

# O que são fábricas autônomas

## e como elas mudarão as operações?

Nos últimos anos, cada vez mais empresas avançam rumo a operações autônomas em seus objetivos estratégicos. Mas o que é uma fábrica autônoma e como níveis mais elevados de autonomia afetarão o papel dos operadores no futuro?

**U**ma fábrica autônoma é uma fábrica que opera de maneira automática. No entanto, é bom observar que há uma diferença entre automação e autonomia. Sistemas automatizados realizam tarefas automaticamente, ou seja, sem o controle humano. No entanto, são necessários operadores para monitorar o desempenho e garantir que eles operem corretamente. Em contrapartida, um sistema autônomo pode monitorar seu próprio desempenho, sendo assim a supervisão humana não é

necessária. Sistemas autônomos também podem usar Inteligência artificial (IA) para antecipar e se adaptar a circunstâncias imprevistas e realizar sozinho ações corretivas, reduzindo assim a necessidade de intervenção humana.

"Em uma fábrica autônoma o sistema é responsável pelas operações", afirma **Jari Almi**, Vice-presidente de Internet industrial na Valmet. "Nossa intenção é levar a indústria rumo à autonomia e há elementos que são mais fáceis de automatizar do que outros. Por exemplo, é bem fácil substituir inspeções de campo por câmeras e sistemas de monitoramento. No entanto, implementar um sistema que possa se adaptar automaticamente a perturbações requer um nível de tecnologia completamente diferente."

### Sistemas autônomos se desenvolverão gradativamente

"A tecnologia autônoma está no caminho certo, mas há uma grande diferença na maturidade em diferentes indústrias", afirma **Samuli Lehtonen**, Diretor de Internet Industrial e Otimização de Performance das Operações na Valmet. "No setor automotivo, uma das maiores afirmações é que os carros autônomos já

## "O papel do operador de fábrica será mais focado no monitoramento e na orquestração das áreas."

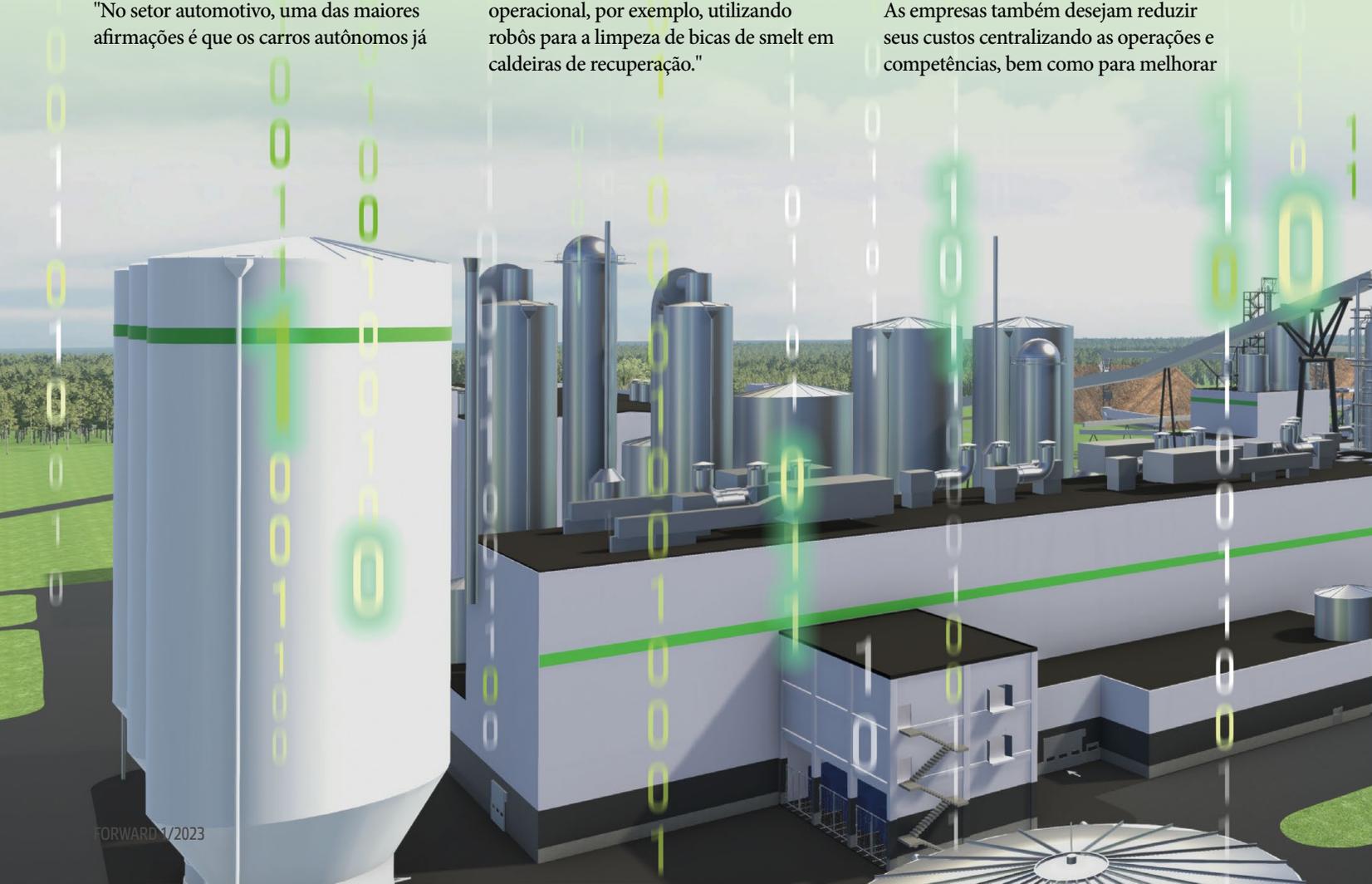
poderão realizar a operação completamente sem condutor no início de 2022. Enquanto no setor de celulose e papel, está previsto que fábricas autônomas estarão em operação até 2050. A realidade será mais ou menos essa e as fábricas autônomas serão desenvolvidas de maneira gradativa."

