

Com o MA-1100, Klabin fica entre as maiores do mundo



Klabin

O projeto de expansão foi além da compra de uma nova máquina de papel e envolveu também toda a reestruturação da planta, incluindo nova linha de preparo de madeira, novas caldeiras de biomassa e recuperação, sistema de ultrafiltração e unificação de controles, num investimento de R\$ 2,2 bilhões

As margens do rio Tibagi, os visitantes que chegam a Telêmaco Borba (PR) têm uma vista curiosa: as plantações de pinus e eucaliptos em volta, a pequena cidade de um lado da montanha e, do outro, uma grande fábrica trabalhando a todo o vapor. Para complementar a paisagem, um bondinho vermelho passa cortando o céu, transportando trabalhadores desde a década de 1950. Ali, a 246 km da capital, Curitiba, está a Klabin Monte Alegre, fábrica de papel que recebeu R\$ 2,2 bilhões de investimentos desde 2006 e agora está entre as dez maiores plantas integradas de papel e celulose do mundo.

O grande destaque do projeto de expansão da companhia, chamado de MA-1100, foi a chegada da máquina de papel número 9 (MP9), capaz de produzir 350 mil toneladas por ano. Com ela, a unidade passou a ser a décima maior fábrica de papéis do mundo, com capacidade de produzir 1,1 milhão de toneladas anuais de papéis para embalagens. Toda uma nova ala da fábrica precisou ser construída para abrigar o equipamento, que possui 250 m de comprimento. “Se colocássemos a máquina em pé, ficaria quase do tamanho de um prédio de cem andares”, compara João Braga, gerente de Projetos da Klabin.

A audaciosa expansão movimentou não só os moradores de Telêmaco Borba, mas toda a região. Para se ter uma ideia, entre as curiosidades do projeto está o novo descascador de madeira, com 5,3 m de diâmetro, importado da Estônia. Depois de chegar ao porto de Paranaguá, precisou ser transportado na contramão da estrada até a planta no interior do Paraná, devido ao tamanho. Além disso, outros números grandiosos recheiam as estatísticas da expansão, como desembolso de R\$ 356 milhões em impostos e a geração de 4.500 empregos diretos durante a implantação do projeto. Com o MA-1100, a cidade, de 65 mil habitantes, também terá circulando mais R\$ 13 milhões por ano em salários.

MUDANÇAS NO PROCESSO

A fábrica da Klabin em Telêmaco Borba é uma das mais tradicionais do setor. Tudo começou quando, em 1934, sócios da empresa compraram as terras da fazenda Monte Alegre, local onde o grupo começou a produzir papel 12 anos depois. Dessa época até o século XXI, a primeira fábrica integrada do País passou por diversas mudanças de tecnologias e processos industriais. O projeto MA-1100 possibilitou a reestruturação dos trabalhos e a organização da empresa para a realidade atual. Um dos desafios principais foi fazer todas as mudanças com a empresa em funcionamento, sem deixar de fornecer produtos para o mercado durante os dois anos de execução do projeto.

Uma das grandes mudanças na área de coordenação dos equipamentos foi a criação de uma sala de controle que une toda a produção. “A fábrica antes tinha seis salas de controle, que agora estão centralizadas no mesmo espaço”, conta Arthur Canhisares, diretor industrial. Da sala totalmente informatizada, com monitores cheios de gráficos, são controladas duas caldeiras de recuperação, duas caldeiras de biomassa, quatro turbogeradores, dois digestores de celulose, uma planta de branqueamento, uma planta química e uma planta de CTMP (pasta quimiotermodinâmica), além de todo o sistema de distribuição de energia e vapor. “Este é o centro nervoso da fábrica, e a nova disposição proporciona muito mais sinergia entre os operadores. Antes os problemas eram tratados pelo rádio; agora, são discutidos pessoalmente, aumentando a velocidade da tomada de decisão da fábrica e melhorando a eficiência da planta”, diz.

