



Unidade Ortigueira Klabin

UMA DÉCADA DE ORTIGUEIRA: OS RESULTADOS, A MATURIDADE E A GERAÇÃO DE VALOR DE UMA DAS MAIS IMPORTANTES OPERAÇÕES DA KLABIN

O ciclo da trajetória de sucesso da Unidade Ortigueira teve início com a implantação do Projeto Puma e expandiu com o Puma II, consolidando um complexo industrial e florestal integrado que hoje combina escala, eficiência, resiliência e soluções renováveis

POR FERNANDA CAPO
Especial para *O Papel*

Há dez anos, quando a Klabin colocou em operação o Projeto Puma, em Ortigueira, no Paraná, a companhia iniciava um dos movimentos mais transformadores de sua história. A nova fábrica representava um salto de escala, ampliava a atuação da empresa no mercado internacional de celulose e introduzia uma confi-

guração industrial singular: a capacidade de produzir, em uma mesma unidade, celuloses de fibra curta, fibra longa e fluff.

Com capacidade anual de 1,6 milhão de toneladas de celulose, o empreendimento, posteriormente reconhecido como Unidade Ortigueira, criou uma plataforma produtiva que hoje atende a mercados, aplicações e ciclos de demanda distintos.



A decisão não se limitava à instalação de uma grande fábrica de celulose. A combinação entre eucalipto e pínus já refletia uma característica histórica da Klabin: o domínio de diferentes matérias-primas florestais e a possibilidade de utilizá-las de maneira complementar. Enquanto a celulose de fibra curta atende a aplicações que valorizam formação, maciez e qualidade superficial, a fibra longa contribui para resistência, porosidade e absorção. A celulose fluff, por sua vez, abriu à companhia as portas de um segmento especializado, até então fortemente dependente de material importado no Brasil.

A entrada em operação ocorreu em um momento no qual o mercado global passava por mudanças importantes. Novos projetos de celulose ampliavam a capacidade produtiva mundial, a volatilidade de preços permanecia como elemento estrutural do setor e as cadeias

internacionais começavam a ser progressivamente pressionadas por transformações geopolíticas, logísticas e comerciais. Paralelamente, segmentos como embalagens e produtos de higiene ganhavam relevância, enquanto marcas e consumidores atribuíam maior peso à origem das matérias-primas, às emissões de carbono, à rastreabilidade e à circularidade.

Ao longo da década de operação da Unidade Ortigueira da Klabin, essas tendências foram intensificadas. Sustentabilidade e inovação deixaram de ocupar uma posição complementar nas decisões de consumo, nas estratégias das empresas e na regulação, passando a se tornarem fatores centrais de competitividade. A demanda por materiais renováveis, recicláveis e biodegradáveis ganhou força, assim como a busca por alternativas capazes de reduzir a dependência de recursos fósseis sem comprometer desempenho, segurança e viabilidade econômica. Nesse cenário, a configuração de Ortigueira adquiriu um significado mais amplo do que aquele projetado na inauguração e se consolidou como uma plataforma capaz de responder, já no presente, à demanda por escala, flexibilidade, renovabilidade e diversificação.

A evolução mais profunda viria com o Projeto Puma II. Com a implantação

da MP27 e da MP28, a Unidade deixou de ser essencialmente uma plataforma de celulose de mercado e passou a integrar também a produção de papéis para embalagens. As duas máquinas acrescentaram 900 mil toneladas anuais à capacidade de papéis da Klabin, ao mesmo tempo que o complexo incorporou novas linhas de fibras, produção de *Bleached Chemi-ThermoMechanical Pulp* (BCTMP), sistemas de utilidades e estruturas voltadas à energia, ao tratamento de efluentes e ao aproveitamento de resíduos.

A MP27 iniciou sua operação em 2021 com a produção do Eukaliner®, kraftliner desenvolvido 100% com base em fibra de eucalipto. Dois anos depois, o *startup* da MP28 levou Ortigueira ao mercado global de papel-cartão, acrescentando uma máquina flexível, capaz de produzir kraftliner e diferentes categorias de cartões para alimentos, bebidas, *food service*, *multipacks*, embalagens longa vida e outras aplicações de maior valor agregado.

Considerados conjuntamente, os projetos Puma I e Puma II integraram o maior ciclo de expansão da história da Klabin. De acordo com a companhia, os dois empreendimentos representam tanto o maior investimento de sua trajetória quanto o maior investimento privado já



Máquina de Papel 28 (MP28)

DIVULGAÇÃO KLABIN



Ricardo Cardoso: "A excelência industrial é construída continuamente, por meio da combinação entre equipamentos, disciplina operacional, eficiência na cadeia produtiva e desenvolvimento de pessoas"

realizado no Paraná. Mais do que somar capacidades, eles modificaram a própria natureza da Unidade Ortigueira, que passou a reunir em um mesmo local produção de fibras, fabricação de papéis, energia, circularidade, desenvolvimento tecnológico e conexões logísticas com os mercados doméstico e internacional.

Assim, a primeira década pode ser compreendida por três grandes movimentos. O primeiro foi o da implantação, marcado pelo aprendizado operacional e comercial no mercado de celulose. O segundo, o da expansão e da integração, agregando a produção de papéis na Unidade a partir do Projeto Puma II. O terceiro é o ciclo atual, com os investimentos consolidados e os ativos integrados, a Unidade concentra-se em ampliar continuamente uma geração de valor que já se traduz em ganhos industriais, comerciais, ambientais e logísticos.

