



DIVULGAÇÃO ABTCP

## 22.º SEMINÁRIO DE RECUPERAÇÃO E ENERGIA

Evento promovido pela ABTCP debate o uso de novas tecnologias e apresenta *cases* de sucesso

Por Caroline Martin  
Especial para *O Papel*

A Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP) realizou em junho último o 22.º Seminário de Recuperação e Energia. Sediado na Unidade de Suzano-SP da Suzano Papel e Celulose, o evento contou com a participação de 54 gerentes, coordenadores e supervisores da indústria de celulose e papel para discutir boas práticas e demonstrar o desempenho de novas tecnologias na área de Recuperação Química e Utilidades.

Conforme relatou Cesar Anfe, gerente de Recuperação Química e Utilidades da Lwarcel Celulose e moderador das palestras, os temas apresentados foram intensamente debatidos pelos participantes. "Além da presença de representantes dos principais fabricantes de celulose e papel, contamos com a participação dos principais fornecedores de tecnologia do setor. Posso assegurar que todos saíram do evento com mais conhecimento para aplicação imediata em suas plantas", fez o balanço sobre a troca de conhecimento.

Anfe frisou que a área de Recuperação e Energia no Brasil está atualizada e em linha com as melhores práticas do mundo. "Reunimos aqui uma boa fração das grandes novas fábricas globais. Todas elas apresentam o que há de mais moderno em termos de eficiência energética e operacional, com o intuito de manter a grande competitividade do País neste setor."

Haroldo Marinho dos Reis, consultor Engenheiro de Pro-

dução Recuperação e Utilidades da Suzano Papel e Celulose, palestrou sobre a utilização da Lógica Fuzzy em controle avançados nos processos industriais. Também conhecida como lógica nebulosa ou difusa, a Lógica Fuzzy começou a ser difundida a partir de 1965, após um artigo publicado pelo professor Loft Zadeh. A diferença entre a Fuzzy e a lógica tradicional (lógica booleana) é que, enquanto a tradicional trabalha com representação dual (sim ou não, verdadeiro ou falso, zero ou um), a Fuzzy atua por meio de conceitos subjetivos. Ela dá espaço ao meio termo, podendo mensurar o grau de aproximação da solução exata para assim atuar em algo que seja necessário efetuar o controle. Quando há um problema com um grande grau de incerteza, é preciso utilizar um modelo matemático que contemple a interpretação de multivariáveis que não podem ser ignoradas para solucioná-lo.

Para exemplificar o conceito, Reis mostrou dez aplicações da utilização nas caldeiras de recuperação, biomassa e força, além de forno de cal e caustificação, evaporação, branqueamento e planta química. Em todos os processos, apontou ele, a utilização da Lógica Fuzzy mostrou redução de variabilidade e insumos. "A pauta é pertinente ao setor, pois busca a estabilização dos processos e, consequentemente, a redução dos custos", sublinhou. Para Reis, a busca por novas tecnologias na área de Recupera-

ção e Energia é de extrema importância, já que a adoção de novas ferramentas possibilita a redução contínua dos custos operacionais e a geração de resíduos, ao mesmo tempo em que estabiliza os processos e promove a melhoria da qualidade de vida dos operadores.

O caminho que levará ao futuro, reconheceu Reis, é árduo, mas “com muito trabalho e sinergia entre as áreas de produção, processos, automação e manutenção será possível atingir o patamar de **Indústria 4.0**”. Na visão dele, os principais desafios envolvidos neste processo são encontrar e atuar nos gargalos existentes. “Para driblá-los, a Suzano Papel e Celulose investe constantemente na modernização de seus equipamentos e na capacitação de seus colaboradores.”

A palestra de Vinicius Coelho Meleti, engenheiro de Processo e Aplicações da Valmet, teve como tema central a conversão de caldeiras de recuperação química em leito fluidizado borbulhante (BFB). “Trata-se de um conceito já utilizado em fábricas de celulose e papel na Europa, na América do Norte e no Chile. São projetos mais voltados para fábricas que estão se expandindo e se modernizando, a partir do reaproveitamento de uma caldeira de recuperação química existente, convertendo-a em BFB, dispensando a necessidade de aquisição de uma nova caldeira de força”, explicou. Nesse modelo, o grande atrativo é a redução da quantidade de novos equipamentos e consequentemente a redução do CAPEX.

