



Klabin concretiza investimento de Desenvolvimento e Inovação

Centro de Tecnologia em Telêmaco Borba-PR, inaugurado no último ano, confere reforço tecnológico a diferentes frentes de pesquisa e prepara a companhia para o futuro da indústria de base florestal

A Klabin inaugurou seu Centro de Tecnologia, em Telêmaco Borba-PR, em junho de 2017, e concluiu assim um plano de investimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I), que somou R\$ 70 milhões nos últimos três anos. O objetivo do novo Centro é antecipar tendências e criar novas tecnologias e aplicações sustentáveis não apenas para o modelo atual da indústria de celulose e papel, mas para a indústria de base florestal como um todo, explorando o potencial das florestas plantadas. Principal empresa brasileira do setor a cultivar florestas de pinus e eucalipto, a Klabin destaca-se por trabalhar com fibras curtas e longas e por direcionar as pesquisas às duas espécies, ampliando as oportuni-

des de novos desenvolvimentos e elevando as vantagens competitivas da companhia em todas as áreas de negócio.

Avaliando o contexto em que a indústria de celulose e papel está inserida atualmente e fazendo um retrospecto dos desdobramentos que a trouxeram a este momento, Francisco Razzolini, diretor de Tecnologia e Unidade de Celulose da Klabin, aponta que os processos fabris são bem maduros, já que estão consolidados há muitos anos. "Apesar de não termos visto grandes inovações em termos de processo de fabricação em si, cada região do mundo tem buscado se diferenciar para fortalecer a própria competitividade e seguir tendo protagonismo nessa indústria."

R\$ 70 milhões em Pesquisa,

Entre os movimentos mais recentes, Razzolini cita a migração da indústria de fibras para o Hemisfério Sul, fato que ele credita à melhor produtividade das florestas, e também ao investimento significativo do Hemisfério Norte em pesquisas destinadas a melhorias de processo e a obtenção de novos produtos de base florestal. “Essa característica foi o que direcionou fortemente as pesquisas em biotecnologia, bioprodutos, biorrefinarias e todos os conceitos que se fortaleceram nos últimos 15 anos”, pontua. “Para nós do Hemisfério Sul e do Brasil, mais especificamente, o eucalipto destacou-se como um caso de sucesso. Direcionamos muito dos nossos recursos à pesquisa florestal, o que destacou substancialmente o Brasil em relação aos outros países na produção de biomassa e de celulose”, adiciona.

Ao longo dos últimos anos, os *players* integrados — caso da Klabin — também destinaram recursos em melhorias de processo e na qualidade de seus produtos, encontrando o tipo de madeira mais apropriado para obter o melhor rendimento fabril e o melhor rendimento na produção de papéis. “Certamente um dos grandes resultados que

tivemos neste segmento foi a redução de gramatura dos nossos papéis de embalagem. Desenvolvemos melhor a qualidade do papel de forma a usar menos matéria-prima e chegar a gramaturas mais baixas com um papel de melhor qualidade. Em outras palavras, atuamos para chegar a florestas de maior produtividade não só em volume florestal, mas também a árvores capazes de produzir mais celulose e melhores papéis”, informa Razzolini sobre o cenário competitivo que envolveu a indústria nacional de celulose e papel até o momento.

Ciente da necessidade de evolução contínua para a manutenção da competitividade, o montante de capital investido pela Klabin ao longo dos últimos três anos foi direcionado à construção do Centro e à compra de equipamentos, assim como à atualização dos laboratórios de pesquisa florestal que já detinha. “A companhia tem um Centro de Pesquisa Florestal, localizado a 12 km do novo Centro, desde a década de 1980. A iniciativa deste investimento recente surgiu diante da necessidade de complementar as pesquisas já realizadas na área florestal. O Programa da Qualidade da Madeira, por exemplo, começa na

