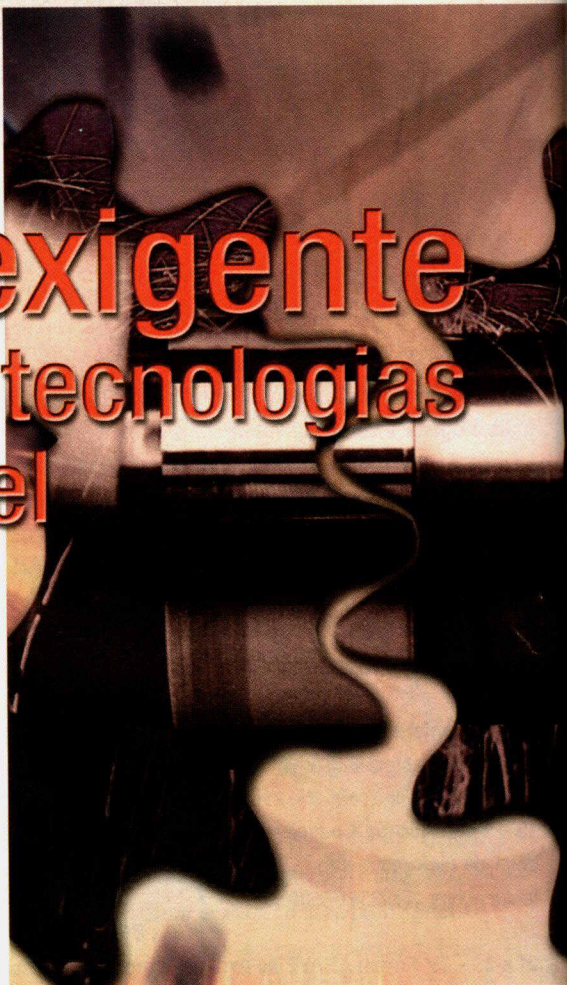


Consumidor exigente força inovações em tecnologias para celulose e papel

Consumidor exigente fuerza innovaciones en tecnologías para celulosa y papel

A indústria de papel e celulose deixa de lado a característica de "setor fechado" e mostra dados e informações valiosas ao crescimento do setor durante o 3º Seminário de Tecnologia Papeleira. Realizado pela ABTCP, em 27 e 28 de junho, o evento reuniu técnicos de empresas papeleiras que revelaram experiências importantes ao ganho de competitividade



Cada vez mais o mercado ganha força de voz no comando da produção das empresas em nível mundial no limiar do novo século. Automóveis, alimentos, cosméticos, eletrônicos, acessórios, roupas, equipamentos, embalagens, enfim, todas as categorias de produção são movidas pelas necessidades e vontades dos consumidores neste ambiente de negócios.

Durante muito tempo o setor, entre outros segmentos da indústria, fechou suas portas a este até então "desconhecido": o consumidor. Quem não se lembra de que há pouco tempo os diversos produtos vendidos no mercado brasileiro nem data de validade tinham? E quando a traziam, os consumidores nem dirigiam atenção a sua real importância e aos seus direitos como comprador.

Mas o mundo foi mudando, a globalização ganhando espaços, e o setor de celulose e papel também teve de ceder às pressões, para não perder vendas. Entre as diversas categorias de papel, a de *tissue* sempre foi a mais próxima entre o fabricante e o ponto de venda. Papéis mais brancos, mais macios e mais resistentes, dependendo da finalidade de uso, são algumas das características mais procuradas atualmen-

te pelos consumidores deste tipo de papel, obrigando fabricantes a correrem atrás de eficientes técnicas para atender a essas exigências.