Uma transformação em duas etapas

A operação de hoje é significativamente mais diversificada, integrada e tecnologicamente avançada do que aquela inaugurada em 2016. A celulose desempenha papel central no complexo, com alta capacidade de fibras em um *site* diverso e altamente tecnológico, capaz de trabalhar com diferentes *mixes* industriais de acor-

do com as características dos produtos e oportunidades de mercado. Essa flexibilidade permite direcionar fibras e capacidades produtivas para as combinações de maior valor em cada contexto mercadológico.

O processo produtivo da Unidade Ortigueira foi desenhado para produzir um portfólio diverso de produtos, com diferentes combinações de características. A fábrica conta com quatro tipos diferentes de fibras – celuloses de fibra longa e fibra curta, branqueada e não branqueada –, além da produção de BCTMP. A ampla variedade de celuloses amplia as possibilidades de formulação de papéis e, dessa forma, cada matéria-prima pode ser direcionada de acordo com as propriedades exigidas: resistência, rigidez, volume, formação, qualidade superficial, desempenho gráfico ou eficiência nas linhas de conversão e envase.

Outra vantagem é a tecnologia empregada nos equipamentos. A Unidade conta com maquinário de ponta e sistemas estado da arte, formando um dos *sites* mais modernos e eficientes do setor. Essa infraestrutura já se traduz em flexibilidade produtiva, maior controle dos processos e capacidade de desenvolver produtos de alto desempenho.

Na MP27, o conhecimento acumulado sobre a fibra de eucalipto sustenta a fabricação do Eukaliner®, cuja composição representa uma inovação no mercado mundial de kraftliner. Por sua vez, na MP28 essa estrutura permite fabricar cartões com diferentes configurações e até três camadas.

Do ponto de vista operacional, a concentração das linhas de fibras, das máquinas e dos sistemas de utilidades também cria sinergias em energia, logística interna e gestão dos processos. A Unidade pode acompanhar com maior precisão como variações na qualidade da madeira e na preparação da celulose influenciam o desempenho do papel, encurtando o caminho entre a identificação de um desvio, sua análise e a adoção de medidas corretivas.

Para **Ricardo Cardoso**, diretor Industrial de Engenharia e Projetos da Klabin, os primeiros dez anos de operação da Unidade Ortigueira consolidam a visão de que a excelência operacional vai além de uma tecnologia avançada. "Ela é construída continuamente, por meio da combinação entre equipamentos, disciplina operacional, eficiência na cadeia produtiva e desenvolvimento de pessoas." Segundo Cardoso, cada etapa de expansão incorporou aprendizados obtidos na operação existente, permitindo elevar gradualmente confiabilidade, segurança e eficiência.

A capacidade de adaptação prevista no desenho original já se converteu em uma competência industrial e comercial determinante. A MP28 havia sido no início planejada para produzir kraftliner, mas o escopo foi ampliado para incluir diferentes categorias de papel-cartão. Essa mudança foi viabilizada não apenas pela tecnologia da máquina, mas pela infraestrutura de fibras, energia, tratamento de efluentes e gestão de resíduos já existente ou ampliada no complexo.

A decisão refletiu transformações observadas nos mercados consumidores. O avanço do comércio eletrônico, a demanda por embalagens renováveis, o crescimento do *food service* e o interesse por

alternativas aos plásticos de uso único aumentaram o potencial de cartões destinados a alimentos, bebidas, *multipacks* e bens de consumo. Em vez de limitar a nova capacidade a um único produto, a Klabin optou por uma configuração capaz de acompanhar as necessidades do mercado.

A flexibilidade, entretanto, exige maior complexidade. Uma máquina dedicada a um portfólio restrito pode ser estabilizada a partir de um conjunto menor de parâmetros; já uma plataforma que alterna produtos, gramaturas, composições e requisitos de qualidade precisa construir conhecimento para cada combinação, adaptar rotinas e manter regularidade mesmo diante das mudanças de campanha.

Em Ortigueira, esse aprendizado já foi incorporado à rotina operacional e se expressa no avanço de produtividade, estabilidade, consumo de recursos e qualificação do portfólio.

A operação atual de Ortigueira reflete uma gestão integrada de ativos de alta eficiência, na qual o conhecimento acumulado em celulose, fibras e papéis já é convertido em produtividade, flexibilidade e diferenciação de portfólio. Puma I e Puma II não são, portanto, dois projetos isolados, mas etapas de uma mesma construção: primeiro, o domínio de uma plataforma multicomercial de celulose; depois, a utilização desse conhecimento para desenvolver papéis para embalagens com diferentes combinações de fibras, tudo dentro de um processo de gestão de ativos de alta eficiência.

Da fibra ao mercado: um portfólio que gera valor e fortalece relacionamentos

Desde sua concepção, a Unidade Ortigueira foi desenhada para transformar flexibilidade industrial em vantagem competitiva. A capacidade de produzir, em uma mesma planta, celulose de fibra curta, fibra longa e fluff permite à Klabin atender diferentes segmentos da economia com soluções desenvolvidas para necessidades específicas de desempenho.

A LyptusCel™ destaca-se pela formação, maciez e qualidade de impressão.

