas fa-

LUANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO



Tecnologias de superfícies cerâmicas aplicadas na seção de formação foram apresentadas por Santos

ses de implementação, obtivemos êxito em aumento de tempo de vida da tela formadora com redução de custo anual.”

Uma marca expressiva de aumento de tempo de vida para telas formadoras em 50% destacou-se entre os resultados encontrados. “Isso levou a uma redução de custo anual, não somente com a redução de consumo de tela, mas também com maior estabilidade de processo e redução de paradas intermediárias para especificamente substituição de tela devido ao desgaste prematuro”, pontuou Santos, adicionando que também é possível considerar uma redução de perda e papel por marcas/furos devido ao desgaste de tela. “A inovação está por trás de um novo olhar para este ponto do processo em específico. Agregamos ao dia a dia uma nova perspectiva da importância dos elementos cerâmicos, como analisá-los, como medir e mensurar potenciais riscos, quais são os pontos relevantes nesta discussão e quais são os impactos se não observados de modo diferente do passado.”

Santos salientou que discutir tecnologia construtiva para elementos cerâmicos desponta como uma prática inovadora por si, uma vez que tais itens eram tratados como itens sem impacto anteriormente. “Pessoas se propuseram a transformar uma discussão há muito tempo adormecida e tratada como simples ou sem importância, em uma análise profunda de inovação, tecnologia e serviços que buscam melhor estabilidade de processo. Isso nos trouxe uma gama expressiva de possibilidades em redução de insumos, ganhos energéticos e redução de perdas de processo”, esclareceu o ponto de vista.

Na visão da Kadant, a iniciativa contribui para metrificar a redução de insumos, o consumo energético e as perdas de processo. “Tivemos resultados expressivos inicialmente em termos de estabilidade de processo e redução de custo em trocas de tela, mas o trabalho ainda precisa mensurar ganhos adicionais com redução de geração de insumos, redução energética envolvida e todas as perdas de processo. Acreditamos que o próximo passo é entrar nesta fase de contextualização, buscando uma base de contribuição maior com a indústria, indicando caminhos sólidos para as tomadas de decisão”, concluiu Santos sobre o status da pesquisa.

O autor Claudio Antonio Vitali, gerente de Vendas e Tecnologia para Papel e Cartão da Valmet, trouxe dois títulos entre os mais bem avaliados pelo comitê do ABTCP 2025. Um deles, disposto em formato de pôster, diz respeito a um compacto secador de ar de dupla passagem, eficaz para todas as aplicações de secagem de revestimentos. Já o segundo, dá enfoque à aplicação de amido em por cortina e nip duro. De acordo com a contextualização de Veera Silakoski, gerente global de Marketing para Papel e Cartão da Valmet, o mercado sinaliza uma necessidade constante de desenvolver processos produtivos mais eficientes. Para atender a essas demandas, a tecnologia de aplicação da Valmet é mais eficiente em termos de energia e mais flexível. “Os métodos tradicionais, como pond sizing e film sizing, com teor de sólidos de amido entre 6% e 15%, limitam a velocidade da máquina e exigem secagem significativamente maior após a aplicação. A aplicação por



LIANA FRANCIS STUDIO FOTOGRAFICO

Em um dos dois títulos que se posicionaram entre os mais bem avaliados pelo comitê do ABTCP 2025, Vitali deu enfoque à aplicação de amido em revestidora cortina e nip duro

cortina (curtain sizing) permite trabalhar com maiores teores de sólidos e menor consumo de água na aplicação, resultando em redução do consumo de energia e melhoria da eficiência de produção”, esclarece a diferença entre os métodos.

O método de aplicação por cortina foi testado e desenvolvido no Centro de Tecnologia de Papel da Valmet, em Järvenpää, na Finlândia. “A tecnologia tem origem nas experiências da Valmet com aplicação por cortina e calandragem, cujos princípios serviram de base para o desenvolvimento”, disse Veera sobre o projeto que começou em 2013, impulsionado pela busca de novos métodos de aplicação que permitissem o controle de soluções de amido com alto teor de sólidos e viscosidade, a fim de melhorar as propriedades de resistência de cartões revestidos. “Com o avanço dos testes, o método de aplicação por cortina mostrou-se também uma excelente alternativa à aplicação por spray dentro da tecnologia de nip duro (hard nip sizing). O primeiro teste piloto oficial com o aplicador por cortina foi realizado na unidade piloto da Valmet, em 2016. Desde então, a empresa entregou a primeira instalação industrial dessa tecnologia, que entrou em operação em 2023 nas instalações de um cliente. Mesmo com esse marco, o aperfeiçoamento da tecnologia continua, com novos estudos e testes em andamento”, descreveu.

Ainda de acordo com Veera, o novo método de aplicação por cortina oferece vantagens significativas em relação à aplicação superficial convencional, especialmente em termos de eficiência energética, maior teor de sólidos e flexibilidade tanto para novas máquinas quanto para modernizações. “Diferentemente dos métodos tradicionais, a aplicação por cortina trabalha com teores de sólidos de amido mais elevados, de 20% a 30%, enquanto nos sistemas pond ou film sizing esse valor costuma ficar entre 6% e 15%. Quando há aplicação de pigmentos em conjunto com o amido, o teor de sólidos pode ficar entre 40% e 60%. Isso significa que o aplicador por cortina utiliza menos água na aplicação da solução de amido sobre a folha, resultando em economia de energia de secagem, que pode ser de 30% a 60% na seção de secagem posterior (afterdryer). Além disso, por exigir uma seção de secagem mais compacta, a tecnologia aumenta a capacidade de produção.”



