

OS AVANÇOS DO TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES

Perenne oferece alternativas tecnológicas para otimizar o uso do recurso hídrico no processo de fabricação de celulose e papel

Aquela época em que fábricas lançavam nos córregos todo o volume de água usado em suas atividades industriais parece remota em meio ao contexto atual. Felizmente, a crescente preocupação com a preservação dos recursos naturais deixa a realidade da década de 1970 para trás. As conquistas atingidas ao longo desses anos, porém, não devem ser esquecidas.

O estabelecimento de normas que prezam pela água se destaca entre as medidas que trouxeram avanços significativos no uso do recurso hídrico. "A legislação é o que motiva a adoção de novas tecnologias e técnicas para tratamento de água e efluentes", constata o engenheiro ambiental Daniel Brooke, gerente de Pesquisa e Desenvolvimento da Perenne.

Hoje, a rotina de diferentes segmentos industriais não se limita ao uso mais racional da água, voltando-se também à eficiência dos tratamentos. Na prática, todos os setores procuram atingir metas contínuas de melhorias ambientais. A indústria de celulose e papel faz parte da lista de segmentos que almejam esse objetivo em prol da sustentabilidade.

Para tratar a água e os resíduos sólidos provenientes de seu processo de produção, o setor recorre a inúmeras alternativas tecnológicas. Entre as mais atuais, encontram-se os diferentes processos de deságue e secagem do lodo gerado nas estações de tratamento.

Conforme explica o engenheiro Ricardo Carvalho, gerente da Unidade de Negócios da Perenne, tais aplicações reduzem o volume do lodo a ser descartado a partir da evaporação da água existente. "Dependendo da composição química, o vapor gerado com essa tec-

nologia ainda pode ser reutilizado para outros fins. É possível, por exemplo, condensá-lo novamente e usá-lo na etapa de lavagem", aponta a solução. Já o produto obtido na secagem (resíduo seco) pode ser usado como adubo a partir da compostagem.

Apesar de o sistema de secagem despontar entre as tecnologias mais atuais, os players do setor têm à mão três processos como alternativas convencionais: adensamento, decanter centrífuga e filtro prensa. Nos métodos convencionais, esclarece Carvalho, o teor de umidade fica entre 60% e 80% do volume, dependendo da carac-



DIVULGAÇÃO PERENNE

Brooke: "A legislação é o motivador da adoção de novas tecnologias e técnicas para tratamento de água e efluentes"



Sistema de osmose reversa propõe a utilização de membranas constituídas de camadas poliméricas, capazes de reter até sólidos dissolvidos, como sais e metais

terística do efluente e da tecnologia adotada. "No caso do sistema de secagem utilizado com o pós-tratamento, reduz-se o restante do teor de umidade existente de 85% a 92%, resultando em uma diminuição drástica do volume, reduzindo consideravelmente os custos com logística e procedimentos de descarte e, ainda, minimizando os impactos ambientais", lista o engenheiro.

Carvalho informa que o processo de pós-tratamento já está em operação no Brasil. Na hora de optar por um dos processos, fatores como custo, espaço e prazo de execução da planta devem ser avaliados. "Acredito que em breve o sistema de secagem será a opção adotada pelos grandes players, seja pela eficiência, pelo custo-benefício ou até mesmo pela necessidade de atender às exigências da legislação."

Água: recurso indispensável em todo o processo produtivo

A conscientização ambiental, somada ao respeito à legislação vigente, caracteriza de forma marcante o final do processo produtivo de celulose e papel. O tratamento da água, contudo, é igualmente fundamental na ponta oposta, ou seja, no início da fabricação.

Entre os requisitos da água industrial está um baixo teor de sólidos em suspensão, a fim de reduzir a contaminação das linhas, bem como reduzida presença de cloretos e pouca dureza, para evitar corrosão ou incrustação nas linhas. "Os teores de cloretos e de dureza nos mananciais brasileiros são usualmente baixos, o que justifica tratamento baseado apenas na etapa de clarificação", explica o gerente de Pesquisa e Desenvolvimento da Perenne.

O tratamento da água industrial pode basear-se em tecnologias convencionais de coagulação, floculação, sedimentação e filtração, como também na tecnologia de membranas de ultrafiltração. Conforme esclarece Brooke, a principal diferença entre a ultrafiltração (UF) e o processo convencional está relacionada à qualidade do produto final e ao consumo de produtos químicos. "Com a UF, é possível obter turbidez da água tratada na ordem de 0,1 NTU. Já a alternativa convencional resulta em turbidez de 1 NTU", compara o gerente da Perenne. "O consumo de químicos da UF é de 5 a 10 vezes menor do que o consumo de um tratamento convencional", completa.

Brooke reforça que, no caso da água usada nas caldeiras, a qualidade é fator ainda mais relevante. "As novas caldeiras de alta pressão e sistemas de cogeração exigem condutividade inferior a 0,3 micro-siemens/cm e teores de sílica inferiores a 10 ppb, ao passo que a água bruta usualmente possui condutividade de 150 micro-siemens e em torno de 10.000 ppb de sílica", informa o engenheiro ambiental. Para atingir essas características, a água passa por um processo de desmineralização, que atualmente pode ser feito a partir de duas tecnologias: a de resinas de troca iônica e a de membranas de osmose reversa.

Caso tais especificidades não sejam atingidas, ambas as águas podem causar transtornos à linha de produção. A água industrial desapropriada leva à formação de algas e biofilme nas torres de resfriamento, bem como ao aumento do consumo de químicos usados no processo. A água desmineralizada, por sua vez, quando não tratada adequadamente, pode reduzir drasticamente o intervalo entre manutenções de caldeiras e turbinas, interrompendo a produção da planta.