"No setor de celulose e papel, uma das primeiras etapas tem sido a utilização de controles de processo avançados que podem otimizar o digestor ou a parte úmida da máquina de papel, por exemplo", diz Lehtonen. "Esses sistemas podem controlar diversos pontos de ajuste simultaneamente, permitindo uma melhor otimização do que na intervenção manual e reduzindo variações entre os operadores nos turnos. Os sistemas autônomos também têm sido utilizados para substituir inspeções manuais em áreas de risco, bem como para melhorar a segurança operacional, por exemplo, utilizando robôs para a limpeza de bicas de smelt em caldeiras de recuperação."

"Enquanto isso, no setor de mineração, já existem empresas que operam todos os seus equipamentos subterrâneos de maneira autônoma usando uma sala de controle central. As máquinas se comunicam entre si para garantir que não haverá colisões. Da mesma maneira, na logística, e no setor de celulose e de papel, caminhões e sistemas autônomos já estão sendo testados."

### Quais são os benefícios de operações autônomas?

"Há diversos motivos pelos quais as empresas desejam aumentar a autonomia em suas operações", afirma Almi. "A primeira é reduzir a necessidade de intervenção humana e o risco associado a erros humanos. As soluções autônomas podem operar processos complexos de maneira mais confiável do que humanos. As empresas também desejam reduzir seus custos centralizando as operações e competências, bem como para melhorar



a eficácia e a eficiência geral de seus equipamentos.

Outro grande motivo é aumentar a segurança. É muito mais seguro realizar inspeções remotas e autônomas do que enviar pessoas para olhar o maquinário. Além disso, as empresas estão com dificuldades para recrutar e reter as pessoas certas. Muitas pessoas de gerações mais antiga se aposentaram em breve e as gerações mais novas não estão tão interessadas em trabalhos em fábricas, especialmente em locais distantes. Operações remotas e sistemas autônomos fornecem uma solução prática e conveniente para esse problema. E, por fim, as empresas desejam reduzir seu impacto ambiental. Utilizar sistemas autônomos otimiza seus processos e reduz o consumo de energia e matéria-prima".