Produzir papel *tissue*, por exemplo, para o mercado norte-americano, europeu, asiático e brasileiro requer técnicas distintas. "O mercado asiático e, principalmente, o norte-americano, exigem cada vez mais maciez nos papéis *tissue*, muitas vezes em detrimento da resistência. Já na Europa, a resistência da fibra é um atributo muito mais importante do que a maciez", explica Ricardo Nishihata, consultor técnico do produto celulose, da Votorantim Celulose e Papel (VCP), e integrante da *Mesa-redonda*, realizada durante o 3º Seminário de Tecnologia Papeleira. O evento, promovido pela ABTCP, em 27 e 28 de junho, reuniu técnicos de empresas papeleiras para mostrar experiências de destaque, com foco no aumento da competitividade.

Assim como nos Estados Unidos, no Brasil, a procura por *tissues* mais macios também vem tomando conta do mercado, exigindo, para tanto, o uso de pastas celulósicas específicas, aliadas aos aditivos químicos. Sobretudo, a parceria entre fabricantes de celulose e produtores de papel *tissue* tem sido a melhor solução para obter um papel macio, resistente e absorvente, três fatores indispensáveis à boa qualidade deste tipo de papel. Aliás, o que diferencia o tipo de *tissue* é a matéria-prima, conforme Silvana Bove, química

Por Renata Mercante Savastano
Colaboração: Patrícia Capó

responsável, da Manikraft Guaianazes, que também participou do evento como integrante da *Mesa-redonda*. “Se a celulose não for apropriada, fica muito difícil conseguir a maciez e a branquidão do papel, mesmo com o uso de aditivos químicos”, acrescenta.

Fibras adequadas. Os fabricantes desta categoria estão cada vez mais preocupados com a matéria-prima para se chegar a este resultado e insistem no uso de uma celulose específica, que supra exigências finais do produto. Para muitos, a dificuldade em trabalhar as fibras celulósicas é motivo de polêmica. “Recentemente começamos a usar a celulose para fabricar o *tissue*, pois antes utilizávamos aparas. Éramos felizes e não sabíamos”, afirma Silvana.

Para cada categoria de *tissue*, como explica Silvana, há um tipo de fibra celulósica mais adequada, que atende às exigências do produto final. “No caso da produção de um papel toalha, que exige mais resistência do que maciez e branquidão, podemos usar o papel *kraft* como uma das matérias-primas”, apontou. “Já para fabricar um lenço, é preciso usar uma celulose macia e branqueada, caso contrário, só os amaciantes e alvejantes não dão conta do recado.”

As fibras adequadas funcionam como facilitadoras da produção do *tissue*, segundo Eduardo Del Manto, gerente técnico da Melhoramentos. “Para produzir cada tipo de papel, deve-se buscar fibras que facilitem ao máximo o processo de fabricação. Ou seja, para papéis que demandam maior resistência, usamos maior volume de fibra longa; e para os que exigem mais maciez, aplica-se maior volume de fibra curta”, definiu Del Manto.

Um aprendizado conjunto entre fornecedor e fabricantes de *tissue* que trouxe principalmente ganhos ao consumidor final. “Antigamente, supunha-se que a celulose era um produto só, mas hoje já se sabe que há pequenas diferenças entre celulose para *tissue* e para papel de imprimir e escrever”, ressaltou Maria José de Oliveira Fonseca, consultora técnica do Departamento de Controle e Qualidade da Cenibra, durante os debates da *Mesa-Redonda* sobre o assunto.

Medindo a performance

Não apenas nos papéis *tissue* a parceria fornecedor-fabricante gerou ganhos ao consumidor, mas, para o pesquisador da Bahia Sul Celulose, Paulo Roberto de Lima e Sousa, a integração entre os fabricantes de celulose e os de papel é fator-chave para se chegar a outros produtos desejados. Neste sentido, estudos genéticos da fibra podem contribuir muito para a escolha certa da matéria-prima. “Na instituição de ensino já vimos analisando os chamados marcadores genéticos da fibra celulósica”, como informou Rubens Chaves de Oliveira, professor da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Assim como nos outros seres vivos, os genes das árvores também são responsáveis pelas suas características. Os marcadores genéticos, conta Oliveira, permitirão prever, por exemplo, as possíveis doenças da árvore; o tempo de crescimento; ou até mesmo características de maciez ou rigidez das fibras. Mas ainda é preciso melhorar, na visão do engenheiro Antonio Carlos de Macedo Coelho, assessor técnico de Celulose e Papel, da Meyer & Coelho Ltda.