A PineCel™ agrega resistência, absorção e porosidade. Já a PineFluff™ foi desenvolvida para aplicações absorventes, nas quais retenção de líquidos, uniformidade, maciez e eficiência no desfibramento são atributos essenciais.

Mais do que ampliar o portfólio, essa diversidade amplia a capacidade de a Klabin construir relações de longo prazo com clientes de diferentes mercados, como tissue, papéis especiais, impressão, embalagens, filtros e higiene pessoal. São segmentos com dinâmicas próprias de crescimento e consumo, o que reduz a exposição da companhia a um único ciclo econômico e contribui para uma base de clientes mais diversificada, resiliente e fiel ao conjunto de soluções oferecidas.

Em um mercado global, naturalmente sujeito à volatilidade, a flexibilidade operacional representa uma vantagem estratégica. Ela permite direcionar volumes para regiões, clientes e aplicações onde as características de cada fibra geram maior valor, preservando competitividade e ampliando oportunidades comerciais. Ao mesmo tempo, a atuação internacional e a presença em mercados especializados contribuem para equilibrar a exposição às oscilações típicas das *commodities*.

Para **Alexandre Nicolini**, diretor de Celulose da Klabin, os primeiros dez anos da Unidade Ortigueira consolida-

ram uma transformação importante no posicionamento da companhia.

“Ao longo dessa primeira década, deixamos de ser apenas fornecedores de celulose para nos tornarmos parceiros estratégicos dos nossos clientes. Hoje, entregamos um portfólio completo de soluções em fibras, apoiado pela regularidade de fornecimento, conhecimento técnico e capacidade de desenvolver produtos alinhados às necessidades específicas de cada processo e mercado. Essa proximidade fortalece relações de confiança e cria valor para nossos clientes muito além da matéria-prima.”

Essa evolução representa uma mudança de paradigma. Quando a competição está baseada apenas em volume, a negociação tende a concentrar-se em preço, disponibilidade e logística. Em um modelo orientado por soluções, compreender como cada fibra influencia a produtividade do cliente, a eficiência operacional de seus equipamentos e a qualidade do produto final torna-se um diferencial competitivo.

Foi exatamente esse conhecimento que a Klabin desenvolveu ao longo da trajetória de LyptusCel™, PineCel™ e PineFluff™. O contato permanente com clientes, aliado ao desenvolvimento conjunto de aplicações, permitiu aprimorar continuamente estabilidade operacional,



Alexandre Nicolini: “Hoje, entregamos um portfólio completo de soluções em fibras, apoiado pela regularidade de fornecimento, conhecimento técnico e capacidade de desenvolver produtos alinhados às necessidades específicas de cada processo e mercado”

DIVULGAÇÃO KLABIN

consistência entre lotes, desempenho e previsibilidade logística. Esses atributos passaram a integrar a proposta de valor da companhia tanto quanto as propriedades intrínsecas de cada fibra.

O negócio de fluff ilustra de forma clara essa estratégia. Quando a Unidade Ortigueira iniciou sua produção, o mercado brasileiro de produtos absorventes dependia majoritariamente de matéria-prima importada. A PineFluff™ passou a oferecer uma alternativa nacional de alta qualidade, aproximando fabricantes de sua fonte de abastecimento, reduzindo prazos logísticos e aumentando a segurança da cadeia de suprimentos.

O desenvolvimento desse mercado exigiu elevados padrões de desempenho. Aplicações como fraldas infantis e adultas, absorventes, lenços umedecidos e produtos para o segmento pet dependem de alta capacidade de absorção, retenção de líquidos, maciez, resistência, homogeneidade e comportamento consistente no desfibramento, independentemente das características das linhas industriais dos clientes.

A evolução da plataforma de produtos continuou em 2022, com o lançamento da PineFluff eXcel®, desenvolvida a partir da combinação de fibras de pinus e eucalipto. A solução evidencia uma das principais competências da Klabin: utilizar matérias-primas complementares para desenvolver

produtos desenhados para o desempenho desejado pelo cliente, e não simplesmente oferecer diferentes tipos de fibra.

A diferenciação também se estende à agenda de sustentabilidade. Segundo estudo de Avaliação do Ciclo de Vida validado pela SGS Brasil, a PineFluff™ apresenta pegada de carbono 62% menor e a PineFluff eXcel®, 64% menor, quando comparadas à celulose fluff produzida no Sudeste dos Estados Unidos e disponibilizada no Porto de Savannah. O resultado reflete fatores estruturais como a matriz energética brasileira, a elevada produtividade florestal e menores distâncias logísticas até diversos mercados consumidores.

Essa combinação de inovação, flexibilidade industrial, segurança de fornecimento, suporte técnico e desempenho ambiental fortalece uma estratégia que vai além da comercialização de celulose. Ela permite à Klabin construir uma base sólida de clientes, ampliar sua relevância em segmentos especializados e desenvolver relações de longo prazo fundamentadas na geração de valor.

Em um setor frequentemente associado à lógica das *commodities*, a Klabin demonstra que a diferenciação é construída pela combinação entre tecnologia, diversidade de fibras, conhecimento de aplicação e proximidade com o cliente. O portfólio deixa de ser apenas um conjun-

to de produtos para tornar-se um ativo estratégico, capaz de gerar fidelização, ampliar a criação de valor e sustentar o crescimento do negócio de celulose ao longo do tempo.