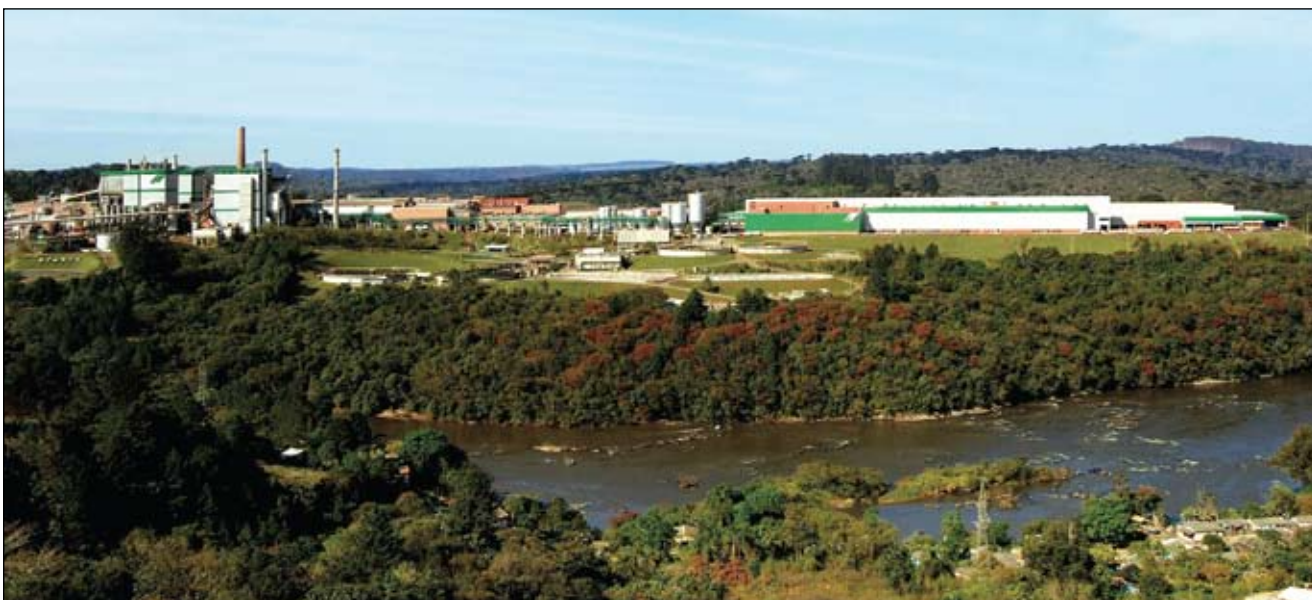
Com a chegada da nova caldeira de biomassa, outra meta era a de elevar a geração de energia própria da planta. No momento em que a reportagem de *O Papel* visitava a fábrica, três turbos operavam e a planta consumia 145 MWh (megawatt/hora). Desse total, 94 MWh já eram gerados pela própria Klabin. “Esses números são atípicos no

setor, pois nossa cogeração é bem alta, chegando a ser 70% própria, com duas caldeiras de biomassa. Além disso, temos uma usina hidrelétrica a 43 km daqui, capaz de gerar 23 MWh.”

Com as novas caldeiras – de biomassa e de recuperação – a planta já consegue produzir 700 toneladas de vapor por hora. “Temos capacidade para gerar até 800 toneladas por hora, o que seria um recorde para nós, que já alcançamos 740 toneladas por hora de vapor, mas estamos ainda na curva de aprendizado da fábrica”, pontua Canhisares.

Como a fábrica é de papel, também foi muito estudada a melhor forma de utilização de fibras. O papelcartão, explica o diretor, precisa ter duas características fundamentais: printabilidade, pois será a embalagem de diversos produtos que chegam às gôndolas dos mercados, e rigidez, necessária para proteger os produtos que contém. “Essa rigidez, porém, não pode ser excessiva, pois os custos também são maiores.” Por conta disso, a Klabin desenvolveu uma tecnologia com a Andritz para utilizar uma matéria-prima fibrosa que não fosse química. No processo normal, a celulose é exposta a soda e temperatura para ter a lignina extraída. O processo agora aplicado pela Klabin, chamado CTMP (*chemithermomechanical pulp*), é químico-termomecânico. “Esse processo no eucalipto tem uma ação muito mais mecânica do que química, envolvendo calor. Esta é a primeira planta a fazer isso para eucalipto destinado a embalagem para cartões de alimentícios”, conta.

Entre as vantagens está o fato de que os cartões produzidos com essa celulose não têm gosto, propriedade importante para papéis usados em embalagens de alimentos. “Com a CTMP, o gosto do papel é muito menor, já que o eucalipto tem muito menos resina que o pinus. Nossos concorrentes produzem cartão apenas com pinus e têm custo elevado para extrair essa resina”, diz Canhisares.



FRANKLIN XAVIER / DIVULGAÇÃO KLABIN

Planta da Klabin em Telêmaco Borba (PR) já está entre as 10 maiores do mundo

Outra propriedade garantida com a CTMP de eucalipto é a rigidez. “A fibra curta não é tão rígida quanto a do pínus, mas neste processo conseguimos atingir um nível de rigidez mais alto do que o alcançado com essa madeira.” Assim, ele conta que a Klabin consegue produzir papel com uma das menores gramaturas do mercado, porém com o mesmo nível de rigidez, dando competitividade extra à produção.

PREPARANDO A MADEIRA

Colocar uma nova máquina de papel dentro de uma planta integrada exige não apenas vontade, mas também uma coordenação de todos os setores, inclusive na fase inicial do processo, a entrada de madeira na fábrica. Por conta disso, o projeto MA-1100 englobou a aquisição de uma nova linha de processamento de madeira projetada pela Metso, composta por descascador, picador, sistema de classificação de cavacos e sistema de transporte. “Essa linha comporta 40% da produção total da fábrica e é capaz de processar 3 milhões de toneladas de madeira por ano”, conta Canhisares. As medidas do novo descascador, para se ter ideia, não são nada modestas: o tambor possui 5,3 m de diâmetro, 35 m de comprimento e cerca de 260 toneladas de peso. Por conta disso, o

equipamento pode descascar toras de comprimento entre 2,40 m e 7,20 m com diâmetros de 8 cm a 45 cm.