### A mudança no papel dos operadores de fábrica

"Embora a tecnologia autônoma permita que as empresas façam mais com menos operadores, as pessoas ainda serão necessárias", afirma Almi. "No passado, as pessoas eram responsáveis por decidir o que fazer e por tomar ações. No futuro, o próprio sistema será responsável por resolver defeitos e se recuperar deles.

O papel do operador de fábrica será outro, mais focado na supervisão e no monitoramento de diversas áreas do processo. Isso significa que eles precisarão ser treinados para cuidar do quadro geral, com as habilidades para compreender como diferentes áreas de processos funcionam e como elas estão interconectadas. E eles também poderão trabalhar e colaborar com outros especialistas remotamente".

### Primeiras etapas rumo a um nível mais elevado de autonomia

Para empresas que estão interessadas em um nível mais elevado de autonomia, a primeira coisa a se considerar é se elas possuem fábricas ou plantas novas ou já existentes. "Com uma fábrica nova, tudo pode e deve ser planejado desde o início", diz Lehtonen, "incluindo a instrumentação, as máquinas, os sistemas de controle, os processos e recursos de internet industrial.

Com uma fábrica já existente, é mais complicado, mas ainda é possível. É importante começar com a avaliação do nível atual de tecnologia da fábrica. Ao compreender o ponto de partida e definir um nível desejado claro para a autonomia, é possível identificar o que é necessário. Então, é possível criar um roteiro de como desenvolver a autonomia em suas operações. Uma coisa boa sobre uma fábrica já existente é que, como as áreas de processo já estão implantadas, você poderá escolher quais partes aprimorar. Não é necessário fazer tudo de uma vez. Em ambos os casos, você também pode se planejar para desenvolvimentos futuros à medida que a tecnologia autônoma avança." ■

**CONTATO**  
Gabriel Silva  
gabriel.silva@valmet.com  
+55 15 99819-8697

## "Há vários motivos pelos quais as empresas desejam aumentar a autonomia em suas operações."



A cristalização de cinzas e a evaporação apresentam a tecnologia de ponta, com foco na eficiência energética e na fácil manutenção.





# Nova fábrica da LD Celulose atende às demandas de celulose solúvel sustentável

A nova fábrica da LD Celulose, localizada na região do Triângulo Mineiro, no Brasil, é uma das maiores fábricas de celulose solúvel do mundo. A fábrica entrou em operação em abril de 2022 e, desde então, tem estabelecido novos padrões de produtividade e eficiência energética.

**A** LD Celulose, uma joint venture entre a Lenzing, uma empresa austríaca, e a brasileira Dexco, investiu cerca de US\$ 1,38 bilhão em uma nova fábrica de celulose solúvel. Ela possui uma capacidade de produção de 500 mil toneladas de celulose solúvel por ano, além de 144 MW de energia limpa. A fábrica foi projetada para ter uma grande eficiência energética e entregará mais de 50% da eletricidade gerada para a rede pública como energia renovável. As fibras de celulose especiais produzidas na LD são usadas na indústria têxtil e geram tecidos inovadores, sustentáveis e altamente tecnológicos.

Com a nova fábrica de celulose no Brasil, a Lenzing está fortalecendo seu próprio suprimento de celulose solúvel, o que também aumenta suas fibras especiais. A produção é exportada para as fábricas da Lenzing, onde a celulose solúvel é transformada em fibra têxtil com baixo impacto ambiental.

## **Elevação da produção**

A planta entrou em operação de acordo com o cronograma, e o primeiro fardo foi produzido em abril de 2022. Após a partida inicial, a planta passou pela fase de ramp up.

"Considerando todas as circunstâncias externas, estou orgulhoso com o trabalho



das nossas equipes de projeto da LD Celulose e da Valmet, assim como dos nossos subcontratados, e por termos alcançado uma partida bem-sucedida. Neste projeto, assim como em todos os novos projetos de fábricas de celulose, existe um período de ramp up após a partida. Durante este período, todos os processos da fábrica são ajustados para atingir operações normais e capacidade nominal," explica **Pekka Rikkinen**, Diretor de Projetos da Valmet.