Produção nacional, segurança de fornecimento, suporte técnico e menor pegada de carbono formam, assim, uma proposta que vai além da substituição de importações e sustenta o desenvolvimento conjunto de soluções de maior valor agregado em conjunto com os clientes, com base nas necessidades específicas de seus produtos.

Produtos como Klafold®, Klamulti®, Klaliquid® e Klacup® avançaram em maturidade desde o *startup* da MP28. A linha Advance® acrescenta ao portfólio da Klabin cartões brancos voltados a aplicações como cosméticos, produtos farmacêuticos e alimentos, que exigem desempenho estrutural, qualidade gráfica e eficiência nos processos de conversão e envase.

Segundo **José Soares**, diretor Comercial de Papéis da Klabin, uma das principais expectativas confirmadas desde 2023 foi justamente a flexibilidade da MP28. A máquina mostrou capacidade para produzir diferentes papéis, gramaturas e configurações, permitindo à companhia atender a mercados tradicionais e aplicações mais sofisticadas a partir da mesma plataforma industrial.

Para Soares, a flexibilidade só se converte em valor quando encontra capacidade comercial e conhecimento de mercado. “Não basta alternar produtos, é necessário compreender onde cada um deles entrega melhor retorno, equilibrar mercado interno e exportações e acompanhar a evolução da demanda em diferentes segmentos”, afirma.

A entrada de um novo papel no mercado também exige um percurso de desenvolvimento. As primeiras produções precisam ser qualificadas internamente e homologadas pelos clientes. Em seguida, o material é testado na ondulateira, na conversão, na impressão, no envase, no transporte e no uso final. Cada etapa pode revelar oportunidades de ajuste na resis-

DIVULGAÇÃO KLABIN



José Soares: “Não basta alternar produtos, é necessário compreender onde cada um deles entrega melhor retorno, equilibrar mercado interno e exportações e acompanhar a evolução da demanda em diferentes segmentos”

tência, na rigidez, na qualidade superficial ou no consumo de matéria-prima.

A experiência com o Eukaliner® demonstrou, por exemplo, possibilidades de redução de gramatura sem perda de desempenho da embalagem, explica. “Esse resultado não depende apenas das características do papel na saída da máquina, mas de sua interação com a onduladeira, com o desenho da caixa, com a impressão e com as condições de transporte do produto embalado”. Soares observa ainda que o desempenho de uma solução precisa ser avaliado ao longo de toda a cadeia, da produção do papel à conversão, passando por envase, logística e uso final da embalagem.

Essa construção conjunta é especialmente importante no debate sobre a substituição de materiais de origem fóssil. O crescimento das embalagens de papel não ocorre de maneira automática, tampouco significa que uma solução seja adequada a todas as aplicações anteriormente atendidas pelo plástico. A transição depende de viabilidade técnica, custos, disponibilidade em escala, barreiras necessárias para proteger o conteúdo, segurança, eficiência logística e condições de reciclagem.

As oportunidades aparecem, principalmente, em alimentos, bebidas, bens de consumo, comércio eletrônico, *food service* e *multipacks*. Nesses segmentos, produtos como Eukaliner® e Klamulti® podem combinar resistência, redução de material, matéria-prima renovável e integração a uma cadeia de reciclagem já estabelecida.

Da expansão à busca incessante por alta eficiência operacional

A construção da capacidade industrial foi acompanhada pelo desafio de desenvolver mercados para os novos produtos. A MP27 e a MP28 começaram suas operações em momentos distintos e percorrem curvas de maturação diferentes. A primeira, em funcionamento desde 2021, apresenta processos mais consolidados e desempenho consistente na produção do Eukaliner®. A segunda, que iniciou o

startup em 2023, avança simultaneamente em volumes e na qualificação de um portfólio mais amplo e complexo.

Na MP28, maturidade não significa apenas atingir determinada velocidade. A máquina equilibra a gestão do tamanho dos lotes, realizando transições de maneira eficiente e mantendo estabilidade em diferentes composições e gramaturas para entregar parâmetros de qualidade adequados a aplicações *premium*. Cabe ressaltar que a Unidade Ortigueira atua com os chamados “produtos *high end*” do mercado, ou seja, itens *superpremium*, como a celulose fluff de fibra longa e o Eukaliner. Neste sentido, um cartão para *multipacks*, por exemplo, pode demandar características diferentes de um material destinado ao *food service* ou a uma embalagem longa vida, mas todos são entregues com foco no mais alto padrão de qualidade para os mercados atendidos.

A curva comercial também possui etapas próprias. Além de ampliar a produção, a Unidade avançou na homologação dos produtos, consolidou históricos de desempenho, obteve aprovação em aplicações específicas e conquistou espaço em cadeias atendidas por fornecedores tradicionais. Esses avanços mostram que a maturação comercial já se traduz em presença de mercado e em maior capacidade de otimização do mix de vendas. Neste sentido, o modelo de negócios integrado, diversificado e flexível se provou uma grande fortaleza da Companhia, viabilizando o direcionamento dos volumes de forma estratégica até que o ritmo entre capacidade instalada, produção física e maturidade comercial estivesse sincronizado.