Atualmente, a unidade de Monte Alegre conta com quatro linhas de produção de madeira, que, juntas, somam a capacidade de processamento de 370 m³ sólidos de madeira por hora. Apenas a nova linha 4 pode processar 305 m³ sólidos de eucalipto com casca por hora. “O novo equipamento permite a obtenção de um cavaco muito mais uniforme, o que gera rendimento maior no digestor e, por consequência, mais qualidade de celulose”, diz Canhisares.

No estoque de cavacos, de longe é possível observar uma grande pilha circular. Do alto, uma “chuva” constante de pequenos pedacinhos de madeira molda de forma meticulosa o monte, que pode chegar a conter 43 mil m³. Braços móveis do equipamento no chão movimentam o estoque, conforme explica o executivo, e uma esteira que passa sob o equipamento leva a matéria-prima diretamente para a fábrica. O modelo de *stacker reclaim* – empilhador-recuperador - agora utilizado na Klabin de Monte Alegre permite a prática do Fifo (*first in, first out*), que faz com que os primeiros cavacos que chegam à área de estocagem sejam os primeiros a seguirem para

produção de fibras, mantendo o estoque sempre renovado.

A NOVA MÁQUINA

As metas arrojadas da Klabin, que em 2003 passou por uma reestruturação e anunciou que iria alcançar uma produção de 2 milhões de toneladas de papéis por ano, foram o grande impulso para que o projeto MA-1100 saísse do papel. A grande estrela da expansão é justamente a MP9, projetada para ser a máquina de papelcartão mais moderna do mundo, capaz de produzir *Folding Box Board*, *Carrier Board* e LPB (*Liquid Packaging Board*), este último utilizado na fabricação de embalagens longa-vida para alimentos líquidos e pastosos. “A Klabin viu que o mercado estava avançando e percebeu que, em determinado momento, a produção de sua MP7 não teria capacidade de atender à demanda”, conta Braga.

A nova máquina, fornecida pela Voith, desenhada para produzir papel de múltiplas camadas, foi inspirada na MP7, também em operação na unidade de Monte Alegre. “A MP7 tem 30 anos. Começou produzindo krafliner e depois deu início à fabricação de cartões. Passou por uma série de reformas durante todos estes anos e foi nela que a Klabin desenvolveu seu conhecimento”, explica. Por isso mesmo, a MP7 serviu de base para a

nova máquina, de desenho parecido, mas com uma geração totalmente nova de componentes e sistemas de controle.

A seção de preparo de massa é tradicional. A MP9 produz cartões com três camadas. Para isso, possui três caixas de entrada e três mesas de formação. A MP7 possui apenas duas caixas de entrada e duas mesas de formação. “No novo equipamento cada camada conta com uma mesa própria – e isso tem por objetivo melhorar a formação da folha, pois é nesse momento que as fibras se estruturam. Achamos que este é o melhor desenho para o nosso tipo de produto”, diz Braga. A camada superior do papel é branca, feita de celulose branqueada comum, e a de baixo, marrom, feita a partir de fibra longa com kappa 80. Já a camada do meio é feita de uma mistura de fibras, ao custo mais baixo possível e com a rigidez necessária. A composição dessa camada intermediária foi desenvolvida ao longo dos

anos, e, como Canhisares explicou anteriormente, neste projeto ainda foi adquirida a tecnologia CTMP.

O setor de prensas é praticamente igual ao já utilizado na MP7, com duas prensas de sapata e uma alisadora. Na MP7, havia uma de sapata e uma de sucção. “O que não é comum neste ponto é o uso da prensa alisadora, mas a intenção, aqui, é dar o primeiro tratamento superficial na folha, na camada superior do papel”, explica Braga.

A secagem ocorre da forma tradicional, com 64 cilindros secadores. Para finalizar, foi montada uma calandra com rolos de aço, de nips duros. “Isso também foi algo que aprendemos com a MP7, pois nela já havíamos usado calandra de rolo macio e identificamos que os rolos duros metálicos trazem um melhor resultado para o perfil da folha.” Depois dessa calandra, a seção de *coater* possui três aplicadores. O primeiro deposita uma camada de tinta na parte superior

e aplica amido na inferior. Após essa etapa, o segundo aplicador forma uma nova camada de tinta apenas, mediante aplicador de jato-lâmina. Na última parte, é aplicada uma terceira camada de tinta na superfície branca. “A meta disso tudo é melhorar a impressão da embalagem final.”

De acordo com o gerente, a principal modificação na máquina foi realizada no setor de formação, com a utilização das três mesas, mas a máquina também conta com uma geração totalmente nova de equipamentos, tendo um sistema de passamento de ponta da folha mais eficiente, além de ferramentas de controle e apoio da operação mais eficazes, como um sistema de monitoramento de quebras.