DIVULGAÇÃO KLABIN



Razzolini: “Cada região do mundo tem buscado se diferenciar para fortalecer a própria competitividade e seguir tendo protagonismo nessa indústria”

seleção de clones e exige uma continuidade do trabalho em laboratório. Contávamos com parcerias e serviços de universidades para realizar essas pesquisas complementares, mas, em determinado momento, percebemos que muitas atividades precisavam ser desenvolvidas dentro de casa, até por questões estratégicas. Assim decidimos criar um laboratório industrial, com condições de reproduzir o processo fabril, desde o pátio de madeira até o papel como produto acabado”, contextualiza Carlos Augusto Soares do Amaral Santos, gerente corporativo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Klabin. “A ideia era centralizar as pesquisas da área industrial, até então feitas de forma individual, por cada unidade fabril, ou com apoio de instituições de ensino, e aliá-las aos trabalhos já realizados pela área florestal”, completa Santos sobre o projeto que levou à criação do novo Centro de Tecnologia e à atualização dos laboratórios já existentes, concentrando a maior parte das pesquisas florestais e industriais no Paraná, mas também realizando-as em Santa Catarina.

A tecnologia adquirida recentemente inclui equipamentos que reproduzem diferentes etapas do processo de fabricação de celulose e papel, a exemplo do cozimento, pré-deslignificação e branqueamento. Na prática, os equipamentos contratados para montar o novo laboratório reproduzem o processo fabril em pequena escala. “Hoje, somos capazes de realizar uma bateria de testes físicos e mecânicos, assim como análises químicas e físicas, bem variados. Muitos desses equipamentos são importados e já estamos planejando construir plantas piloto”, revela Santos.

Os recursos investidos pela Klabin também incluíram a formação e contratação de técnicos e pesquisadores. Atualmente, a equipe de P&D é composta por 95 profissionais – entre eles, engenheiros florestais, químicos e industriais da madeira. Desse total, 65 profissionais dedicam-se exclusivamente à P&D Florestal, área que soma 58 projetos em andamento, e 30 profissionais trabalham na P&D Industrial, área que apresenta 41 projetos em andamento.

O gerente corporativo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação ressalta que a unificação dos trabalhos realizados pelas áreas de P&D Florestal e Industrial confere mais agilidade à Klabin. “Embora estejamos inseridos em um contexto de uma indústria tradicionalmente vista como cautelosa e conservadora no que diz respeito a novos processos e demais inovações, passamos a atuar com pioneirismo em uma série de áreas”, diz sobre a transformação já em curso.

Na prática, para dedicar atenção ao core business atual da indústria de celulose e papel, chegando a incrementos oportunos ao processo fabril de hoje, e, em paralelo, às possibilidades futuras, incluindo novos produtos de base florestal, a Klabin definiu cinco rotas de pesquisa: Qualidade da Madeira; Desenvolvimento de Novos Produtos e Aplicações em Celulose; Desenvolvimento de Novos Produtos e Aplicações em Papéis para Embalagem; Novas Rotas Tecnológicas com Base Florestal, e Meio ambiente e Sustentabilidade.

Por dentro das cinco rotas de pesquisa do Centro de Tecnologia da Klabin

Detalhando as pesquisas de âmbito florestal, Mário Cesar Gomes Ladeira, gerente Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Florestal da Klabin, explica que atualmente são desenvolvidos trabalhos de cunho operacional, tático e estratégico em sete especialidades. “As sete especialidades estão divididas em outros dois grandes grupos: um de manejo florestal, que envolve as áreas de fitossanidade, nutrição, silvicultura, e ecofisiologia, e outro de melhoramento, que inclui a área de melhoramento de pinus, melhoramento de eucalipto, biotecnologia e clonagem”, explica.

De acordo com Ladeira, o grupo de manejo florestal desenvolve um trabalho diário muito ligado à atividade operacional florestal. “Essa equipe exerce um papel importante no desenvolvimento e aprimoramento do pacote tecnológico usado na formação e manutenção das nossas florestas de pinus e eucalipto, localizadas no Paraná e em Santa Catarina”, informa ele, citando que, projetos tecnológicos, como adubação e fertilização de

ambas as espécies, projetos de monitoramento climático, modelagem ecofisiológica, controle biológico de pragas e doenças estão entre os exemplos de trabalhos encabeçados pela equipe de manejo florestal – normalmente mais táticos e com objetivos de curto e médio prazos.