Os resultados dos últimos anos indicam que os ativos vêm ampliando sua contribuição. Em 2025, o *rampup* da MP27 e da MP28, combinado à estabilidade da produção de celulose, contribuiu para que a Klabin produzisse 133 mil toneladas a mais do que no ano anterior. Os ganhos decorreram do aumento gradual de velocidade, ganhos de eficiência operacional e da maior estabilidade dos processos e evolução do portfólio de produtos.

No mercado externo, o volume de *containerboard*, comercializado no primeiro trimestre de 2026, cresceu 41% em comparação com o mesmo período do ano anterior. Para a companhia, o resultado reflete a ampliação da presença internacional, a entrada em novos mercados e a estratégia de direcionar a capacidade para oportunidades que contribuam para a otimização do mix de vendas.

A diversificação dos papéis também reposicionou a Klabin internacionalmente. Antes do Puma II, a empresa já ocupava uma posição relevante no mercado brasileiro de papéis para embalagens. Com Ortigueira, ampliou escala, alcance geográfico e capacidade de atender clientes globais com kraftliner e cartões destinados a diferentes aplicações.

O Eukaliner® colocou no mercado mundial o primeiro kraftliner feito 100% a base de fibra de eucalipto, apoiado no conhecimento de fibras e industrial da companhia. A MP28 acrescentou uma plataforma de papel-cartão capaz de acessar segmentos com exigências técnicas, visuais e regulatórias distintas. Juntas, as duas máquinas aumentaram as alternativas comerciais da Klabin e reforçaram seu posicionamento entre os grandes produtores globais de papéis para embalagens.

Após uma década do início da operação e de uma expansão bem-sucedida, o estágio industrial atual está menos relacionado à incorporação de grandes capacidades e mais à geração crescente de valor a partir dos ativos existentes. Depois de um ciclo marcado por obras, *startups* e *rampups*, a Unidade opera em uma fase de maturidade operacional, na qual confiabilidade, eficiência de recursos, flexibilidade produtiva e disciplina de custos ampliam o retorno da plataforma instalada.

Tecnologia a serviço do valor presente

A automação e a Indústria 4.0, destacadas durante o Puma II, passaram da condição de diferenciais do projeto para ferramentas da rotina operacional, com influência direta na disponibilidade dos ativos, no controle de qualidade, no consumo de recursos e nos custos.

Equipamentos, sistemas e informações integrados permitem acompanhar os processos em tempo real, identificar desvios, otimizar o uso de fibras, energia e insumos e manter maior controle sobre os parâmetros de qualidade.

“Mais do que automatizar tarefas, transformamos dados em conhecimento e aplicamos esse aprendizado para prolongar os ciclos de vida dos ativos, aumentar a capacidade técnica das equipes e reduzir custos operacionais. Dizemos internamente que é a Indústria 4.0 a serviço de maximizar a eficiência operacional”, afirma Cardoso. Segundo ele, as ferramentas digitais não substituem a experiência das equipes, mas ampliam sua capacidade de decisão ao oferecer informações mais rápidas, integradas e precisas.

Essa fase exige o desenvolvimento contínuo das pessoas. À medida que os sistemas se tornam mais conectados, o papel dos profissionais se desloca da execução de tarefas isoladas para a interpretação de informações, a antecipação de riscos e a tomada de decisões que consideram todo o complexo. Operação, manutenção, qualidade e engenharia compartilham uma visão cada vez mais integrada dos ativos.

Com a plataforma industrial plenamente estabelecida, a Unidade já captura máxima de valor dos ativos já instalados e trabalha para ampliar continuamente esse retorno. Em Ortigueira, uma das mais modernas e capacitadas fábricas do setor, o foco é extrair todo o potencial da operação por meio da evolução contínua dos indicadores de produtividade, disponibilidade e confiabilidade. Essa busca permanente por desempenho e maximização do retorno dos ativos é conduzida sem abrir mão dos mais altos padrões de segurança, qualidade e responsabilidade ambiental.

Uma floresta conectada à indústria

A transformação de Ortigueira não ocorreu apenas dentro dos limites da fábrica. À medida que o complexo passou de três tipos de celulose para uma combinação mais ampla de fibras e papéis, a estratégia florestal precisou se fortalecer na disciplina de planejamento, desde o

programa de plantios até a logística de entrega da madeira.

Uma operação dessa dimensão não depende somente de um grande volume disponível. Cada linha industrial exige determinados padrões de matéria-prima, e a madeira precisa chegar com qualidade, na regularidade e composição especificadas pelas fábricas. O abastecimento precisa considerar espécie, idade, características tecnológicas, distância, custos, condições de colheita e o momento em que o material será consumido.

Para **Sandro Ávila**, diretor Florestal da Klabin, esse foi um dos principais aprendizados da década. “Abastecer um complexo dessa escala e diversidade não depende apenas da disponibilidade de madeira, mas da capacidade de entregar a matéria-prima adequada a cada processo, com segurança, qualidade, regularidade e competitividade.”

O novo perfil estabelecido pela MP27 e pela MP28 aprofundou a integração entre as áreas Florestal e Industrial. As decisões tomadas no campo precisam antecipar, com vários anos de antecedência, a provável evolução do mix de papéis e fibras. Diferentemente de outros insumos, a madeira não pode ser adquirida ou produzida de forma instantânea quando a demanda se modifica.