Após ter mostrado, durante sua apresentação no *Seminário*, diversos critérios a serem trabalhados para a obtenção de sacos de papel de melhor qualidade, Coelho julga que, no segmento *kraft*, o Brasil está bastante atrasado. “O refino de alta consistência, por exemplo, que já é usado na Europa e Estados Unidos, há mais de 20 anos, só chegou ao Brasil no ano passado.” Para suprir exigências do mercado de sacaria, principalmente, embalagens para cimento e cal, tecnologias têm de ser desenvolvidas para atender aos requisitos de printabilidade, maquinabilidade, porosidade e fricção.

Uma das técnicas, destacada por Coelho, e recentemente introduzida no Brasil, é o chamado parâmetro TEA (*Tensile Energy Absorption*), que combina rigidez, obtida pela microcrepagem com papel extensível, e força de tensão, indicando o grau de resistência do saco e, ao mesmo tempo, reduzindo o uso de folhas. A partir da microcrepagem desenvolveu-se técnicas de refino em alta consistência, novas seções de prensagem e túneis de secagem. Novamente Coelho reforçou que o Brasil, apesar de deter a matéria-prima para sacos, o *pinus*, precisa ainda intensificar investimentos em tecnologia.



Coelho



Demuner



Ungaretti



Elizabeth

Experiências

Exigências do consumidor quanto à brancura do papel de impressão e escrita fizeram com que pesquisas mostrassem as vantagens da colagem alcalina. Todo o processo da conversão da produção da Riocell, do meio ácido para o alcalino, foi apresentado durante o *Seminário* como experiência bem-sucedida. A pioneira nesta implantação no setor nacional foi a VCP, em 1995. Após três anos, em 1998, a Riocell investiu na mudança, cujas vantagens já começavam a ser observadas por empresas no Brasil.

“A técnica já é usada na Europa há mais de duas décadas”, indicou Carlos Eduardo G. Ungaretti, supervisor de Fabricação, da Unidade Papel da Riocell S.A. “No entanto, o mercado brasileiro apenas embarcou nesta tendência em meados dos anos 90.” Adaptando-se ao mercado nacional, diferente das fábricas européias e norte-americanas, que utilizam o carbonato de cálcio como carga mineral do processo, a Riocell optou pelo uso do caulim, com aumento do Ph.

Como o caulim já era utilizado pela empresa no processo de colagem ácida, fornecido por unidades próximas à fábrica, e ela já dispunha de todas as instalações e equipamentos adequados à sua utilização, não foram necessários grandes investimentos nesta parte.

Além disso, Ungaretti disse que a empresa jogou com a suposição de que, com o crescimento do consumo de carbonato para a realização da colagem alcalina, por parte da maioria das indústrias, haveria uma sobra de caulim no mercado, o que reduziria o seu preço. Em âmbito técnico, a principal dificuldade enfrentada foi conseguir fabricar um produto alcalino com as mesmas características do produzido em meio ácido. Desafios não faltaram. Entre estes, aumento significativo do consumo de cola e de produtos químicos, gerando mais depósitos, e reclamações sobre tonalidade do papel. “Sem contar o trabalho desenvolvido para convencer os funcionários sobre a necessidade da mudança”, lembrou Ungaretti. A Riocell conseguiu aumentar em até dez pontos o grau de brancura do papel e superou as expectativas de compatibilidade de custos. *(Veja as mudanças exigidas pela conversão no box)*

Papéis *tissue*: uma vantagem competitiva do Brasil

Detentor de inúmeras e gigantescas florestas de eucaliptos, cujas fibras são mais adequadas à fabricação do *tissue*, o Brasil apresenta grande vantagem competitiva sobre os outros produtores globais da categoria. E é com esta matéria-prima em mãos que o País consagra sua importância na produção de celulose para a área *tissue*, sendo responsável pelo suprimento de 10% da demanda mundial desta fibra, com perspectivas ainda maiores de crescimento. “Muitas fábricas norte-americanas estão fechando, por estarem velhas e sofrendo pressões ambientais. Com isto, surge a necessidade de importar mais celulose, o que favorecerá bastante o Brasil”, avaliou Maria José, da Cenibra.

