

Tecnologias de branqueamento livre de cloro ainda mantêm obstáculos ao fechamento de sistemas de águas

Segunda parte do Seminário Internacional sobre Fechamento de Circuito - ocorrida em 5 de setembro, no Espírito Santo - mostrou, entre outros assuntos, uma nova visão para o processo e a relação custo/benefício, por meio de uma análise técnica e econômica de uma fábrica de celulose livre de efluentes

por Patrícia Capó

As discussões sobre o fechamento do circuito de águas do branqueamento são bastante polêmicas, uma vez que, de um lado, reduz o consumo de água das fábricas como um todo, podendo no futuro gerar benefícios econômicos, enquanto, de outro, as tecnologias de branqueamento de celulose sem produtos de cloro mantêm, ainda, grandes obstáculos ao processo devido à necessidade de se buscar produtos melhores, com processos mais eficazes a par da conveniência de custos. Nessa linha, os pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa, Marcelo Rodrigues da Silva e Jorge Luiz Colodette, com auxílio da engenheira especialista da White Martins Gases Industriais, Ana Campos H. de Brito, desenvolveram um trabalho sobre a influência da deslignificação intensiva com oxigênio, no fechamento do circuito de águas.

“Os motivadores da investigação sobre a eficácia do processo e sua exclusão foram a identificação de determinados grupos ácidos (hexenurônicos) de presença mais acentuada, em polpa alcalina de fibra curta, que não são removidos por reagentes que agem em meio alcalino e formadores de sais de oxalato, causadores de inconvenientes nas tubulações de água”, explicaram os autores durante a exposição.

O caminho adotado, conforme eles,

foi introduzir um estágio ácido quente entre duas fases de deslignificação por oxigênio, realizado em condições distintas. Como referência, foi realizado o estágio Oop, seguido das experimentações OA1Op, com forte ativação ácida, e OA2Op, com ativação fraca. Foram, então, avaliados os efeitos dos três métodos de deslignificação sobre o fechamento do circuito de águas do branqueamento, realizado nas seqüências DEopD, D ou (PO) e (ZQ) (PO), e as condições gerais do branqueamento foram expostas em um quadro específico.

Os resultados da deslignificação intensiva com oxigênio e ativação ácida

foram discutidos, claramente, pelos autores, que tabularam todos os números, inclusive, a indicação da seletividade entendida como a relação entre o número *kappa* e a variação da viscosidade. Em um outro quadro, os autores apresentaram e comentaram sobre os consumos dos reagentes, verificados nas quatro seqüências de branqueamento com deslignificação intensiva, tendo como referência a seqüência ODEopDD, mencionada como uma das mais modernas, atualmente.

O foco do trabalho apresentado teve-se na avaliação dos impactos das variáveis do processo de deslignifica-

Humberto de Marchi Filho/In Close



Silva e Colodette: “Queríamos identificar determinados grupos ácidos”

ção intensiva por oxigênio sobre o fechamento de circuitos de águas, visando a redução do número *kappa* da polpa subsequente ao branqueamento, objetivo básico da investigação. Os autores comprovaram, por meio de um quadro com os valores de DQO das águas destinadas ao tratamento de efluentes e, também, daquelas enviadas à planta

de recuperação química, como as primeiras, que resultantes dos estágios finais do branqueamento teriam baixa demanda de oxigênio, pouco influente no nível de DQO do efluente geral. "Uma eventual inclusão, ainda que parcial, no fluxo da recuperação, exigiria tratamento para remover os cloretos", ressaltaram os autores.

Na opinião do consultor técnico, Luigi Pepe, que avaliou a qualidade dos trabalhos apresentados à revista *O Papel*, "a pesquisa realizada deu contribuição real para o setor de celulose, frente à predominância da polpa de fibra curta, em que concentra a maior presença dos grupos ácidos, inconvenientes ao processo".