O grupo de melhoramento é responsável pelo desenvolvimento, domesticação e recomendação de novos materiais genéticos entregues e plantados em escala operacional pela Klabin. “A busca de melhores matérias-primas para os processos industriais da Klabin intensifica a necessidade da avaliação detalhada da madeira, o que reforça nossa relação com a P&D Industrial”, ressalta Ladeira.

As evoluções significativas e contínuas da produtividade florestal da Klabin são resultados dos ciclos anuais de melhoramento. A empresa destaca-se hoje por uma das maiores produtividades de eucalipto no Brasil, com 55 m³/ha/ano, lembrando que o País tem a maior produtividade de eucalipto do mundo. Quando o assunto é produtividade de pinus, a Klabin disputa a liderança com a concorrência, com 40 m³/ha/ano.

Já o intuito das pesquisas realizadas pela área de clonagem é domesticar os clones de eucalipto e de pinus, aprendendo a produzir esse material em viveiro para transferir o pacote tecnológico de produção de mudas para a produção em escala. Ladeira ressalta que a biotecnologia atua como ferramenta para potencializar os ganhos obtidos com o melhoramento clássico das duas espécies.

Apesar de haver a separação entre o grupo de manejo e o de melhoramento, pondera Ladeira, os ganhos de produtividade conquistados nos últimos anos, tanto de volume quanto de qualidade da madeira, são decorrentes dos esforços simultâneos das duas áreas. “Seria inviável ter saltos de produtividade durante a evolução constante do melhoramento sem inovações no sistema de manejo florestal. Para que haja sustentabilidade dos ganhos florestais de melhoramento, precisamos promover alterações e inovações no sistema de manejo, a exemplo de revisões de adensamento de plantio, novas fontes de fertilizantes e novos métodos de monitoramento e controle de pragas e doenças”, cita, sublinhando que toda a área florestal busca mais produção por hectare em madeira e, assim, mais celulose por hectare.

A Klabin também acredita que a produção de celulose deve ser encarada como um processo integrado entre floresta e fábrica, visão que possibilita alcançar níveis cada vez mais elevados de eficiência e eficácia no processo fabril. Além de aperfeiçoar as propriedades morfológicas da celulose, o trabalho da linha de Desenvolvimento de Novos Produtos e Aplicações em Celulose inclui a seleção de espécies de pinus e eucalipto para produções específicas de celulose, além de otimização de processos e seleção de aditivos de produção. “Avaliar o impacto da qualidade da madeira no produto final é a ponte que une o trabalho desenvolvido pela área e as demandas das nossas unidades de negócios”, define Silvana Meister Sommer, gerente de Pesquisa, Desenvol-

O montante de capital investido pela Klabin ao longo dos últimos três anos foi direcionado à construção do Centro e à compra de equipamentos, assim como à atualização dos laboratórios de pesquisa florestal que já detinha



PEDRO KOK

DIVULGAÇÃO KLABIN



"Hoje, somos capazes de realizar uma bateria de testes físicos e mecânicos, assim como análises químicas e físicas, bem variados", contextualiza Santos

vimento e Inovação Industrial da Klabin, esclarecendo a interação das equipes nesta rota de pesquisa.

Seguindo a sequência lógica do processo fabril, Silvana revela que o grupo dedicado à polpação e demais etapas da fabricação de celulose avançou muito desde o *startup* da Unidade Puma – fábrica de celulose de fibra curta, fibra longa e *fluff*, inaugurada em Ortigueira-PR, em 2016 –, já que anteriormente todas as nossas unidades eram integradas. A fábrica exclusivamente dedicada à produção de diferentes tipos de celulose impulsionou a companhia a buscar melhorias para se destacar também neste segmento. "Essa linha de pesquisa, portanto, foca tanto em celulose de mercado como em todos os seus processos de fabricação. Temos tido excelentes resultados, com uma qualidade reconhecida por todos

Para dedicar atenção ao core business atual da indústria de celulose e papel e às possibilidades futuras, pesquisadores da Klabin atuam em cinco rotas de pesquisa

os nossos clientes, e seguimos buscando melhorias para oferecer um produto diferenciado ao mercado", faz o balanço do trabalho já realizado e prospecta os próximos desdobramentos.