A exportação de polpa para *tissue* já representa 50% do total de celulose brasileira destinada ao mercado externo. Para os próximos três anos, estudos estatísticos prevêem crescimento de 3,2% da demanda mundial para papel *tissue*, atualmente, de 20,1 milhões de t/ano, havendo possibilidade de subir ainda entre 5% e 10% a participação brasileira neste mercado.

Apesar do baixo consumo de *tissue* na América Latina, profissionais do setor apostam na mudança deste quadro, e a região deverá se tornar um dos maiores consumidores do produto. “As projeções de especialistas apontam para um grande aumento de consumo por estes países”, alerta Braz José Demuner, especialista em Tecnologia de Celulose, da Aracruz.

Comparado ao mercado norte-americano e ao do leste europeu, o Brasil tem muito a aumentar a demanda interna de *tissue*, na opinião de Del Manto. Contudo, ele reforça que isto só acontecerá com o aumento de poder aquisitivo da população nacional, pois, exceto papel higiênico, tanto guardanapos como lenços de papel, e até toalhas de cozinha, ainda são considerados produtos supérfluos por grande parcela dos consumidores do País.

Aprovadas as vantagens da colagem alcalina, pesquisas também começaram a ser desenvolvidas, a fim de estabelecer as melhores condições para obter um papel de qualidade. O engenheiro José Vieira Monteiro, estudante de mestrado da UFV, realizou recentemente estudo sobre o desempenho da retenção de colagem do agente AKD, visando a identificar problemas ocorridos durante as etapas de preparo da massa e confecção das folhas de teste. “Foi imprescindível minimizar a quantidade de água durante o preparo da massa, para se chegar a uma retenção maior da cola, devido à alta reatividade do AKD”, avaliou Monteiro.

Os testes foram realizados em laboratório, utilizando polpa originada do processo *kraft* e branqueada por uma sequência ECF, com alvura de 88% ISO. A carga mineral aplicada ao processo de fabricação das folhas de teste foi o carbonato de cálcio precipitado (PCC). A partir destes ensaios, com três níveis de consistência da massa (0,2%; 0,3%; e 0,4%), foram obtidos diferentes resultados de Cobb, parâmetro que permite saber o quanto o papel está colado, e de teor de cinzas, que demonstra a quantidade de PCC retida na massa.

Resultados mostraram que, em consistências mais elevadas, houve maior retenção da molécula de AKD, havendo melhor desempenho para o AKD retido fisicamente no papel. “É bom lembrar que nem sempre a maior retenção física da molécula do agente de colagem é um ponto positivo,

pois ela pode estar hidrolisada ou interagida com a carga mineral”, alertou Monteiro. No teste empírico, o maior índice de retenção da cola na estrutura do papel não ultrapassou 36%, conforme expôs Monteiro. Já nas indústrias, o engenheiro ressalta que este número atinge os 50%.

Reforma bem-sucedida

Somando pontos à frente da concorrência, após seu pioneirismo na implantação da colagem alcalina, a VCP inovou ainda na reforma de uma das máquinas de papel. Esta mudança permitiu à empresa atender a outros nichos do setor doméstico, principalmente, pelo desenvolvimento de um *mix* de papéis revestidos, especiais para *fax*, *releases*, *label*, entre outros. A máquina hoje está muito mais flexível, conforme avalia Marcelino Sacchi, gerente de Produção de Papel da VCP.