Nova visão para o fechamento de circuito tem base nas tecnologias *End of Pipe*

Humberto de Marchi Filho/In Close



Lima: "Sempre teremos um efluente residual para tratar"

A necessidade da redução do consumo de água nas indústrias de celulose e papel é o motivo da busca de programas drásticos de racionalização de seu uso, para o consultor de desenvolvimento ambiental da Riocell, Nei Lima. "Muito tem-se alcançado na busca desse objetivo, em que áreas como caustificação e forno de cal estão completamente fechadas; e na de evaporação, em que os efluentes hoje gerados, comparados a processos mais antigos, apresentam valores de fluxos mínimos." O desafio, segundo Lima, que está em reciclar o resíduo sólido, já foi alcançado pela Riocell, pois 99,7% deles são, atualmente, reciclados.

"A Riocell vem desenvolvendo o fechamento de circuitos em algumas áreas, visando reduzir, significativamente, o

seu consumo específico de água de processo e, conseqüentemente, a emissão de efluentes a corpo receptor", posicionou o consultor. Hoje, garante Lima, o consumo específico de água de processo é de 35 m³/TSA, e de efluente em torno de 34 m³/TAD, valores obtidos por trabalhos desenvolvidos internamente na Riocell, visando fechar o circuito de água. A busca por tecnologias limpas e fechamento de circuitos dos processos tem relegado os tratamentos ou tecnologias *End of Pipe* a um plano secundário e, algumas vezes, até ao sucateamento. Porém, Lima disse que ambas as alternativas devem sempre ser consideradas, não descartando que as *End of Pipe* necessitam avançar, com cuidados.

No caso da Riocell, afirma Lima, o principal motivo do bom desempe-

nho ambiental deve-se, principalmente, à boa qualidade do seu sistema de tratamento de efluentes hídricos terciário. "Constatamos que, independente do avanço tecnológico no âmbito processual, sempre teremos um efluente residual a tratar. Queira mais diluído ou mais concentrado e, a partir dessa configuração, julgamos que se possuímos um bom tratamento de efluentes hídricos, poderemos projetar sua transformação em água de processo, o que torna o processo viável."

Diante do conjunto de problemas que envolve o fechamento de circuito de águas, ele não deve ficar restrito apenas às novas tecnologias no processo de produção de celulose, de acordo com Lima. O próprio sistema de tratamento e purificação dos efluentes, na opinião do profissional da Riocell, pode ser uma alternativa viável, atrativa e segura à efetividade do processo. O plano básico de desenvolvimento a partir dessa filosofia depende do tipo de efluente e de membrana para o desempenho do sistema.

"Considerando que as novas tecnologias ainda geram volumes de efluentes e que muitas fábricas não dispõem de condições de adquiri-las, uma vez que suas unidades industriais possuem vida útil elevada, acreditamos que a tecnologia *End of Pipe* deve ser encarada como uma oportunidade e alternativa de sustentabilidade. E esta deve ser obtida por meio do aprimoramento das tecnologias atuais e do desenvolvimento de tratamentos terciários e/ou quaterná-

Continua na pág. 56

rios, visando a transformação de efluentes em água de processo”, concluiu Lima. Frente às legislações emergentes,

em alguns Estados brasileiros, e vigentes, em outros, incluindo a tributação do recurso hídrico, Lima disse que cabe

avaliar a condição de transformar o efluente em matéria-prima do processo de obtenção de água, em água bruta.

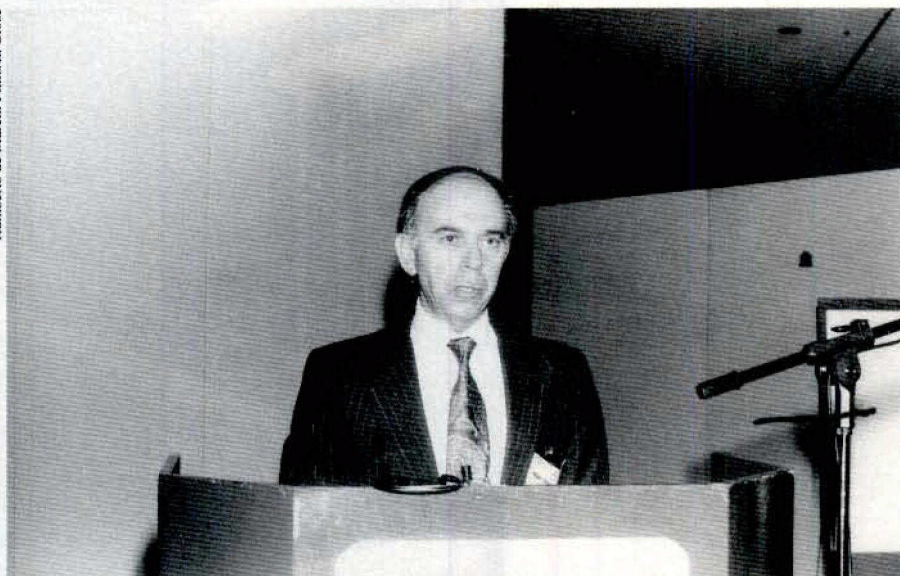
Os benefícios da fábrica de celulose com efluente zero