Graças ao tamanho reduzido da seção de secagem, explicou Veera, a aplicação por cortina é especialmente adequada para projetos de modernização, podendo ser instalada em linhas que antes não possuíam a aplicação superficial. "O método de aplicação por cortina também permite melhorias na qualidade do produto final: o desenvolvimento de lisura da folha é aprimorado, uma vez que há menor umedecimento da superfície, reduzindo o efeito indesejado de aspereza do cartão base. Na aplicação por cortina, é possível ajustar o equilíbrio ideal entre a cobertura do amido sobre a folha e a penetração do amido na folha por meio da carga do nip. Isso é possível porque a pressão do nip pode ser controlada com um rolo rígido com compensação de deflexão. Por fim, esse método de aplicação inovador proporciona maior versatilidade, permitindo que o aplicador utilize pigmentos e outros aditivos químicos, não apenas amido, ampliando as possibilidades de formulação e desempenho", citou outros diferenciais.

A tecnologia de aplicação por cortina contribui diretamente para os objetivos de sustentabilidade e uso de energia renovável ao reduzir o consumo de energia, permitir o uso mais eficiente de materiais renováveis, como as fibras de madeira, e facilitar a modernização de linhas existentes, apoiando a transição para práticas de produção mais sustentáveis. "A primeira instalação industrial da tecnologia de aplicação por cortina está em operação na máquina de cartão BM 3 da MM Board & Paper, em Kolicveo, na Eslovênia. O aplicador tem apresentado excelente desempenho e comprovou ser uma tecnologia flexível, bem adaptada à BM 3, que produz diversas gramaturas e tipos de cartão", finalizou Veera, falando sobre o status prático da tecnologia.

Sessão Técnica Celulose

O uso de gêmeo digital em máquinas de secagem de celulose como fator de produtividade no controle de peso dos fardos para redução energética e aumento de produção foi descrito no trabalho de Diego Almeida Leite, consultor de Processos Industriais da Suzano. A iniciativa do estudo, apresentado em formato de pôster, nasceu da necessidade prática de reduzir a variabilidade no peso dos fardos e o consumo de vapor na secagem, alinhando ganhos operacionais à agenda de sustentabilidade. "Escolhemos o tema por ser uma oportunidade de aplicar um gêmeo digital (OnEfficiency.PulpDryer) para otimizar controles em tempo real e gerar benefícios reais de desempenho e ESG", justificou Leite.

O estudo foi executado como ensaio em campo na máquina 1 da unidade fabril de Três Lagoas-MS, com testes realizados entre outubro de 2023 e maio de 2024. "Adotamos a implementação do gêmeo digital integrado aos controles da máquina, fazendo monitoramento em tempo real e comparação das variabilidades antes/depois do sistema. Ao final do período de testes, o sistema entrou em modo automático definitivo", contou o consultor.



LIANA FRANCO STUDIO FOTOGRAFICO

O uso de gêmeo digital em máquinas de secagem de celulose como fator de produtividade no controle de peso dos fardos para redução energética e aumento de produção foi descrito no trabalho de Leite

Sobre os principais resultados mensurados, o consultor de Processos Industriais da Suzano revelou que o gêmeo digital reduziu a variabilidade de gramatura de ~21 para 2 g/m² e de teor seco de 2,1% para 0,8%. "Isso possibilitou estreitar a faixa das balanças e reduzir 1,5 kg no peso médio dos fardos, gerando ~12 kg de ganho por unit (8 fardos) sem comprometer especificações. A inovação está na atuação antecipatória integrada MD+CD pelo gêmeo digital, que converte predição em ajuste automático em tempo real."

Leite destacou que o trabalho se conecta diretamente ao tema central do ABTCP 2025, uma vez que alia tecnologia (gêmeo digital) à eficiência energética e à sustentabilidade operacional, reduzindo consumo de vapor (impacto em biocombustíveis/energia) e melhorando práticas operacionais que dependem da qualificação das pessoas para operar e confiar em controles avançados. "A implementação da tecnologia exige capacitação e mudança de rotina, conferindo oportunidade para desenvolvimento de competências e segurança operacional", ressaltou sobre o viés de capacitação profissional.

Detalhando os aspectos atrelados aos critérios ESG, Leite citou que, ao reduzir a variabilidade e o consumo de vapor, o gêmeo digital melhora a eficiência de matéria e energia, além de reduzir custos por tonelada produzida, tornando a operação mais competitiva e alinhada tanto a objetivos ESG como contribuindo com a economia de baixo carbono. "Além disso, ganhos de produção (menos peso por fardo mantendo especificação) aumentam rendimento sem investimento em matéria-prima adicional", sublinhou.

Diversos conceitos apresentados no trabalho já foram implementados com sucesso, a exemplo do sistema operando em automático definitivo na máquina testada. Contudo, informou Leite, a escala completa requer superar desafios como qualidade/consistência de dados, integração com sistemas legados, aceitação operacional e segurança cibernética, além de uma rota clara de capacitação das equipes. "Proteger conexões entre gêmeo digital e controle, estabelecer políticas de acesso e fazer testes de resiliência são fatores relacionadas à cibersegurança que precisam ser considerados. Demonstrar *payback* com os ganhos de produção e economia de vapor, usando dados do piloto para business case, também é necessário", sinalizou sobre os próximos passos. ■

Nota: Confira nas próximas páginas os resumos dos trabalhos abordados nesta reportagem.