O equipamento, que antes produzia apenas papel apergaminhado, passou a fabricar produtos de maior valor agregado, visando a um mercado bem específico. A máquina hoje produz papéis base de melhor qualidade, com mais alvura e maior brilho de impressão. “Obtivemos um melhor andamento das máquinas de impressão e, agora, temos em mãos um produto que ganhou credibilidade no mercado”, frisou Sacchi.

Estudos de tecnologia, estabelecimento de parâmetros para o mercado, testes pilotos em *coaters* e calandras e visitas a instalações do exterior foram alguns dos procedimentos tomados pela VCP antes do início da reforma. Além disso, um ano de treinamento no exterior foi concedido aos operadores. A máquina foi reformada em 40 dias e começou a operar em agosto de 1998, produzindo papel base para máquinas *coaters off machine*. Já em novembro do mesmo ano, a VCP lançou no mercado o papel couché de 90g/m².

Um resultado melhor, a partir de um investimento de US\$ 53 milhões, custou também enfrentar dificuldades em relação ao funcionamento da máquina, como a necessidade de ajuste do papel base, tensões e flutuações; cuidados com os rolos de *soft calandra*; e com os aplicadores, entre outros. “A principal alteração na máquina foi introduzir um *module jet* na caixa de entrada”, destacou Sacchi, ressaltando as vantagens do equipa-

mento, em termos de perfil. Outra modificação importante consistiu em acoplar uma calandra na própria máquina, que permite fazer o revestimento do papel *on machine*.

O retorno do investimento na reforma deverá ser gerado a partir deste ano, como acredita Sacchi, e foi considerado um projeto relevante, uma vez que permitiu à VCP otimizar a produção, unindo a necessidade de reformar a máquina, que seria inutilizada dentro de 15 anos, com a busca pelo crescimento em outros nichos do mercado.

Gerando resultados

A finlandesa Savcor, na linha da necessidade de reduzir custos por parte dos papelleiros, lançou, em 1994, tecnologia que gera melhores resultados na produção do papel, melhor performance das máquinas, vantagens para o meio ambiente e redução dos custos operacionais, de acordo com o gerente de Projetos da empresa, Franc Roxo.

O método é baseado no controle contínuo de ar no processo de fabricação do papel, o que gera redução de dispersão de ar nos *cleaners* e do desperdício de bolhas nas bombas. “O único meio de o ar passar é pela água”, conforme explicou Roxo. Implantada em 70 máquinas da Europa e América do Norte, a tecnologia foi um sucesso, avaliou Roxo durante o *Seminário*. Os testes, realizados nas diversas fábricas, sempre a partir do controle



Roxo



Sacchi



Maria José

Comparativo Riocell: o que mudou na Conversão da colagem ácida para a alcalina?

- Ph: girava em torno de 3,8 e 4,2; passou para uma variação de 7,9 a 8,2
- Efluente DQO: colagem ácida utilizava 220kg/h; colagem alcalina usa 50kg/h
- Cobb: a colagem ácida apresentava um cobb de 25; o alcalino apresenta um cobb entre 28 e 30
- Observou-se o desaparecimento de fungos e leveduras
- Houve redução de alvejante para obtenção do mesmo grau de brancura
- O tempo mensal de quebras diminuiu em 50%
- O número mensal de quebras baixou de 102 para 59. O recorde foi de 35 quebras/mês
- Houve um ganho de 15% a 20% em algumas gramaturas, com a redução do consumo de vapor pela melhoria de mensagem
- O custo da colagem foi reduzido em 22,17%



Mesa-Redonda debateu os requisitos da celulose para a fabricação do tissue

on line de ar, resultaram em melhorias no processo, como diminuição da quebra de folhas; estabilização da gramagem; ajustes na dosagem de anti-espumantes; aumento de velocidade da máquina; e menor consumo de vapor.