Já a rota de Desenvolvimento de Novos Produtos e Aplicações em Papéis para Embalagem tem como objetivo principal desenvolver novos produtos em todas as linhas de papel para embalagens da Klabin. Buscar produtos de gramaturas menores, com características diferenciadas que confirmem melhores propriedades físicas e resistência aos fatores externos que afetam as embalagens, como umidade, vapores e contaminantes à base de óleos e gorduras, destaca-se como meta contínua da área.

Na prática, a linha de pesquisa focada em papel para embalagem reúne esforços para explorar a enormidade de produtos que podem ser gerados a partir destes tipos de papéis. "Todo esse potencial de inúmeras possibilidades nos motiva a buscar alternativas diferenciadas ao portfólio atual, principalmente no desenvolvimento de embalagens feitas de monomateriais, ou seja, embalagens sem a mistura de plástico", diz Silvana, afirmando que a palavra de ordem dos projetos da área de papel é barreira. "Em nossos trabalhos, buscamos atribuir ao papel (tanto para cartão quanto para kraft) propriedades que não são inerentes a ele, como barreiras à água, a vapor, a gordura e a oxigênio. Em paralelo, buscamos redução de gramatura para obtermos embalagens cada vez mais resistentes e, ao mesmo tempo, mais leves, combinação que proporciona ganhos logísticos também", detalha a gerente de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Industrial.

O enfoque da área de Meio ambiente e Sustentabilidade, por sua vez, é aumentar os níveis de sustentabili-

DIVULGAÇÃO KLABIN



dade dos processos da Klabin, bem como de seus produtos. As pesquisas buscam a reutilização de subprodutos do processo fabril, a valorização dos resíduos gerados e o foco na redução de insumos, como água, energia e produtos químicos, além de dedicar atenção especial aos potenciais impactos da mudança climática. De acordo com Silvana, a reciclabilidade e a retornabilidade dos produtos atuais também fazem parte do escopo dos projetos da linha de pesquisa de papel. A área permeia, portanto, todos os desenvolvimentos em todas as linhas de pesquisas do Centro, “em respeito à matéria-prima valiosa que a nossa indústria usa, às florestas, às comunidades e aos demais stakeholders”.

As Novas Rotas Tecnológicas com Base Florestal despontam como uma linha de pesquisa inédita para a companhia e seguem em busca de diversificação do uso da base florestal e dos componentes da madeira, incluindo celulose, lignina, hemiceluloses e resinas. “Temos dedicado atenção ao que podemos produzir além de celulose e papel. Atualmente, temos explorado o potencial da lignina, polímero presente na madeira que representa cerca de 20% a 30% do seu peso, formado por carbono, oxigênio e hidrogênio e que confere rigidez, impermeabilidade e resistência aos tecidos vegetais; da celulose microfibrilada, material que tem sido usado, inclusive, para reforçar os nossos papéis e as nossas embalagens, e da celulose nanocristalina, combinação de propriedades como alta cristalinidade e capacidade de formar filmes e estruturas densas e de alta coesão, que pode atuar como uma rota inovadora para o desenvolvimento de barreiras renováveis e sustentáveis em papéis e embalagens, proporcionando maiores resistências em relação à penetração de ar, água, vapores e óleos, entre

DIVULGAÇÃO KLABIN



Detalhando as pesquisas de âmbito florestal, Ladeira explica que atualmente são desenvolvidos trabalhos de cunho operacional, tático e estratégico em sete especialidades

outros, com menor impacto ambiental”, contextualiza Silvana. “Outra possibilidade que tem sido explorada é o uso de outros subprodutos do processo fabril que podem abrir rotas de novos negócios para a empresa”, completa ela, citando as hemiceluloses, mescla de açúcares de 5 e 6 carbonos, de baixo peso molecular, que forma o tecido vegetal junto com a celulose e a lignina, como exemplo.