O equilíbrio entre pinus e eucalipto é construído a partir de ciclos de cres-

cimento, produtividade, localização das áreas, qualidade da madeira e demanda projetada. Programas específicos de melhoramento genético e silvicultura buscam desenvolver materiais adaptados às condições regionais e às necessidades dos processos industriais.

Essa conexão começa na pesquisa florestal e percorre toda a cadeia. A seleção genética influencia produtividade, resistência a condições climáticas, qualidade da madeira e desempenho industrial. O planejamento define quando e onde plantar. As áreas de silvicultura, proteção florestal e gestão de ativos executam e acompanham o desenvolvimento das florestas. Colheita e logística organizam e garantem a entrega. A indústria, por fim, fornece informações sobre como a matéria-prima se comportou nos produtos e processos.

O fluxo também funciona no sentido inverso. Alterações esperadas no portfólio industrial influenciam decisões florestais presentes. A necessidade futura de mais fibra longa, por exemplo, precisa ser incorporada ao planejamento dos plantios de pinus com antecedência compatível com o ciclo da espécie. O mesmo ocorre com o eucalipto e com as características desejadas em cada tipo de madeira.

Nos últimos anos, o Projeto Caeté reforçou a segurança desse abastecimento. Com investimento de US\$ 1,160 bilhão, a



DIVULGAÇÃO KLABIN

Sandro Ávila: “Conviver com o clima faz parte do negócio e adaptar-se deixou de ser uma opção; é uma competência estratégica”

operação envolveu a aquisição de 85 mil hectares de áreas florestais produtivas, localizadas majoritariamente no Paraná, além de máquinas e equipamentos. O volume esperado de madeira em pé foi estimado em 31,5 milhões de toneladas.

O movimento antecipou o atingimento da meta de 75% de autossuficiência em madeira própria no Paraná e concluiu a expansão de terras da companhia na região, reduzindo a necessidade de compra de madeira de terceiros e de novos investimentos fundiários.

Para Ortigueira, a localização dos ativos é tão importante quanto o volume. Florestas mais próximas reduzem o raio médio de colheita e, consequentemente, custos de transporte, exposição a interrupções logísticas e emissões associadas ao deslocamento da madeira. A proximidade também aumenta a previsibilidade e facilita ajustes na programação de abastecimento.

Ao incorporar áreas, equipamentos e processos ao planejamento existente, a Klabin busca capturar sinergias e exercer maior controle sobre volumes, qualidade e regularidade. A autossuficiência não significa isolamento: fornecedores e produtores parceiros continuam compondo a cadeia. Ela amplia, porém, a capacidade de planejamento e reduz a exposição a oscilações na disponibilidade regional de madeira.

A resiliência climática acrescenta outra camada de complexidade. O setor florestal sempre conviveu com variações meteorológicas, mas a frequência e a intensidade de eventos extremos aumentam a necessidade de antecipação. Secas prolongadas, chuvas excessivas, temperaturas extremas, ventos, incêndios, pragas e doenças podem afetar produtividade, acesso às áreas, colheita e transporte. “Conviver com o clima faz parte do negócio e adaptar-se dei-

xou de ser uma opção; é uma competência estratégica”, afirma Ávila.

A Klabin combina planejamento de longo prazo, monitoramento climático, melhoramento genético, diversidade de materiais e práticas de manejo adaptadas. As interações entre clima, solo, água e produtividade são avaliadas para selecionar materiais de pinus e eucalipto mais resilientes, incluindo novos híbridos voltados ao enfrentamento das mudanças climáticas.

A diversificação reduz o risco de que toda a base responda de maneira semelhante a uma ameaça. Materiais genéticos distintos podem apresentar comportamentos diferentes diante de falta de água, temperatura, doenças e características de solo. Essa heterogeneidade funciona como elemento de proteção, desde que seja acompanhada por dados e conhecimento sobre o desempenho de cada material.



DIVULGAÇÃO KLABIN

Plantação em formato de mosaico da Klabin

O planejamento também contempla estoques estratégicos, adequação de infraestrutura e diversificação logística. O objetivo é preparar alternativas antes que os eventos ocorram, preservando, tanto o programa de plantio quanto o fornecimento à indústria. “Mais do que reagir aos eventos climáticos, precisamos antecipá-los. A capacidade de transformar informação climática em decisões operacionais é, cada vez mais, um diferencial competitivo”, acrescenta o diretor.

Essa capacidade foi ampliada por tecnologia. Máquinas, sensores, drones, conectividade, inteligência artificial e ferramentas digitais passaram a apoiar o monitoramento das florestas e a tomada de decisões. As informações ajudam a avaliar crescimento, qualidade, riscos, condições operacionais e eficiência no uso de recursos.

A Torre de Controle Florestal monitora continuamente as operações de colheita, carregamento, transporte, pátios e alimentação das fábricas. Com dados transmitidos por rádio e satélite, a estrutura permite identificar desvios, ajustar rotas e tomar decisões com maior velocidade. Para Ortigueira, isso representa previsibilidade logística e maior regularidade no fornecimento.

O controle operacional também ganhou uma nova camada com a implantação de uma nova Central de Segurança Operacional (CSO), dedicada exclusivamente à segurança viária. Profissionais trabalhando 24 horas por dia, dispendo das mais modernas tecnologias de controle de tráfego, com sistema de Inteligência Artificial (IA), monitoram e dão assistência para mais de 5 mil motoristas que suportam toda a operação florestal diariamente, sendo caminhões, ônibus e veículos de serviço próprios ou de terceiros.