Todas as vantagens podem ser obtidas, conforme Roxo, sem fazer nenhuma alteração na máquina. Quanto custa isto? “Como parte integrante da técnica, procura-se uma adequação a cada processo e layout e, por isso, fica difícil estimar custos médios da implantação da tecnologia”, explicou o gerente. No entanto, ele adianta que máquinas de alta velocidade têm maior potencial para atingir melhores resultados.

A Savcor tem planos de trazer a tecnologia para o Brasil ainda este ano. “Já estamos trabalhando com diversos casos em andamento no País”, indicou o gerente. As expectativas de investimento são grandes atualmente, mas a Savcor pretende, antes, trabalhar para se firmar no mercado brasileiro, pois a empresa e a tecnologia ainda não são muito conhecidas no Brasil. “Queremos divulgar nosso trabalho e provar os resultados”, reforçou Roxo.

Estudos

Ainda na busca intensa de melhoria da qualidade, impulsionada pelas exigências de mercado, outro estudo de destaque foi apresentado pela Bahia Sul, referente à otimização do pó superficial. O método sugere formas de monitoramento do processo em papéis *uncoated woodfree* (papéis revestidos, sem pastas de alto rendimento), por meio do controle de variáveis relaciona-

das a cargas minerais (caulim e carbonato) e à dosagem de amido e cinzas.

A principal dificuldade, conforme explicou o pesquisador da empresa, Paulo Roberto de Lima e Sousa, foi a quantificação do pó. “Sem isso, estava tornando-se impossível descobrir as causas do pó, e realizar as devidas adaptações na produção”, contou. Em 1998, a primeira parte dos estudos foi demonstrada durante o *1º Seminário de Tecnologia Papeleira*. Mas à época não havia sido possível estabelecer a quantidade de pó existente na superfície do papel, fator este já superado pelos novos resultados.

A Bahia Sul desenvolveu um equipamento caseiro para fazer a medição do pó, que consiste em um dispositivo coletor, constituído por um tecido que recolhe as partículas de pó. Através dele, conforme Sousa, foi possível descobrir que a formação do pó estava relacionada à colagem superficial, abrangendo a quantidade de amido e de cinzas utilizada no processo. Por meio de testes sobre o teor de cinzas, foi revelado que o aumento da quantidade de cinzas aumentava a quantidade de pó na superfície do papel.

Já os testes de dosagem de amido resultaram na explicação de que o aumento da dosagem deste componente reduzia a quantidade de pó e a dispersão de suas partículas. Como resultado, Sousa expôs que a dosagem de amido é responsável por 80% da variação do pó superficial. “Um dado curioso é que os papéis alcalinos demonstraram menor demanda de amido para a redução do pó”, comentou o pesquisador.

O estudo mostrou também que a área superficial do caulim, utilizado na colagem ácida, é muito superior à do carbonato de cálcio, usado na colagem alcalina, uma vez que o carbonato demanda maior quantidade de amido, para se manter aderido à superfície da folha de papel. Sendo assim, Sousa disse que, para alcançar a redução do pó superficial, tem de se manter o amido na superfície do papel e controlar o amido superficial *speed size*.

Além dos estudos relevantes na área de produção, o aproveitamento de rejeitos fibrosos também esteve em pauta durante o *Seminário*. O engenheiro e estudante de mestrado da UFV, Cassiano Geraldo Castanho, apresentou um estudo sobre o tema com interface na produção de papel. “Um projeto nesta linha é um bom negócio e só precisa de um desagregador”,



Souza

Oliveira

comentou Maria José de Oliveira Fonseca, consultora técnica do Departamento de Controle de Qualidade da Cenibra.

O investimento ao aproveitamento dos rejeitos é baixo, e o material pode ser destinado à fabricação de embalagens, como caixas de ovos, e na produção de papel marrom, podendo até mesmo serem misturados ao papel reciclado, conforme sugeriu Maria José. Além disso, acrescentou Castanho, “o rejeito industrial *kraft* de eucalipto é barato e tem boa regularidade de fornecimento”.