Além dos três tipos de cartão, a MP9 pode fabricar kraftliner, já que existe um tempo de maturação de mercado para absorver as 350 mil toneladas de papelcartão que podem ser produzidas por ano no equipamento.



CBC INDÚSTRIAS PESADAS S.A.
SUBSIDIARY OF MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

Parabéns à Klabin pelo sucesso do projeto de expansão da Unidade Monte Alegre (MA-1100) no Paraná, responsável pela elevação da capacidade de produção de papéis e cartões de 700 mil t/ano para 1,1 milhão t/ano.

A CBC Indústrias Pesadas S.A., sente-se honrada em ter contribuído para a conquista deste sucesso, com o fornecimento em regime TURN-KEY de uma Caldeira de Recuperação Química, com a capacidade de 1,700 tss/d., incluindo o Precipitador Eletrostático.

www.cbcsa.com.br

Sede e Fábrica

Rodovia Dom Gabriel P. B. Couto, km 68 - Medeiros
13212-240 Jundiá SP
Tel.: (55-11) 4585-5500 Fax: (55-11) 4525-0875
E-mail: cbc.vap@cbcsa.com.br

Escritório SP

Edifício Atlanta Office Center
Rua Profº Aprígio Gonzaga, 78 - 9º andar - São Judas
04303-000 São Paulo SP
Tel.: (55-11) 5085-3900 Fax: (55-11) 5084-7557
E-mail: cbc.com@cbcsa.com.br





IZABEL GAZETA / DIVULGAÇÃO KLABIN

Máquina de papel nova tem 250 metros de comprimento

RECUPERAÇÃO E UTILIDADES

Na parte energética, uma das grandes transformações dentro da Klabin Monte Alegre foi a chegada da nova caldeira de biomassa. Segundo Marcelo Gasparim, gerente de Recuperação e Utilidades da planta, havia uma incoerência de custos e energia antes do MA-1100: “Tínhamos caminhões de óleo entrando na fábrica e um de resíduos florestais e cascas saindo, ou seja, a energia interna estava disponível, mas não podíamos utilizá-la por falta de capacidade instalada.” Com a caldeira em operação, a disparidade foi mais do que resolvida, e agora a Klabin também compra resíduos florestais de propriedades florestais da região, que antes eram descartados.

A nova caldeira produz até 250 toneladas de vapor por hora, numa pressão de 100 bar e a temperatura de 500°C. Os números dão um grande salto em relação ao trabalhado com a fábrica antes, que tinha pressão de 46 bar e 430°C. “Com isso, damos um salto entálpico. Como temos uma energia armazenada maior, com um turbogerador no meio do circuito conseguimos tirar mais rendimento do ciclo de cogeração”, explica. De acordo com o gerente, o nível de pressão utilizado na nova caldeira é um dos mais altos do mundo para fábricas de celulose e papel. A tecnologia é da Austrian Energy, fornecida no projeto pela espanhola Babcock.

Dentro da caldeira, ele explica que existem inovações importantes para se

alcançar esse nível de pressão. Por força centrífuga, as partículas de carbono e hidrogênio que não são queimadas retornam para o sistema de leito fluidizado atmosférico circulante. Só à medida que os materiais sólidos deixam de existir e se convertem apenas em gases é que são lançados para a chaminé. “Assim aproveitamos melhor o carbono e o hidrogênio, melhorando também a emissão de gases, pois agora temos muito menos particulados.” O que sai agora de maneira eventual com os gases, conta Gasparim, são partículas de sílica e sais minerais que vêm na casca da madeira.

Com o aumento da produção de papel, a planta também precisou aumentar a capacidade de produção de celulose, gerando mais licor. Para manter o circuito fechado, foi instalada uma caldeira de recuperação química nova trabalhando na mesma pressão, 100 bar. “Para aproveitar o licor, antes do projeto a planta queimava 2 mil toneladas de sólido seco por dia; agora, queima um adicional de 1.700 toneladas. A planta de geração de licor branco foi de 5 mil m³ para 6,2 mil m³ por dia.”

Consequentemente, o tratamento de gases precisou aumentar, para diminuição de odor. Para isso foi colocado em operação um novo incinerador de gás, também focado no aproveitamento energético. “Os gases quentes são enviados para uma caldeira que aproveita a temperatura para geração de mais

vapor no sistema, algo diferente do que já é feito no setor”, afirma Gasparim.

TRATAMENTO DE EFLUENTES

Do total investido no projeto, R\$ 300 milhões destinavam-se a melhorias ambientais, já que a Klabin decidiu não aumentar sua geração de resíduos, apesar da produção muito maior. Desse montante, R\$ 70 milhões foram para o tratamento de efluentes, sendo que a grande novidade ficou por conta da compra de uma planta de ultrafiltração, fornecida pela Centropjekt, que é a maior unidade de ultrafiltração do segmento de papel e celulose. “Esta planta possibilitará à Klabin, no futuro, reutilizar seu efluente, o que está em fase de estudos neste momento”, conta Júlio Nogueira, gerente de Meio Ambiente.