A ampliação da base produtiva ocorre paralelamente à conservação da paisagem. O manejo em mosaico intercala plantios de pinus e eucalipto em diferentes idades com áreas de vegetação nativa. Essa configuração cria corredores ecológicos, favorece o deslocamento da fauna e o fluxo genético e ajuda a proteger solos, nascentes e cursos d’água.



DIVULGAÇÃO KLABIN

Para Darlon, a palavra que deverá definir a próxima década é Evolução

O planejamento incorporou mais informações sobre biodiversidade, recursos hídricos e serviços ecossistêmicos. Áreas de Alto Valor de Conservação são acompanhadas sistematicamente, enquanto diretrizes de restauração e conectividade buscam contribuir para a meta de ganho líquido de biodiversidade até 2050.

A lógica é reconhecer que produtividade e conservação não constituem objetivos separados. A disponibilidade de água, a qualidade do solo, o equilíbrio biológico e a adaptação climática são condições para a continuidade do próprio negócio florestal. A oferta futura de madeira depende da manutenção dos recursos naturais que sustentam as florestas plantadas.

Inovação para a próxima década

Se a primeira década foi marcada por implantação, expansão e integração, o próximo ciclo deverá combinar a maturidade dos ativos com a capacidade de desenvolver novos produtos e aplicações. Ortigueira ocupa um lugar importante nessa estratégia porque conecta centros de pesquisa, plantas piloto, produção industrial e mercado.

Nos centros de pesquisa, a Klabin estuda matérias-primas, simula processos e desenvolve soluções em celulose, papéis e produtos de base florestal. As plantas piloto instaladas no Centro de Tecnologia Klabin permitem testar conceitos em condições intermediárias.

Para **Darlon Orlamunder de Souza**, diretor de P&D+I, Sustentabilidade e Estratégia & Mercado, a Unidade não deve ser vista como um ambiente experimental. “Ortigueira não é um ambiente de testes, mas uma plataforma industrial que permite escalar e consolidar soluções sustentáveis e competitivas.”

O Eukaliner®, desenvolvido no Centro de Tecnologia Klabin e produzido na MP27, exemplifica esse percurso. A planta integrada de ácido sulfúrico apresenta outra aplicação: utiliza subprodutos gerados no próprio processo para produzir um insumo necessário às linhas de celulose, tornando a Unidade autossuficiente e reduzindo transportes, custos e riscos associados ao fornecimento externo.

Outras frentes buscam ampliar as possibilidades da madeira para além dos mercados tradicionais. A celulose microfibrilada pode elevar a resistência de diferentes materiais e permitir o uso mais eficiente de matérias-primas. Além de papéis especiais, possui potencial em tintas imobiliárias, construção, têxteis, cosméticos e formulações para estampa.

Tecnologias de barreira são desenvolvidas para ampliar o uso do papel em embalagens que precisam resistir à umidade, à gordura e a outros agentes. O desafio é entregar a proteção necessária sem comprometer segurança, desempenho industrial ou reciclabilidade.

A lignina abre outra rota de diversificação. O polímero natural pode ser empregado em adesivos, borrachas e compostos industriais, substituindo parte dos insumos fósseis. A Klabin já registra uma aplicação da lignina como antioxidante na fabricação de borracha. A terebintina, derivada do pínus, também encontra usos nas indústrias farmacêutica, alimentícia e cosmética.

Essas tecnologias apresentam diferentes graus de maturidade e não devem ser interpretadas como capacidades comerciais equivalentes. Juntas, porém, apontam uma direção comum: aproveitar de forma mais completa os componentes da madeira, criar alternativas renováveis para outras cadeias e aumentar o valor extraído de uma mesma base florestal.

A circularidade já produz resultados concretos dentro da operação. Além da planta de ácido sulfúrico, a gaseificação de biomassa substitui óleo combustível por gás de fonte renovável em um dos fornos de cal. Outros resíduos podem ser reinseridos em processos produtivos ou aproveitados para geração de energia.

Em 2024, a Unidade Ortigueira alcançou mais de 99% de reciclagem e reaproveitamento de seus resíduos industriais. Além disso, a Unidade também deu início a operação dos sistemas de secagem de lodos da estação de tratamento de efluentes,

permitindo a utilização deste material para fins energéticos.

Os benefícios ambientais se conectam à competitividade. Produzir internamente um insumo reduz exposição a fornecedores e transportes. Substituir combustível fóssil diminui emissões e dependência de preços externos. Aproveitar resíduos reduz destinação e consumo de outros recursos. A sustentabilidade deixa, assim, de constituir um conjunto de projetos adicionais e passa a integrar a lógica econômica e operacional da fábrica.

A escala de Ortigueira também faz com que seus resultados sejam relevantes para os compromissos climáticos corporativos. A Klabin estabeleceu metas, aprovadas pela *Science Based Targets Initiative*, de reduzir até 2030 em 42% as emissões absolutas dos escopos 1 e 2 e em 42% as emissões do escopo 3, tendo 2022 como ano-base. Para 2050, o compromisso Net-Zero prevê reduções de 90% nos mesmos escopos.