**Desafios externos precisam de uma colaboração próxima**

O projeto foi iniciado no final de 2019 e

**"A Valmet provou ser uma parceira flexível ao atender diversas demandas e obter o resultado esperado no prazo estabelecido".**

← O TwinRoll da Valmet para lavagem de celulose com alta eficiência e baixo consumo de produtos químicos e água.

→ "O sucesso do projeto foi possível por conta da nossa forte presença local no Brasil", disse Pekka Rikkinen, Diretor de projeto da Valmet.

## Entregas da Valmet

A entrega completa inclui linha de fibras, planta de evaporação, planta de licor branco, linha de enfardamento e secagem de celulose, sistema de cristalização de cinzas, sistema de automação em toda a planta, analisadores e simuladores de treinamento para todas as áreas de processo. A Valmet também entrega mais de 2.400 válvulas para trazer ainda mais confiabilidade para a moderna fábrica.



o trabalho de base começou em 2020. Isso significa que o projeto foi executado quase completamente durante a pandemia global da Covid-19. Por conta disso, existiram desafios adicionais para a execução do projeto como restrições de viagem, desafios globais de logística e falta de componentes.

"A Valmet provou ser uma parceira flexível ao atender diversas demandas e obter o resultado esperado no prazo estabelecido. O gerenciamento de ativos e a colaboração durante o projeto contribuíram para esse sucesso", afirma **Silvio Costa**, Diretor de Projetos da LD Celulose.

**Fernando Scucuglia**, Diretor de Celulose e Energia da Valmet na América

do Sul, ressalta: "Durante a fase de negociação, tanto a Valmet quanto a LD Celulose apresentaram ideias e propostas inovadoras. Durante o projeto, a relação de confiança entre as empresas aumentou, possibilitando a tomada de ações corretas, mas difíceis, nos momentos necessários".

"Desde o início, nós levamos muito a sério a pandemia e fizemos planos para mitigar seus impactos. Como grande parte do trabalho foi realizada remotamente, reuniões sistemáticas de acompanhamento foram ainda mais importantes do que o normal para garantir a resposta a quaisquer desvios. Nós tivemos alguns desafios logísticos com entregas da China, mas

conseguimos mitigar os atrasos fazendo alterações no site. E, ao aumentar o número de pessoas no site, conseguimos executar o trabalho de comissionamento mais rápido do que o planejado", diz Rikkinen.

"Esses dois anos de trabalho exigiram muita confiança, cooperação e comunicação entre as equipes da Valmet e da LD Celulose, assim como uma atenção especial ao planejamento e programação. E mesmo frente a este cenário desafiador, a execução do projeto foi um sucesso", disse **Guilherme Mendonça**, Gerente de Projetos da Valmet.

A partida da fábrica foi comemorada pelas equipes nas diferentes áreas de processo.



"O sucesso foi possível por conta da nossa forte presença local no Brasil e do suporte necessário das equipes nórdicas de tecnologia de processos. Nós estávamos até mesmo preparados para o comissionamento remoto com o cliente, mas, felizmente, isso não foi necessário", conclui Rikkinen.

### Tecnologia líder para uma produção sustentável

A fábrica da LD Celulose é uma das fábricas mais produtivas e com maior eficiência energética do mundo e as tecnologias de processo fornecidas pela Valmet desempenham um papel fundamental na transformação de recursos renováveis em celulose solúvel.

"A linha de secagem de celulose inclui novos recursos para torná-la flexível, com maior eficiência energética e maior segurança e intuitividade para o usuário. A estrutura da máquina de secagem é feita

principalmente de aço inoxidável, o que impede reações geradas pelo aço carbono nesse tipo de processo sensível. Com seu novo design, a cortadeira da Valmet possui uma calha de remoção de refugo para menor manutenção e um novo tipo de cobertura de cortadeira cruzada para maior segurança. No total, a linha foi projetada para lidar com os requisitos especiais da celulose solúvel", diz **Jukka Leino**, Gerente de Tecnologia e P&D da linha de negócios de Processamento de Madeira e Celulose da Valmet.