A ultrafiltração é um processo que faz com que o efluente passe por uma membrana dotada de microporos, com porosidade de 0,025 micrometros (25 nm). Com isso, praticamente tudo fica retido: bactérias, sólidos suspensos, areia, cabelo e giárdia, além de diversos tipos de colóides e vírus. Estes capilares ficam dispostos em tubos que retêm a sujeira. Para manter seu funcionamento, o sistema realiza uma contralavagem a cada 25 minutos, e uma vez por dia é feita uma limpeza química com ácido sulfúrico e hipoclorito de sódio.

Por conta disso, de acordo com testes realizados pela Klabin, a água

Thinking of the next generation: P-RC™ APMP



High quality fibers at the lowest operating cost.

The Andritz P-RC™ APMP process is an advanced technology for the production of high-quality chemi-mechanical pulps (Pre-conditioning Refiner Chemical Alkaline Peroxide Mechanical Pulp). This environmentally friendly process is designed to meet today's and tomorrow's market requirements for high quality paper and board products with maximum efficiency at minimum operating costs.

We accept the challenge!

ANDRITZ

enviada para o rio Tibagi apresenta 1 miligrama por litro de concentração de matéria orgânica (DBO). O rio possui concentração média de 3 miligramas por litro. “A qualidade do efluente possibilita limpidez igual ou até maior do que a da água que retiramos do rio, envolvendo características de cor, turbidez, sólidos suspensos e DBO.”

Com isso, ele afirma que a empresa trabalha hoje em algo como 60% abaixo dos limites estabelecidos pela legislação. Por exemplo, no caso do DQO (Demanda Química de Oxigênio), o limite é de 15 toneladas por dia, e a empresa gera, em média, 8 toneladas. A cor média da água do rio tem 400 ppm de Pt (partículas por milhão de cloroplatinado de cobalto, medida padrão para a coloração), e a lançada de volta ao rio pela Klabin tem 200 ppm de Pt. Por enquanto, a planta consegue tratar 40% do total de efluentes, mas a meta é, no futuro, fazer o sistema tratar toda a água da planta.

Na etapa primária de tratamento foi



FRANKLIN XAVIER / DIVULGAÇÃO KLABIN

Novas caldeiras funcionam com pressão de 100 bar, uma das maiores no setor

incluído um novo clarificador e o sistema de limpeza das caixas de areia passou a ser automático. No primeiro estágio do processo biológico, o sistema anterior foi transformado em dois: um seletor aeróbico e um MBBR (*Moving Bed Bio Reactor*), reator em constante movimento que suporta o desenvolvimento dos microorganismos. “Também construímos

outro tanque de lodo ativado, com o dobro do tamanho do anterior, com capacidade para 26 mil m³”, conta Nogueira. Saindo dessa etapa, o efluente vai para o decantador secundário, que também recebeu uma nova linha com 70 m. Chega ao resfriamento com 50°C e passa por um sistema movido a ar comprimido para que seja devolvido ao rio com 40°C. ▲



A Centroprojekt do Brasil, fornecedora dos Sistemas de Tratamentos de Água, Esgoto Sanitário, Efluentes e Controle de Poluição Atmosférica, atua nos mercados brasileiro e sul-americano. Trabalhando em parceria com as mais importantes empresas internacionais do setor, oferece as mais avançadas tecnologias atualmente disponíveis no mercado.



PRECIPITADORES ELETRÓSTÁTICOS ELEX



TRATAMENTO DE AFLUENTES



TRATAMENTO DE ÁGUA



EQUIPAMENTOS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA E AFLUENTES

Linha de Produtos

- Precipitadores Eletrostáticos ELEX
- Denox – Redução de NOx
- Filtro Híbrido
- Retrofit – Service – Ar e Água
- Tratamento de Água Potável
- Tratamento de Água Industrial
- Tratamento de Esgoto Sanitário
- Tratamento de Efluentes Industriais
- Reuso de Efluentes Tratados
- Equipamentos Mecânicos
- Produtos Tecnológicos

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001:2000

CENTROPROJEKT DO BRASIL S/A

Rua Alexandre Dumas, 2.200 - 2º andar - Chácara Santo Antônio - 04717-004 - São Paulo - SP

Fone: + 55(11) 3556-1100 - Fax: +55(11) 5523-2473

comercial@centroprojekt-brasil.com.br - www.centroprojekt-brasil.com.br



BY FRANKLIN XAVIER / KLABIN

Klabin invested R\$ 2,2 billion on its Monte Alegre's pulp and paper mill

With MA-1100, Klabin ranks among the largest companies all over the world

The expansion project went beyond the purchase of a new paper machine, having also involved the whole restructuration of the plant, including a new wood preparation line, new biomass and recovery boilers, and an ultrafiltration and control unification system, amounting to an investment of R\$ 2.2 billion.