Para Meleti, os avanços tecnológicos na área de Recuperação e Energia têm um papel cada vez mais importante para fatores considerados primordiais: aumento da eficiência energética, aumento da recuperação dos químicos e redução de emissões. Ele disse que caldeiras e ciclos energéticos cada vez mais eficientes, com soluções que aumentam a geração de vapor e de energia, utilizando diversos tipos de combustíveis gerados na própria linha fabril, são a tendência para as fábricas do futuro. Tais tendências serão vistas, juntamente com soluções para tratamento dos gases de combustão, que buscam reduzir as emissões de particulado e de outros poluentes, como NOx, SOx, TRS e CO.

Meleti informou que os novos projetos desenvolvidos atualmente já apresentam soluções que aumentam a eficiência energética da fábrica, enquanto outras unidades fabris existentes já estão estudando e implementando projetos para modernizar e otimizar o seu ciclo térmico. Ele comentou que fábricas fora do Brasil já possuem soluções para redução de emissões de NOx a níveis extremamente baixos. É o caso da China, onde sistemas de captura de NOx já são uma realidade. Dando enfoque à recuperação dos químicos, o palestrante citou que o aumento e a estabilidade do grau de redução com aná-

lise *on-line* e controle automático é mais um item que desponta como realidade e deve se fortalecer no setor.

O maior desafio envolvido nesse processo de amadurecimento das novas soluções diz respeito ao custo. “O esforço maior é demonstrar e convencer os clientes que as soluções são tecnicamente viáveis e que trarão um benefício financeiro e ambiental que justifique o investimento”, pontuou o engenheiro de Processo e Aplicações da Valmet.

Renato Fernandes dos Santos, assistente técnico II de Caldeiras de Recuperação e Evaporações da Fibria, apresentou um estudo de caso para uma campanha de 15 meses em caldeiras de recuperação química na Unidade Jacaréi-SP da Fibria. Segundo ele, o tema é relevante ao setor pela necessidade de adequação ao novo prazo de realização de parada geral (a cada cinco anos, conforme a legislação). A campanha auxiliou na diminuição dos custos operacionais e de manutenção, garantindo o aumento da competitividade da unidade fabril da Fibria. “É importante ressaltar que essa ação deve ser feita com responsabilidade, acompanhamentos, manutenções preventivas mais aprofundadas e controle da evolução de possíveis anomalias no processo”, ponderou o palestrante.

Vislumbrando o futuro, Santos apontou que os incrementos tecnológicos têm participação importante na otimização de processos que garantem maior competitividade e redução de custos. Os avanços também são indispensáveis ao fortalecimento das novas tendências de diferenciação de produtos em busca de receitas maiores. “Num futuro próximo, como discutido durante o seminário, teremos um repertório vasto de produtos de base florestal, de nanocelulose a combustíveis renováveis.”

Santos acredita que os principais desafios envolvidos nessa trajetória de curto, médio e longo prazos passam pelo quesito de padronização. Para ele, a **Indústria 4.0** apresenta-se como forma de reduzir o desperdício, a improdutividade e as falhas na comunicação das empresas. Existem, no entanto, diversas possibilidades tecnológicas para modernização e enquadramento à nova revolução industrial. “A entrada de conceitos de sistemas inteligentes, otimização da produção, tecnologia da informação, entre outros, tornará a indústria moderna extremamente competitiva e quem não aderir a esse novo padrão não conseguirá driblar os desafios da modernização”, alertou.