"O tratamento de cristalização de cinzas da caldeira de recuperação é especialmente ajustado para a produção de celulose com base em eucalipto e caldeira de recuperação de alta potência. Nós fornecemos uma solução para a LD Celulose na qual o cristizador de cinzas foi combinado com a recuperação de vapor MVR. Essa é uma solução com eficiência energética e torna o processo independente das outras fontes de

vapor da fábrica", explica Martin Wimby, Diretor de Tecnologia e P&D da linha de negócios de Recuperação da Valmet.

"Nossas plantas de evaporação sempre são personalizadas para as necessidades do cliente. Nós projetamos uma solução para esse projeto usando as tecnologias Tubel e Tube para determinar o investimento ideal e os custos operacionais, assim como garantir a boa disponibilidade e durabilidade mecânica", diz **Fredrik Kall**, Diretor da unidade de tecnologia de Evaporação, Cinzas e Bio da Valmet.

### Automação inovadora e preparada para o futuro

As tecnologias de automação da Valmet oferecem suporte à produção sustentável da LD Celulose. O sistema de automação Valmet DNA é usado em toda a fábrica e oferece uma integração única com as tecnologias de processo, incluindo analisadores e soluções de Internet

Linhas de enfiamento e secadora de ar modernas para a produção de celulose solúvel.



"O projeto precisava de confiança, cooperação e comunicação. Apesar dos desafios, o resultado foi um sucesso".

industrial da Valmet, como o suporte remoto do Performance Center. Isso permite a otimização do consumo de produtos químicos, energia e matéria-prima. Uma inovação adotada nesse sistema é a virtualização do sistema, com dois clusters para a conexão virtual de todas as máquinas e sistemas que envolvem

a operação da fábrica em um mesmo hardware.

Para garantir o gerenciamento seguro e eficiente da nova planta, assim como a qualidade do treinamento dos operadores no início da operação, a empresa investiu em simuladores para 14 áreas de processo, do começo ao fim da produção. Os

simuladores também abrangem tratamento de água, tratamento de água para caldeiras, tratamento de efluentes e turbinas.

A tecnologia de simuladores da Valmet é essencial para ajustes da produção e experimentos operacionais. Os simuladores também ajudam com a otimização durante a operação, permitindo que os operadores sejam treinados em qualquer estágio e possibilitam que os ajustes de produção e os experimentos operacionais sejam simulados a qualquer momento.

Tudo isso está de acordo com o compromisso da LD Celulose de implementar processos mais eficientes e otimizados que se concentram na segurança e na excelência de suas equipes operacionais. ■

**CONTATO**  
Guilherme Mendonça  
+5541991168758  
guilherme.mendonca@valmet.com



A tecnologia de celulose  
e papel se expande para a  
**nova indústria  
têxtil**

A indústria têxtil está cada vez mais interessada em tecidos à base de celulose mais sustentáveis e na reciclagem de tecidos. A Valmet vê um potencial comercial significativo na indústria, uma vez que sua tecnologia e conhecimento se aplicam a processos de fibras têxteis.

A fabricação têxtil é a terceira maior indústria de manufatura do mundo e o mercado têxtil cresce rapidamente. Existe cada vez mais interesse em tecidos à base de fibra reciclada e de celulose, pois o comportamento dos clientes e a legislação da UE estão mudando, e as marcas do setor de moda enfrentam uma grande pressão para desenvolver produtos sustentáveis.

Como parceira de automação, serviços e tecnologia de processos para produção de fibras à base de tecidos reciclados e de celulose, a Valmet vê um potencial comercial significativo na indústria têxtil. O uso de tecidos sustentáveis também está em conformidade com a missão da Valmet de converter recursos renováveis em resultados sustentáveis. Na reciclagem de tecidos, o potencial atual tem como foco principal o mercado europeu, pois a UE planeja acabar com os aterros têxteis até 2025 e está pressionando cada vez mais a reciclagem de roupas.