By Marina Faleiros

On the banks of Tibagi River, the visitors arriving at Telêmaco Borba (PR) are presented to a curious sight: pinus and eucalyptus plantations all around, the small town on one side of the mountain, and a large mill operating at full steam on the opposite side. To complete the landscape, a little red cabin suspended from a cableway runs crossing the sky, transporting workers since the '50s.

There, 246 kilometres from Curitiba, the capital, lies Klabin Monte Alegre, a paper mill which an amount of R\$ 2.2 billion was invested in since 2006, and ranking now among the ten largest integrated pulp and paper plants all over the world.

The highlight of the expansion project of the company, called MA – 1100, was the installation of paper machine number 9 (PM9), able to produce 350

thousand tons per year. After its integration, the Monte Alegre mill became the tenth largest paper mill worldwide, with an output capacity of 1.1 million tons of packaging papers per year. A whole new wing had to be added to the plant in order to accommodate the 250 m long paper machine. “Put upright, the machine would be almost as tall as a one hundred storey building”, compares João Braga,

Project Manager of Klabin.

The audacious expansion enlivened not only the dwellers of Telêmaco Borba, but the whole region. Just to have an idea of it, among the features of the project is the new wood barking drum, with 5.3 m in diameter, imported from Estonia. After arriving at the port of Paranaguá, it had to be transported in the opposite direction of the road as far as to the plant in the countryside of the State of Paraná, due to the uncommon size. Furthermore, other grandiose figures enrich the expansion statistics, such as the expenditure of R\$ 356 million in taxes and the creation of 4,500 direct jobs during the project implementation. With MA-1100, the town of 65 thousand inhabitants will also gain an additional amount of R\$ 13 million per year in the form of salaries circulating through that region.

PROCESS CHANGES

Klabin mill in Telêmaco Borba is one of the most traditional in the sector. The whole thing began in 1934, when company's partners purchased the lands of Monte Alegre farm, where the group started producing paper twelve years later. From that time up to the 21st century, the first integrated mill of the country has undergone several changes in technologies and industrial processes. MA-1100 Project made it possible to restructure the operation, as well as the company organization, to suit the present reality. One of the major challenges was to make all changes with the company in normal operation, without failing in supplying products to the market during the two years of the project implementation.

One of the major improvements in the equipment coordination area has been the creation of a control room uniting the whole production supervision. "Previously, the mill had six control rooms, which are now centralised in a same space", reports Arthur Canhisares, Industrial Director. From the totally computerized room, with monitors exhibiting a lot of graphs, two recovery boilers, two biomass boilers, four turbogenerators, two pulp digesters, a bleaching plant, a chemical plant, and a CTMP plant

(chemithermomechanical pulp) are controlled, in addition to the whole energy and steam distribution system. "This is the neural centre of the mill and the new arrangement provides much more synergy between the operators. Previously, problems were dealt with by radio; now they are discussed personally, increasing the speed of the decision-making process of the mill and enhancing the efficiency of the plant", he says.

As the new biomass boiler arrived, another goal was to raise the own energy generation of the plant. While the O Papel reporters were visiting the mill, three turbos were operating and the plant was demanding 145 MWh (megawatt/hour). From this total amount, 94 MWh were already generated by Klabin itself. "These figures are atypical in the sector, as our co-generation is quite high, going as far as to 70% of our own, with the two biomass boilers. In addition, we have a hydroelectric power plant in operation 43 kilometres from the mill, capable of generating 23 MWh."

With the new boilers – biomass and recovery boilers –, the plant can already produce 700 tons of steam per hour as well. "We have a capacity to generate up to 800 tons per hour, which would be a record for us, as we have already attained 740 tons of steam per hour, but we are still on the mill learning curve", points out Canhisares.

And, being it a paper mill, the best way of using fibres was also extensively studied. The paperboard, explains the director, must possess two fundamental characteristics: printability, as it will become the packaging of many of the products displayed on the supermarket shelves; and stiffness, required for protecting the products contained in it. "But this stiffness cannot be excessive; otherwise the costs would also increase." Considering this point, Klabin developed a technology with Andritz, for the use of a fibrous raw material other than a chemical one. In the normal process, pulp is exposed to soda and temperature to have the lignin extracted. The process now applied by Klabin is the already mentioned CTMP, i.e., the chemithermo-

mechanical pulping. "When processing eucalyptus, this process has mechanical rather than chemical action, involving heat. This is the first plant to adopt this process for eucalyptus intended for food packaging cartons", he reports.

Among the advantages of this process is the fact that the paperboard produced with such a pulp has no taste, an important property for papers oriented to food packaging. "With CTMP the taste of paper is much milder, since eucalyptus contains much less resin than pinus. Our competitors only produce board from pinus and have to bear a high cost to extract this resin", says Canhisares.