As amostras de fibras, provenientes de polpas virgens, recuperadas e recicladas, foram analisadas por Castanho quanto à resistência ao rasgo e à passagem de ar; quanto ao índice de arrebentamento; à elasticidade; à energia de deformação; e à opacidade. Os resultados para as fibras recuperadas foram semelhantes aos das fibras virgens, com destaque para diferenças no índice de resistência das fibras recicladas. “A polpa reciclada perde muita resistência após o trabalho do refinador”, apontou Castanho.

O engenheiro, a partir dos testes para estabelecer o potencial de uso dos rejeitos da polpação *kraft* de eucalipto, obteve, como resultado, índices de aproveitamento de 68,37% e 96,64%. O primeiro número resultou da avaliação de polpas de eucalipto recuperadas, lavadas, desarenadas e depuradas. Já o segundo, de testes com polpas iguais, acrescidas do processo de desagregação, que proporciona um maior rendimento por permitir a passagem de maior quantidade de partículas pela peneira.

Papelão ondulado

O papelão ondulado também foi destaque como alvo de estudo pelos pesquisadores da área, Elizabeth de Fátima Gazeta Ardito, doutoranda do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade de Campinas (UNICAMP). Métodos e resultados dos testes realizados para medir o desempenho do papelão ondulado em diferentes condições de umidade relativa foram apresentados.

“A relevância do estudo está na grande utilização do papelão ondulado virgem e, principalmente, reciclado, na fabricação de embalagens, sobretudo de transportes, as quais passam por diversas condições climáticas até chegarem ao

consumidor final”, explicou Elizabeth. Característica principal das embalagens de papelão, a resistência tem papel decisivo na produção. Como o processo de reciclagem, apesar de muito utilizado, causa perda de resistência ao papelão, Elizabeth ressaltou os testes na busca de uma embalagem adequada às condições a que será exposta.

As experiências foram realizadas com papelão virgem e reciclado e avaliaram as estruturas do papelão quanto à resistência à compressão de coluna e quanto à taxa de fluência da estrutura e da embalagem, em diferentes condições de umidade relativa. Uma das principais conclusões do estudo é a diferença do desempenho do papelão em condições padronizadas (50% de umidade relativa), único teste realizado pelos fabricantes, e condições de umidade cíclica, sob a qual o papelão fica diretamente exposto durante a distribuição.

A pesquisadora alertou sobre a importância de se determinar uma relação entre os resultados obtidos em condições padronizadas e em condições de umidade cíclica, uma vez que, desse modo, as indústrias poderiam prever rapidamente o comportamento do papelão nas condições reais a que ele é exposto até chegar às mãos do consumidor. ▲



Suzana



Massaferrro

Gestão Técnica

Na área de gestão de processos, a VCP também foi o grande centro das atenções durante o evento. “Um sistema de gestão tem de ser capaz de aproveitar a competência dos trabalhadores, direcionando esforços na mesma direção”, definiu Sílvio Massaferrro, facilitador da Produção de Papel da VCP. A empresa desenvolveu um trabalho de revisão das diversas partes que compõem o processo de fabricação de papel e sua influência na eficiência global, por meio do controle de suas principais etapas, a fim de aprimorar a eficiência das máquinas e obter redução de perdas.

Dentre os objetivos da VCP, Massaferrro destacou como principal a busca pela lucratividade e competitividade e pelo aumento da produção vendável, sem elevar a capacidade instalada. “A integração entre homem e máquina também foi um dos pontos priorizados por nós, já que a análise hora a hora tem de ser feita pelo operador”, acrescentou.

Para conferir a eficácia da gestão, a VCP realizou testes em uma de suas máquinas, que durou cerca de 20 meses, medindo a performance de todos os processos, a cada parada da máquina. Os resultados foram satisfatórios e houve redução de perdas por se identificar precisamente pontos causadores de irregularidades na máquina e conseqüentes correções.