### Utilização de tecnologias e conhecimento existentes

O conhecimento e a tecnologia de processos de fabricação de papel e celulose se aplicam aos processos de fibra têxtil. Há alguns anos, a Valmet tem um relacionamento próximo com determinados parceiros que se interessaram pelo desenvolvimento de processos para reciclagem de tecidos e por fibras têxteis à base de celulose.

"A experiência da Valmet na ampliação e na demonstração de novas tecnologias em uma escala comercial e nossas próprias instalações piloto para teste de inovações são grandes vantagens para entrarmos na indústria de fibras têxteis. Também estamos prontos para desenvolver ainda mais as

tecnologias para as diferentes necessidades dos clientes com nossos principais parceiros", afirma **Ari Saario**, Vice-presidente de Estratégia e P&D da linha de negócios de Celulose e Energia.

Além dos principais equipamentos e processos, a Valmet também pode fornecer automação, medições, otimização com base em dados e suporte durante toda a vida útil.

"Desenvolver soluções para a indústria de fibra têxtil sustentável combina perfeitamente com a estratégia da Valmet e nossa oferta atual é um excelente ponto de partida para o desenvolvimento de soluções confiáveis e de valor agregado para o setor. Podemos utilizar nossas tecnologias e conhecimento existentes dos negócios de fabricação de papel e celulose", diz Saario.

### Dois grandes pedidos em 2021

Em 2021, a Valmet anunciou dois grandes pedidos da indústria têxtil. A Valmet fornecerá os principais equipamentos para a fábrica de reciclagem de tecidos da Renewcell e a tecnologia de secagem para a fábrica de fibra têxtil da joint venture Spinnova-Suzano.

A Renewcell processa algodão e outras fibras de celulose usadas e os transforma em um produto de polpa biodegradável

A fabricação têxtil é a terceira maior indústria de manufatura do mundo.

produzido apenas com tecidos 100% reciclados.

"Nossos clientes usam a celulose solúvel que produzimos, a Circulose®, para fabricar fibras têxteis primárias de liocel ou de viscose de qualidade com fibra primária biodegradável. Temos o orgulho de trabalhar com empresas têxteis líderes do setor como a H&M Group e Tangshan Sanyou que usam nosso produto. Atualmente, estamos construindo uma nova planta de reciclagem de tecidos em escala industrial na área industrial de SCA Ortviken em Sundsvall, na Suécia. Desde 2017, estamos desenvolvendo e otimizando nosso processo de reciclagem patenteado exclusivo no mundo em nossa fábrica em menor escala em Kristinehamn e usaremos as descobertas de nosso projeto Ortviken, no qual a Valmet é nossa principal parceira de tecnologia", afirma **Harald Cavalli-Björkman**, Executivo-chefe de crescimento da Renewcell.

"No passado, a maior parte do descarte de tecidos ia para aterros e até mesmo os tecidos reciclados têm sido usados em uma aplicação de baixo valor agregado, por exemplo, como enchimento de móveis. A tecnologia da Renewcell é resultado do amplo desenvolvimento de produtos e apresenta um novo produto de celulose solúvel para o mercado têxtil. A fábrica utiliza o conhecimento da Valmet na preparação de massa, no branqueamento e na secagem. Projetos como esse oferecerão novas oportunidades em toda a cadeia de valor", diz **Rickard Andersson**, Vice-presidente de processamento de fibras da Valmet.

A fábrica da Spinnova-Suzano produzirá fibra têxtil usando fluxos de descarte ou celulose sem produtos químicos prejudiciais, com uso de água e emissões mínimos e sem desperdício.