Priscila de Almeida Chuffa, coordenadora de Produção de Recuperação Química da Lwarcel Celulose, abordou a realidade do complexo industrial da Lwarcel. A palestra teve como objetivo apresentar as principais sinergias entre as empresas do Grupo Lwart, a exemplo da venda de vapor e energia por parte da fábrica de celulose para fábrica de rerrefino de óleo

Os avanços tecnológicos da área de Recuperação e Energia levarão a um aumento da complexidade da planta, em função do aumento de interfaces e da necessidade de se ter padrões mais rigorosos para os produtos transacionados



Além da presença de representantes dos principais fabricantes de celulose e papel, o evento contou com a participação dos principais fornecedores de tecnologia do setor

lubrificante usado, bem como da venda de combustível da Lwart Lubrificantes para a Lwarcel. Priscila também falou sobre a sinergia da planta química da fábrica de celulose no processo de *make-up* de soda e controle da sulfidez. "A pauta é pertinente ao tema do evento, uma vez que foi abordada a instalação da nossa planta termelétrica e a utilização de combustíveis alternativos no forno de cal", ressaltou.

Para ela, os avanços tecnológicos na área de Recuperação e Energia estão relacionados a uma maior competitividade, com desenvolvimento de novos processos e produtos dentro das plantas de celulose. Como exemplos, Priscila citou o conceito de biorrefinaria e a otimização de processos com plantas integradas, o que, em outras palavras, significam processos mais sustentáveis e com maior autonomia.

Priscila frisou que algumas fábricas do setor já começaram a trilhar este novo caminho, como a planta destinada à produção de bio-óleo, em andamento na Fibria, para a substituição de combustíveis fósseis, e a planta piloto para extração de lignina da Suzano, que almeja substituir derivados do petróleo de alto valor agregado. "Alguns passos já foram dados, mas ainda existe um longo caminho a se percorrer", contextualizou ela, reconhecendo que a viabilidade econômica destas tecnologias inovadoras e o desenvolvimento de um elo com mercados interessados nesses produtos ainda despontam como desafios atuais.

A palestra de Alexandre Baiero, coordenador de Vendas da Clyde Bergemann do Brasil, deu enfoque a um sistema inteligente de sopragem. "O sistema inteligente de sopragem SMART Clean pode auxiliar as empresas

do segmento de Papel e Celulose a economizar vapor e melhorar a campanha das Caldeiras de Recuperação Química", justificou a abordagem do tema.

Baiero esclareceu que os sopradores de fuligem são responsáveis pela limpeza da área de troca térmica das caldeiras de recuperação química. O papel deles é evitar a obstrução nas áreas de passagem dos gases. "Esses equipamentos utilizam o vapor produzido pela caldeira como ferramenta de limpeza e podem representar um consumo de 5% a 12% do total de vapor produzido por ela", detalhou.

O sistema inteligente de sopragem SMART Clean destaca-se como responsável por gerenciar todas as atividades de sopragem da caldeira, determinando o momento, o local e a intensidade ideais para a realização da limpeza da caldeira. "Como líder mundial na fabricação de sopradores de fuligem e tecnologias aplicadas em energias limpas, a Clyde Bergemann desenvolveu um sistema capaz de gerenciar todas as atividades de limpeza da caldeira. Na prática, o sistema inteligente é capaz de limpar onde é necessário e programar a sequência de sopragem de acordo com a operação da caldeira, conseguindo assim priorizar pontos críticos onde realmente acontece a formação de depósitos. O resultado é economia de vapor e campanhas sem choque térmico e lavagens."

Cada tonelada/hora de vapor de economia na limpeza da caldeira pode ser direcionada ao processo da fábrica ou até mesmo na geração de energia elétrica, convertendo-o em receita adicional ou levando a uma economia que pode chegar a valores aproximados de USD 250 mil por ano (valor com base na economia de 1 ton/h).

Em sua apresentação, Iván Raúl Herrera Sosa, gerente de Tecnologia da Buckman América Latina, falou sobre o retorno financeiro (ROI) e ambiental (ROE) da aplicação de um auxiliar de drenagem no filtro de lama de cal. "A alta eficiência e estabilidade na operação do filtro de lama de cal no processo de caustificação são de fundamental importância econômica e ambiental para o processo *kraft* de produção de celulose", ressaltou.

Ele esclareceu que lama com baixo teor de sólidos contém mais água e sódio, característica que pode levar à formação de bolas e anéis no forno de cal, além de altas emissões de TRS. Já o baixo teor de sólidos reduz drasticamente a eficiência térmica do forno, devido à energia necessária para evaporar a água adicional. Por outro lado, lama de cal com elevado teor de sólidos pode causar excesso de pó e superaquecimento das correntes dentro do forno de cal, bem como falhas prematuras. Com os altos custos atuais de energia e químicos, e o controle ambiental regulando emissões e descarte de efluentes líquidos e sólidos, a eficiência nos processos de recuperação química tem se tornado um fator econômico/ambiental crítico na operação de fábricas de celulose.