A gerente de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Industrial da Klabin garante que a carteira de projetos é bastante balanceada, já que inclui projetos incrementais, radicais e disruptivos, tanto no âmbito industrial quanto florestal. Há desafios pertinentes a cada um deles, reconhece Silvana, esclarecendo que a estratégia da companhia é apostar em diferentes linhas de pesquisa

Equipe de P&D Florestal atua em dois grandes grupos: um de manejo florestal, que envolve as áreas de fitossanidade, nutrição, silvicultura, e ecofisiologia, e outro de melhoramento, que inclui a área de melhoramento de pinus, melhoramento de eucalipto, biotecnologia e clonagem



DIVULGAÇÃO KLABIN



Silvana ressalta que a carteira de projetos da Klabin é bastante balanceada, já que inclui projetos incrementais, radicais e disruptivos

para driblar tais aspectos desafiantes. “Um dos nossos objetivos é desenvolver novos produtos ao portfólio da Klabin, muitas vezes, com a intenção de usar papel em produtos que ainda não são embalados com ele. Avançar em outros mercados, além dos tradicionais, nos quais o papel ainda não se situa como embalagem principal, pode ser citado como um desafio”, exemplifica. “Neste contexto, recorremos ao uso de duas ou três linhas de pesquisa, com viés da sustentabilidade, de aplicação das novas tecnologias ou de materiais estudados, por exemplo, para chegar a embalagens diferenciadas e buscar novos mercados”, completa, citando as diferentes frentes estratégicas usadas para atingir o objetivo proposto.

A mudança climática, que promete um aumento da temperatura em 2 °C a 3 °C nas próximas décadas, aparece como um desafio importante à área florestal. “Quando direcionamos o olhar ao Brasil, que é um país de dimensão continental, falar deste aumento de temperatura, traz incertezas quanto à produtividade florestal em algumas regiões e pode futuramente causar prejuízos às atividades florestais”, comenta Ladeira. Para a região Sul do Brasil, contudo, o aquecimento de 2 °C a 3 °C pode não acarretar impactos tão significativos. “Somos privilegiados, principalmente na região do Paraná, por questões edafoclimáticas. Temos solos extremamente profundos e férteis, com precipitações e temperatura adequadas. Essa combinação favorece o cultivo florestal”, constata o gerente Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Florestal.

Mesmo inserida em um contexto favorável, a Klabin investe no monitoramento do clima e se prepara para eventuais desafios. A empresa detém hoje estações meteorológicas automatizadas distribuídas no Paraná e estações em Santa Catarina. “De forma rotineira, acompanhamos a evolução do clima nas duas maiores unidades florestais da companhia. Concomitantemente, temos parceria com a Embrapa e com universidades para avaliar os impactos da mudança climática nas nossas regiões, um trabalho de médio e longo prazos”, pontua Ladeira.

Mais um ponto de atenção da Klabin que vem se intensificando com o andamento dos trabalhos realizados pelo Centro de Tecnologia diz respeito ao registro de patentes. Desde 2004, a empresa vem gerando clones próprios, desenvolvidos para a região do Paraná e Santa Catarina. “Diante desse novo cenário, enxergamos a necessidade de proteger nossos clones”, esclarece Ladeira, revelando que a Klabin tem hoje clones protegidos no Ministério da Agricultura, para o plantio em Santa Catarina e Paraná.

Do ponto de vista industrial, a cultura das patentes também está sendo resgatada pela companhia. “Já tivemos muitas patentes na etapa de conversão no passado e temos resgatado isso de forma bem intensiva atualmente”, conta Silvana. Apesar de o processo de registro de patente ser um pouco mais lento no Brasil em comparação a outros países, a Klabin já apresenta depósitos de algumas patentes – processo que deve ser concluído ainda este ano –, novidade que Silvana destaca como relevante em tão pouco tempo de inauguração do Centro e reestruturação da área de P&D.

Parcerias fortalecem projetos disruptivos

Além de investir no fortalecimento dos laboratórios próprios, a Klabin lança mão da expertise de parceiros diversos, tanto no âmbito florestal quanto industrial. “A companhia não tem a pretensão de realizar todos os desenvolvimentos sozinha. Seguimos trabalhando com parceiros dentro e fora do País”, salienta Santos sobre os trabalhos conjuntos com universidades e centros de excelência do Brasil, Estados Unidos, Finlândia, França e Suécia.