Troca iônica X osmose reversa

Embora a troca iônica ainda figure como a alternativa mais convencional para a desmineralização da água, o sistema que usa membranas de osmose reversa vem ganhando espaço nas novas plantas de celulose. A unidade industrial da Bahia Specialty Cellulose (BSC), localizada no Complexo Industrial de Camaçari (BA), pode ser citada como exemplo de parque que adotou essa opção tecnológica desde o início das operações.

Em 2006, a empresa firmou contrato com a Perenne. Os equipamentos adquiridos, com capacidade de produção de água desmineralizada de 640m³/h, são compostos pelos seguintes itens: pré-tratamento por filtro de areia duplo fluxo; sistema de desmineralização de água por osmose reversa; sistema de troca iônica, sistemas

de filtração e polimento de condensado e, finalmente, sistema de neutralização dos efluentes. Segundo Reinaldo Alcântara Fernandes, coordenador de Utilidades da BSC, as escolhas foram baseadas na qualidade da água bruta e na experiência anterior da empresa. "Nossa Linha 1 já usava sistema de osmose reversa", comenta ele sobre a implantação bem-sucedida da tecnologia.

O sistema de osmose reversa proposto pela Perenne considera a utilização de membranas constituídas de camadas poliméricas, capazes de reter até sólidos dissolvidos, como sais e metais. No processo, a água é bombeada em altas pressões através das membranas, gerando duas correntes: uma de água desmineralizada (permeado) e outra de água e sais minerais (rejeito).

Mais uma característica peculiar do sistema de osmose reversa é o duplo passo. Isso significa que a água de permeado atravessa o sistema de membranas por duas vezes, a fim de melhorar suas propriedades.

De acordo com o gerente da Perenne, o investimento de uma empresa de celulose e papel que adota a tecnologia de osmose reversa é aproximadamente 30% superior ao correspondente em tecnologias convencionais baseadas em troca iônica. Vale ressaltar, porém, que o payback pode ser notado a partir de um ano da data de implantação.

O retorno financeiro é visto por Brooke como uma das principais vantagens apresentadas pelo sistema de osmose reversa: "A economia de químicos, mais especificamente ácido clorídrico e hidróxido de sódio, usados em grande quantidade na regeneração das resinas da troca iônica, proporciona um payback de boa brevidade", afirma.

Outro benefício que pode ser desfrutado pelos players que adotam o sistema de osmose reversa em seus parques é o prolongamento da vida útil das membranas. O mercado estima um período de uso de três a cinco anos. Isso, no entanto, depende de como o sistema é operado, resalta Brooke. "Temos exemplos de plantas operadas por profissionais da Perenne cujas membranas ultrapassaram seis anos de vida útil", destaca. "Tudo varia conforme a capacitação de quem opera e a correta manutenção do sistema."

Também por esse fator, a Perenne oferece o programa Lado a Lado. Caracterizado pelo uso de sofisticados algoritmos matemáticos, o programa é capaz de prever atividades de manutenção necessárias e reduzir danos às membranas. "O Lado a Lado também elabora protocolos personalizados para limpeza de membranas, aumentando a eficiência dessa ação e reduzindo o dano causado por produtos químicos agressivos", esclarece Brooke.



DIVULGAÇÃO PERENNE

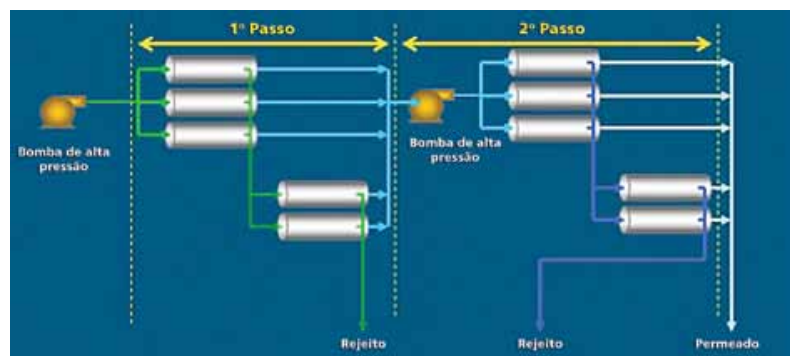
Com a devida manutenção, a vida útil de membranas usadas no sistema de osmose reversa pode se estender a até cinco anos ou mais

Na rotina operacional da BSC, a intervenção do operador inclui uma limpeza química (lavagem ácida e alcalina) a cada dois meses. "Além disso, contamos com um acompanhamento mensal da performance da planta por meio do programa Lado a Lado. Quando há necessidade de manutenção no sistema, a Perenne tem colaborado com supervisão *in loco*, e as decisões são compartilhadas", revela Fernandes, coordenador de Utilidades da BSC.

Vale lembrar que a tecnologia de osmose reversa vem sendo adotada há mais de 25 anos no Brasil. Nas áreas de saneamento, por exemplo, já substitui os processos físico-químicos convencionais em virtude da menor produção de lodo, redução do consumo de químicos, menor área utilizada e melhor qualidade do produto.

Por que, então, diante das inúmeras vantagens demonstradas, essa tendência ainda não pode ser considerada como consolidada na indústria de celulose e papel brasileira? "Em muitos casos, trata-se de uma questão cultural", responde Brooke. O gerente de Pesquisa e Desenvolvimento da Perenne resalta que o fato de os processos convencionais já atenderem aos requisitos de qualidade dentro dos custos operacionais esperados também dificulta a popularização da tecnologia mais recente. Ele garante, contudo, que ambas as tecnologias estão bem difundidas. "A adoção de uma ou outra está mais atrelada à cultura da empresa que realiza o projeto da planta de celulose", avalia.

Esquema de sistema duplo passo de osmose reversa



Fonte: Perenne