Ao adotar novos conceitos de melhoria de processos, por meio de equipamentos ou da aplicação de auxiliares de processos, pontuou Sosa, é de suma importância analisar o impacto na confiabilidade, disponibilidade e eficiência de todos os processos/equipamentos que compõem o ciclo de recuperação. "As transições de tecnologias também podem gerar estresse na gerência e operação", adicionou.

A Buckman trabalha para minimizar o estresse da mudança e transformá-lo em confiança e segurança. "Fazemos isso por meio de workshops de transição. Antes de aplicar as nossas tecnologias, levamos nossa equipe técnica até o cliente. Consultamos não apenas os gerentes, mas também os operadores e todos aqueles que possam ser afetados pela transição dos produtos e serviços da Buckman. Uma vez

concluída a transição, é a vez do workshop de plano de serviços, no qual documentamos nossas entrevistas, confirmamos as expectativas e determinamos como mediremos os resultados. Criamos então um plano de implementação detalhado. A partir desse plano, sabemos como seguir adiante, como evitar problemas, como atender às metas mutuamente acordadas e como abrir caminho em direção à melhoria contínua", detalhou o processo.

O tema central da palestra de Afonso Pereira, da Ibase Industrial, foi a importância da integração entre as plantas satélites com as fábricas de celulose. "A indústria de celulose está em uma encruzilhada. O preço da commodity está em contínuo declínio desde 2002 e nos leva a buscar novos modelos para mantermos a nossa competitividade. A integração entre as plantas satélites e as fábricas de celulose é uma destas alternativas. Nesse modelo, recursos são compartilhados, contribuindo para a redução dos custos de investimento e operacionais", fez a contextualização e justificou a importância da pauta.

Tomando essa realidade como base para os próximos desdobramentos no setor, Pereira enfatizou que os avanços tecnológicos da área de Recuperação e Energia levarão a um aumento da complexidade da planta, em função do aumento de interfaces e da necessidade de se ter padrões mais rigorosos para os produtos transacionados. "Como em todo processo de mudança, o aspecto mais desafiador encontra-se na dificuldade das empresas e pessoas em lidar com fatos e situações diferentes das que estão habituadas, a velha e conhecida zona de conforto."

Pereira afirmou que grande parte das tecnologias apresentadas já está madura e pronta para ser aplicada no setor, ao passo que outras ainda precisam de um desenvolvimento adicional. "O conceito de central de matérias-primas e utilidades vem da década de 1970 e já é bastante conhecido do setor petroquímico, mas precisa ser explorado e adequado à nossa realidade", avaliou. ■

## PATROCINADORES FAZEM BALANÇO POSITIVO DO EVENTO



"O evento é proveitoso por dois motivos principais: alto nível técnico dos participantes e qualidade de debates. A ABTCP e as empresas patrocinadoras trazem ao evento palestras com tecnologia de ponta focadas na resolução de problemas reais do setor."

**Iván Raúl Herrera Sosa**, gerente de Tecnologia da Buckman América Latina

"O seminário da ABTCP é uma oportunidade para fazer *networking*, conhecer novas tecnologias e também entender problemas enfrentados pelas empresas do segmento de celulose e papel."

**Alexandre Baiero**, coordenador de Vendas da Clyde Bergemann do Brasil



"Mais uma vez o evento contou com um alto nível técnico, com excelentes apresentações de fornecedores e das fábricas, que são fundamentais para o avanço contínuo do setor. Os patrocinadores e a ABTCP, como detentores de conhecimento técnico e tecnológico, devem promover sempre este tipo de discussão, trazendo para as fábricas conceitos novos e tendências que trarão benefícios à operação, buscando sempre maximizar os ganhos na produção de celulose, papel e energia."

**Vinicius Coelho Meleti**, engenheiro de Processo e Aplicações da Valmet