"Escolhemos a Valmet, uma líder global na tecnologia de celulose e papel, como parceira principal em nossa tecnologia para suportar o escalonamento de nossa produção de fibra sustentável. Com a validação do conceito de nossa fábrica piloto em Jyväskylä, na Finlândia, agora, estamos construindo nossa primeira fábrica de fibra comercial, também em Jyväskylä, como uma joint venture igualitária com a Suzano, nossa parceira estratégica. Estima-se que a fábrica esteja em operação no final de 2022, produzindo fibras para



nosso parceiros de marca, que, entre outras marcas, no momento, incluem Adidas, a H&M Group, a North Face e a Marimekko. O setor têxtil está ansioso por alternativas sustentáveis para sua base de materiais", explica **Janne Poranen**, CEO e cofundador da Spinnova.

"Há um grande potencial para a tecnologia e conhecimento exclusivos da Valmet nos novos processos têxteis biológicos emergentes. A colaboração com a Spinnova é um excelente exemplo de nosso foco na criação de inovações tecnológicas e na maneira como podemos criar novas oportunidades no setor à base de fibras. Podemos utilizar nossas tecnologias existentes comprovadas, e o nosso amplo conhecimento em processos de fibras é essencial para ampliar a produção. Além disso, estamos desenvolvendo constantemente novos produtos e tecnologias", diz **Jari Vähäpesola**, Presidente da linha de negócios de Papel da Valmet. ■

**CONTATO**  
**Fernando Scucuglia**  
 fernando.scucuglia@valmet.com  
 +554133414451

## Tecnologia de secagem para a fábrica de fibra têxtil da joint venture Spinnova-Suzano

Em maio de 2021, a Valmet anunciou que forneceria a tecnologia de secagem para a fábrica de fibra têxtil da joint venture Spinnova-Suzano em Jyväskylä, na Finlândia. A Valmet fornecerá ao cliente máquinas de secagem com secadores de ar de alta tecnologia.

A Spinnova e a Suzano estão construindo uma fábrica de 22 milhões de Euros, que será a primeira instalação de produção de fibras SPINNOVA® em escala comercial na Finlândia. A fibra SPINNOVA® é uma fibra têxtil natural sustentável produzida a partir de fluxos de resíduos ou celulose e sem o uso de produtos químicos prejudiciais, com uso mínimo de água e emissões e sem desperdício. A construção da fábrica está estimada para ser concluída no final de 2022.

Na joint venture, a Spinnova é a provedora de tecnologia exclusiva, enquanto a Suzano garante o fornecimento da matéria-prima necessária, a celulose microfibrilada (MFC) certificada. A Spinnova buscava um parceiro de tecnologia que pudesse suportar globalmente seus planos de ampliação e escolheu a Valmet para fornecer as máquinas de secagem com secadores de ar de alta tecnologia. A tecnologia já está sendo utilizada atualmente na fabricação de papel e de cartão e, agora, está sendo adaptada para a produção de fibra têxtil à base de celulose.

## Principais equipamentos para a fábrica de reciclagem de tecidos da Renewcell

Em janeiro de 2021, a Valmet assinou um contrato com a Renewcell para fornecer os principais equipamentos para sua fábrica de reciclagem de tecidos com capacidade planejada de 60 mil toneladas em Sundsvall, na Suécia. A fábrica será a primeira fábrica deste tipo em escala comercial do mundo. Ela iniciará suas operações no primeiro semestre de 2022.

A Renewcell está transformando roupas de algodão e viscose em um produto de polpa solúvel com 100% de tecidos reciclados. A Valmet fornecerá os equipamentos de processo para preparação de massa, branqueamento e secagem normalmente utilizados em fábricas de celulose solúvel de grande escala. A entrega da Valmet inclui, por exemplo, a instalação de equipamentos de maquinário, o comissionamento, o suporte técnico, um sistema de automação e os dispositivos de medição de alvura e gramatura.

Uma parte significativa da tecnologia é projetada e produzida em Sundsvall, na Suécia, e em Tampere e Jyväskylä, na Finlândia. A parte de secagem e enfardamento de celulose é um equipamento de segunda mão originalmente fornecido pela Valmet para outro cliente, que será desmontado na França e enviado para a Suécia com o suporte técnico e a instalação necessários por parte da Valmet no local da Renewcell.