Difícilmente, a abordagem do fechamento de circuito de águas é colocada em um cenário que contemple todas as fases do tema, na opinião do consultor Luigi Pepe. “E isto é mais raro, ainda, com a amplitude feita pelo autor da análise técnica e econômica da fábrica de celulose com efluente zero, o consultor norte-americano, Richard J. Albert, frisou Pepe. Albert discutiu as tendências, já consideradas irreversíveis, que estão sendo atribuídas ao tema pela convergência das regulamentações governamentais, pressão do consumidor e dos próprios interesses econômicos das empresas.

“A indústria de celulose tinha por hábito reagir, metodicamente, a informes científicos em que efluentes do branqueamento portavam substâncias indesejáveis. Havia a avaliação quase que individual da informação, e depois a implementação das medidas consideradas oportunas ou exigidas por novas regulamentações”, explicou Albert. Ele disse que de qualquer modo ocorreu um progresso contínuo, uma vez que o efluente por tonelada de produto ficou reduzido a cerca de 50%, desde 1975, e com características químicas, consideravelmente, melhores.

Porém, a situação mudou, brusca-mente, segundo Albert, a partir de 1982, com os primeiros informes de dioxinas em peixes e de estudos oficiais, apontando dioxinas nos efluentes das plantas de branqueamento. “Aconteceu, então, o desenvolvimento e a implementação muito rápida de novas tecnologias de polpação e branqueamento.” Diante disso, Albert expôs as várias tecnologias de branqueamento, atualmente disponíveis, e muitos de seus usuários. Listou 19 empresas que alvejam TCF e ECF com

Humberto de Marchi Filho/In Close



Albert: “Perto de 2020, as plantas de branqueamento serão totalmente livres de cloro”

fase de ozônio e 26 que operam estágio pressurizado de peróxido. Uma série de empresas líderes da Escandinávia, Estados Unidos, Canadá e África do Sul, onde a Sappi teve papel pioneiro importante, mereceram comentários a respeito de suas evoluções tecnológicas e resultados, verificando-se a real vantagem econômico/mercadológica, em acompanhar o desempenho dos processos em sintonia com o mercado consumidor.

Albert comentou, também, sobre o futuro, em que todas as análises da questão indicam que, a longo prazo, as plantas de branqueamento estarão operando, totalmente, livres de cloro e com efluente zero, situação esta considerada *standard* por volta de 2020. “Por outro lado, haverá restrições sérias ao descarte de resíduos sólidos e às emissões aéreas, o que obriga a uma impositação muito técnica e planejamento de longo prazo para adaptação ao novo modelo ambiental e social.” O consultor Luigi Pepe disse

que Albert deixou claro, também, que “um certo preço terá de ser pago por esta evolução”. Entre eles, fábricas que não poderão sobreviver, e muitos empregos, fatalmente, serão extintos. “A respeito desse assunto, Albert colocou as previsões do órgão governamental americano, que elabora as novas normas ambientais (US EPA) e o prognóstico do setor, que é bem mais severo”, afirmou Pepe.

O caminho indicado por Albert para sobreviver a esta nova fase futura está em saber aceitar e planejar de acordo com a mudança de paradigma. “Já aconteceu em passado recente, quando os produtores de polpa TCF tiveram sobrepreço pelo produto, não sentiram as crises do mercado, e puderam beneficiar-se com os custos vantajosos dos insumos para branqueamento TCF. Aqueles que se atrasarem poderão se tornar produtores discriminados. Os últimos nos períodos de mercado favorável e os primeiros excluídos nos tempos de aperto.” ▲