Parcerias fortalecem projetos disruptivos

Além de investir no fortalecimento dos laboratórios próprios, a Klabin lança mão da expertise de parceiros diversos, tanto no âmbito florestal quanto industrial. “A companhia não tem a pretensão de realizar todos os desenvolvimentos sozinha. Seguimos trabalhando com parceiros dentro e fora do País”, salienta Santos sobre os trabalhos conjuntos com universidades e centros de excelência do Brasil, Estados Unidos, Finlândia, França e Suécia.

As parcerias são ainda mais bem-vindas em projetos disruptivos, focados em inovação. “Numa fase pré-competitiva, é substancial ter parceiros para acelerar os processos de desenvolvimento. A interação com outros segmentos industriais para chegar a produtos que atendam às necessidades deles, por exemplo, é de extrema importância”, justifica Ladeira.

Exemplo recente dessa prática é a aquisição de 12,5% da *startup* israelense Melodea Ltd – Bio Based Solutions, em janeiro último. Com um aporte de US\$ 2,5 milhões, a Klabin busca contar com a expertise da empresa pioneira no desenvolvimento de processo sustentável para a



extração de celulose nanocristalina e para a exploração de todo o seu potencial.

O objetivo da Klabin é fazer uso da celulose nanocristalina na criação de papéis e embalagens ainda mais resistentes, 100% recicláveis, além de potencializar oportunidades para novos negócios em produtos de base florestal. "A capacidade de adoção da base tecnológica de celulose nanocristalina da Melodea é altíssima, com aplicações potenciais em diversos setores. Pela capacidade de formar filmes e estruturas densas e de alta coesão, a celulose nanocristalina é uma rota inovadora para o desenvolvimento de barreiras renováveis e sustentáveis em papéis e embalagens, proporcionando mais resistência em relação à penetração de ar, água, vapores e óleos, entre outros", elenca Razzolini.

Ainda sobre as perspectivas de um portfólio ampliado, com novos produtos advindos da base florestal, o diretor de Tecnologia e Unidade de Celulose da Klabin posiciona que há uma série de pesquisas em fase de maturação. "Estamos começando a ver unidades piloto de diversos componentes da madeira, como lignina, hemicelulose, e de partes da celulose, caso da celulose nanocristalina e da celulose microfibrilada." A tendência tem ganhado fôlego graças à forte pressão que a indústria com base em combustíveis fósseis vem sofrendo. "Hoje, a pressão é grande principalmente sobre os produtos com baixa biodegradabilidade, que impactam

muito nossos ecossistemas. Em contrapartida, quando olhamos para a base florestal, estamos olhando para uma base renovável, que pode se transformar em uma base química renovável, que gere produtos verdes desde a sua origem até o seu destino final", esclarece o diretor de Tecnologia e Unidade de Celulose da Klabin.

Entre os desafios pertinentes ao processo de amadurecimento dos novos mercados, Razzolini cita a consolidação de novas tecnologias, responsáveis por transformar os componentes da madeira em produtos finais. "Na maioria dos campos, estamos em um estágio médio para avançado neste quesito", posiciona, afirmando que os próximos passos devem ser marcados pelo escalonamento das plantas pilotos que utilizam as tecnologias desenvolvidas recentemente.

O viés econômico aparece como mais um aspecto desafiante nesse processo de consolidação da nova indústria de base florestal. Embora as vantagens ambientais já sejam visíveis e factíveis, superar a questão econômica, tornando tais materiais em produtos economicamente competitivos, ainda é meta a se conquistar. "Trabalhamos em todos esses aspectos, primeiramente, com os nossos laboratórios próprios, e, em paralelo, olhando para o universo de empresas que estão avançando nessas tecnologias inovadoras", frisa Razzolini sobre as estratégias que prometem resultados competitivos de curto, médio e longo prazos. ■

Equipe de P&D Industrial trabalha tanto no aperfeiçoamento dos produtos já existentes no portfólio da Klabin quanto em inovações que prometem ampliar as frentes de negócio da empresa nos próximos anos