Another guaranteed property when using eucalyptus CTMP is rigidity. "The short fibre is not so stiff as those of the pinus, but in this process we managed to reach a higher level of stiffness than that achieved with that wood." Thus, he reports that Klabin succeeds in producing paper with one of the lowest basis weights of the market, but with the same level of stiffness, which results in a production with additional competitiveness.

WOOD PREPARATION

To erect a new paper machine in an integrated plant requires not only the wish to do it, but coordination of the all sectors as well, including the very initial stage of the process, i.e., the wood entering the mill. Taking this into consideration, MA-1100 Project included the acquisition of a new wood processing line designed by Metso, and consisting of a barking drum, a chipper, a chip screening system, and conveying systems. "This line copes with 40% of the total production of the mill and is capable of processing 3 million tons of wood per year", reports Canhisares. To have a better idea of it, the dimensions of the new barking drum are not at all modest: the drum is 5.3 m in diameter, 35 m long, and weighs about 260 tons. As a function of such a size, the equipment can debark 2.40 m to 7.20 m long logs ranging from 8 cm to 45 cm in diameter.

At present, Monte Alegre mill has four wood production lines available, which added together amount to a pro-

cessing capacity of 370 m³ of solid wood per hour. Alone, the new line 4 can process 305 m³ of solid eucalyptus with bark per hour. “The new equipment allows obtaining much more uniform chips, which results in higher yield in the digester, and consequently better pulp quality”, says Canhisares.

In the open-type chip storage it is possible to see, from afar, a big circular pile. From the top, a constant “rain” of small particles of wood accurately moulds the pile, which may go as far as to contain 43 thousand m³. Movable arms of the equipment on the floor reclaim the chips, as explains the executive, and a belt conveyor running under the equipment takes this raw material directly to the mill. The stacker reclaimer model now in use at Klabin Monte Alegre allows the FIFO (first in, first out) practice, which allows the first chips arriving at the storage area to be also the first ones to follow to fibre production, keeping the stock continually renewed.

THE NEW MACHINE

The bold targets of Klabin, which in 2003 had undergone a restructuration and announced that it would reach a production of 2 million tons of papers per year, were the great drivers for the MA-1100 Project to become a reality. The big star of the expansion is precisely the PM9, designed to be the most modern paperboard machine of the world, capable of producing Folding Box Board, Carrier Board, and LPB (Liquid Packaging Board), the latter used in manufacturing long-life packaging for liquid and pasty food. “Klabin perceived that the market was developing and foresaw that at a certain moment the production capacity of its PM7 would not be able to match demands”, reports Braga.

The new machine, supplied by Voith, designed to produce multilayer paper, was inspired by PM7, also in operation at the Monte Alegre mill. “PM7 is 30 years old. It started producing kraftliner, later going over to producing cartonboards. It has undergone a series of rebuilds during all these years, Klabin having developed its knowledge on it”,



BY FRANKLIN XAVIER / KLABIN

he explains. For this very reason, it has been reference for the new machine, of similar design, but with a totally new generation of auxiliary equipments and control systems.

The stock preparation section is traditional. PM9 produces three-layer board. For this purpose it is equipped with three headboxes and three wire-formers, while PM7 has only two headboxes and two wire-formers. “In the new equipment, each layer has its own wire-former, which has the purpose of improving web formation, as it is at this moment that the fibres get their structure. We think that this is the best design for our grade of papercarton”, says Braga. The top layer of the paper is white, made from bleached pulp, while the bottom one is made from softwood pulp with kappa 80. As to the intermediate layer, it is made from a fibre mixture, with the lowest possible cost but with the required stiffness. The composition of this intermediate layer has been developed over the course of many years and, as Canhisares explained previously, the CTMP technology is also a feature of this project.

The press section is practically the same as that already running on PM7, with two shoe presses and one smoothing press. PM7 has one shoe press and one suction press. “An uncommon feature at this section is using a smoothing press, but here it is intended for the first sheet surface treatment, on the top layer of the paper”, explains Braga.

Drying is carried out in the traditional way, with 64 dryer cylinders. For finishing purposes, a steel rolls - hard nips - calender stack was installed. “This is also something we learned with PM7, as on it we had already used a soft roll calender stack, and observed that the hard metal rolls yield a better result for the web profile.” After this calender stack, the coater section has three applicators. The first one applies a coating layer on the top and a starch covering on the bottom. After this stage, the second applicator forms a new coating layer only, by means of a combined blade-jet applicator. In the final section of the coater, a third coating layer is applied on the white surface. “The purpose of this whole procedure is to improve printability of the final packaging.”

According to the manager, the major modification on the machine was made in the web forming section, by going over to using three wire-formers, but the machine also relies on a completely new generation of auxiliary equipments, having a more efficient sheet tail transfer system, in addition to more effective tools for the operation assistance and control, such as a break monitoring system.

Besides the three grades of board, PM9 can also manufacture kraftliner, since there is a market maturation time to absorb the 350 thousand tons of paperboard that can be produced per year on this equipment.