Eficiência energética, substituição de combustíveis fósseis, circularidade e otimização do uso de recursos são algumas das frentes pelas quais a Unidade pode contribuir. Em um complexo de grande porte, mesmo ganhos percentualmente pequenos podem gerar efeitos relevantes sobre o desempenho ambiental da companhia e de sua cadeia de valor.

A agenda de natureza amplia essa visão. Clima, água, solo e biodiversidade passam a ser tratados como elementos interdependentes da continuidade do negócio. A abordagem começa no planejamento das paisagens florestais e se estende aos impactos industriais, à gestão de riscos e às decisões de investimento.

O Plano de Conservação da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos da Klabin considera as diretrizes da *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures* e estabelece o objetivo de alcançar ganho líquido de biodiversidade até 2050. A ambição exige conectar conservação, restauração, monitoramento e planejamento produtivo, em vez de tratar a natureza apenas como uma agenda de mitigação.

A logística completa essa plataforma. O aumento da capacidade industrial precisou ser acompanhado por estruturas capazes de levar fibras e papéis aos clientes com custo, prazo e previsibilidade. Em Ortigueira, rodovias, ferrovia, terminais portuários e cabotagem passaram a integrar o planejamento do negócio.

O Terminal de Contêineres da Klabin e o terminal PAR-01 estão conectados à região por ferrovia e ajudam a escoar a produção destinada aos mercados interno e externo. Ao reduzir a depen-



DIVULGAÇÃO KLABIN

Modal ferroviário que transporta a produção da Unidade Ortigueira da Klabin no Paraná

dência do transporte rodoviário, o sistema contribui para custos, emissões, segurança e resiliência diante de restrições de infraestrutura.

A cabotagem amplia essa lógica ao utilizar a costa brasileira para abastecer operações nas regiões Norte e Nordeste. O modal reduz o número de caminhões em longas distâncias, contribui para a segurança viária e diversifica as alternativas logísticas da companhia. “A logística deixou de ser apenas uma etapa posterior à produção e passou a integrar o planejamento do negócio, conectando eficiência operacional, qualidade do serviço ao cliente, descarbonização e geração de valor”, resume Darlon.

Ao completar dez anos, Ortigueira reúne as diferentes dimensões que marcaram a transformação da Klabin: escala, conhecimento sobre fibras, integração entre celulose e papéis, planejamento florestal, capacidade tecnológica, circularidade e presença internacional. O complexo construído nessa década oferece alternativas que a Unidade originalmente inaugurada em 2016 ainda não possuía.

Os desafios futuros serão, em muitos casos, menos visíveis do que a construção de uma nova fábrica ou o *startup* de uma máquina, mas igualmente estratégicos.

Aumentar estabilidade, reduzir variações, antecipar falhas, aperfeiçoar o uso de recursos, aprofundar o relacionamento com clientes e desenvolver novas aplicações exige continuidade, disciplina e integração.

A área Florestal precisará entregar madeira com qualidade e previsibilidade diante de um ambiente climático mais incerto. A indústria deverá extrair todo o potencial da MP27, da MP28 e das linhas de fibras. As áreas comercial e técnica continuarão construindo mercados para produtos ainda em amadurecimento. P&D terá o desafio de aproximar novas tecnologias da escala industrial. Sustentabilidade e logística precisarão ampliar a eficiência e a resiliência da plataforma.

Para Darlon, a palavra que deverá definir esse próximo período é Evolução.

Depois de implantação e expansão, o foco estará em potencializar a estrutura existente, aprofundar a conexão entre floresta, indústria, tecnologia e mercado e transformar recursos renováveis em soluções de maior valor agregado.

“O legado que buscamos construir é o de uma operação capaz de combinar escala industrial, competitividade e impacto positivo. Mais do que produzir, queremos que esse complexo continue demonstrando que tecnologia e sustentabilidade orientam o crescimento, geram valor para a sociedade e ajudam a responder aos desafios das próximas gerações”, conclui Darlon ao destacar valores importantes da companhia e vislumbrar seu futuro. ■



RECORDAR É VIVER...

Acesse os endereços abaixo e leia mais sobre o que a revista O Papel já publicou sobre os projetos Puma I e Puma II e a reportagem de capa sobre os 125 anos da Klabin, que atualmente já ultrapassou este marco de fundação.

- 👉 Pedra fundamental: <https://newspulpaper.com/klabin-lanca-pedra-fundamental/>
- 👉 Puma - Klabin produz primeiro fardo - <https://newspulpaper.com/klabin-produz-primeiro-fardo-de-celulose/>
- 👉 Startup do Projeto Puma I - Ed. Outubro 2016 - <https://newspulpaper.com/revista-o-papel-edicao-abril-2016/>
- 👉 Puma II - Entrevista sobre a Mp27 - de Setembro 2021 - https://www.revistaopapel.org.br/noticia-anexos/1632427970_18ec801fdce0ecbdf74e1860ce69fdd0_1904640288.pdf
- 👉 Puma II - Startup da MP 28 - de Agosto 2023 - https://www.revistaopapel.org.br/noticia-anexos/1693863111_75ea2ae99554e96148716ab4cf812f3d_1897458907.pdf
- 👉 125 anos da Klabin - Abril de 2024 - anexo. <https://newspulpaper.com/klabin-comemora-aniversario-de-125-anos/>