RECOVERY AND UTILITIES

As far as the energy part is concerned, one of the major transformations within Klabin Monte Alegre was the integration of the new biomass boiler. According to Marcelo Gasparim, Manager of Recovery and Utilities of the plant, there was an incoherence of costs and energy prior to MA-1100 implementation: "There were fuel oil trucks entering the mill and one loaded up with forest residues and bark leaving it. In other words, own energy was available, but we could not use it because lacking of installed capacity." With the boiler in operation, the disparity was perfectly solved and now Klabin also purchases forest residues from third part forestry of the region, which were previously discarded.

The new boiler produces up to 250 tons of steam per hour, at a pressure of 100 bar and a temperature of 500°C. The figures present a great leap with regard to the previous operating conditions of the mill, which operated at a pressure of 46 bar and temperature of 430°C. "In this way we gave an enthalpic leap. As we have a higher level of energy stored, with a turbogenerator inserted in the circuit we succeed in obtaining a higher yield from the co-generation cycle", he explains. According to the manager, the pressure level at which the new boiler operates is one of the highest all over the world, as far as pulp and paper mills are concerned, and the technology comes from Austrian Energy, supplied for the project by the Spanish company Babcock.

He explains that to reach this pressure level there are significant innovations introduced into the boiler. By centrifugal force, the carbon and hydrogen particles that are not burned return to the fluidized bed combustion system. It is only as the solid materials cease to exist and are fully gas converted, that they are sent to the chimney. "Thus, we take better advantage of carbon and hydrogen, also improving gas emission, as now there are much less particulates."

Now, silica particles and mineral salts contained in wood bark are the matters casually leaving with the gases, reports Gasparim.

With the increase in paper production, the plant had also to raise its pulp production capacity, thereafter generating more liquor. To keep the circuit closed, a new chemical recovery boiler was installed, operating at the same pressure, i.e., 100 bar. "To take good use of the liquor, prior to the project the plant burned 2 thousand tons of dry solid per day; now it burns an additional amount of 1,700 tons. The white liquor generating plant went from 5 thousand m³ to 6.2 thousand m³ per day."

Consequently, the gas treatment had to be enhanced, aiming at odour reduction. For this purpose, a new gas incinerator, also focussed on good use of energy, was put in operation. "The hot gases are sent to a boiler, which makes use of its temperature to generate more steam in the system, something different from what is already done in the sector", states Gasparim.

EFFLUENT TREATMENT

From the total amount invested in the project, R\$ 300 million were allotted to environmental improvements, since Klabin decided not to increase its residues generation, in spite of much higher production. From that amount, R\$ 70 millions were allocated for effluent treatment, the great novelty having been the purchase of an ultrafiltration plant supplied by Centroprojekt, which is the largest ultrafiltration unit in the pulp and paper segment. "This plant will make it possible for Klabin to reuse its total effluent in the future, which is at present under studies", reports Júlio Nogueira, Environment Manager.

Ultrafiltration is a process which causes the effluent to pass through a membrane provided with micropores, with a porosity of 0.025 micrometres (25 nm). With this process, practically everything is retained: bacteria, suspended solids, sand, hair, and giardia, besides several types of colloids and viruses. These capillaries are arranged in tubes,

which retain the undesired matters. To maintain its operation, the system carries out a counterflow washing at every 25 minutes, and a chemical cleaning with sulphuric acid and sodium hypochlorite is performed once a day.

As a function of this process, according to tests run by Klabin, the water discharged into Tibagi River presents 1 milligramme per litre of organic matter concentration (BOD), while the river itself has an average concentration of 3 milligrammes per litre. "The effluent quality makes it possible to have a limpidity equal to or even higher than that of the water taken from the river, considering characteristics of colour, turbidity, suspended solids, and BOD."

Thus, he states that the company is working at present at something like 60% below the limits set by legislation. For instance, as far as COD (Chemical Oxygen Demand) is concerned, the limit corresponds to 15 tons per day, while the company generates only 8 tons, on average. The average colour of the river water has 400 ppm of Pt (parts per million of cobalt chloroplatinate, standard colouring measure), whereas that discharged back into the river by Klabin presents 200 ppm of Pt. For the time being, the plant manages to treat 40% of the total effluent, but the goal is to develop the system to treat in the future the whole water of the plant.

In the primary treatment stage, a new clarifier was included and the sand box cleaning system became automatic. In the first stage of the biological process, the previous system was transformed into two: an aerobic selector and a MBBR (Moving Bed Bio Reactor), a reactor in constant motion, which supports the microorganism development. "We have also erected another activated sludge tank, twice as large as the previous one, with a capacity of 26 thousand m³", reports Nogueira. Upon leaving this stage, the effluent follows to the secondary decanter, which was also equipped with a new 70 m line. Effluent water arrives at the cooling system with 50°C, and after passing through a compressed air-driven device is then returned to the river with 40°C. 