

PÖYRY POINT OF VIEW - NOVEMBRO 2014

Reinventando a Produção Florestal



Superando os Limites da Produtividade

As vantagens competitivas da madeira plantada teriam se esgotado?

O PAPEL DAS FLORESTAS PLANTADAS

Nas últimas quatro décadas, a madeira de plantações industriais de rápido crescimento conquistou 27% de participação do mercado, em relação à madeira proveniente de florestas nativas. Os principais drivers por trás da crescente importância das plantações florestais são:

- a migração das indústrias florestais para países emergentes
- a crescente consciência ambiental por parte de marcas e consumidores, reduzindo a demanda por madeira de florestas tropicais nativas
- a superioridade competitiva das florestas plantadas sobre as demais fontes de madeira

Os ciclos de produção das florestas plantadas em regiões tropicais e subtropicais são geralmente mais curtos (5-12 anos ao invés de 20-60 anos) e a produtividade é mais alta (30-50 m³/ha/ano em lugar de 5-15 m³/ha/ano) do que em regiões de clima temperado. Além disso, as operações

florestais podem ser, em grande parte, mecanizadas e automatizadas, e a qualidade da madeira é mais homogênea e sob medida para processos industriais modernos de grande escala. Tais características oferecem economia financeira e melhoria de qualidade para toda a cadeia de valor – desde o uso da terra, passando pelos plantios florestais e pela indústria, até o produto final.

Não há dúvidas quanto ao sucesso das florestas de crescimento rápido cultivadas em regiões tropicais ou subtropicais. Entretanto, as forças que tornaram essas florestas extremamente competitivas estão diminuindo, e há sinais claros de uma mudança fundamental que afeta particularmente tal competitividade [ver Figura 1].

FATORES DETERMINANTES DO CUSTO DA MADEIRA PLANTADA

As três principais forças que impactam a economia das florestas plantadas são:

- produtividade das florestas
- custo de serviços e insumos
- custo de oportunidade da terra

O mundo consome anualmente 1,7 bilhão de metros cúbicos de madeira para aplicações industriais – aproximadamente um terço disso, mais de 450 milhões de metros cúbicos, provém de plantações comerciais de crescimento rápido.



FIGURA 1 - PLANTAÇÕES FLORESTAIS NO MUNDO

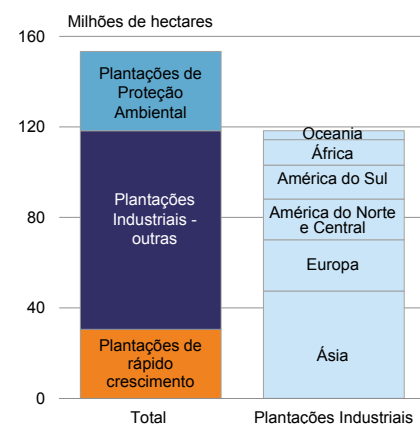


FIGURA 2 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DAS PLANTAÇÕES DE EUCALIPTO NO BRASIL

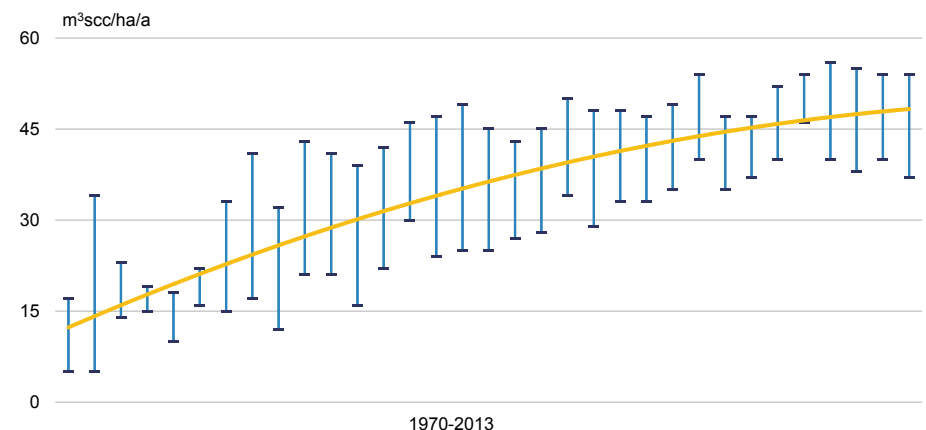


FIGURA 3 - FLUXOS DE CAVACO DE MADEIRA PARA A ÁSIA



PRODUTIVIDADE FLORESTAL – ESTARÍAMOS ATINGINDO O LIMITE DA PRODUTIVIDADE FLORESTAL?

Nos últimos 40 anos, grandes avanços impactaram de forma positiva a produtividade das florestas plantadas [ver Figura 2]: em plantações comerciais, as melhores médias mundiais quase quintuplicaram, com aumentos de produtividade da ordem de 3,5% ao ano. No entanto, apesar da maior produtividade ter sido um fator chave para a vantagem competitiva das florestas plantadas, mesmo os mais otimistas já preveem uma redução na taxa de crescimento da produtividade, talvez para cerca de 1,5%/ano – metade do que se observou no passado.

A estabilização dos ganhos de produtividade também pode ser acompanhada, em algumas regiões, por queda da produtividade, a despeito de investimentos crescentes em tecnologia florestal. Isto pode ser indicativo de que as produtividades potenciais máximas associadas aos modelos de produção e regimes de manejo atuais, e aos impactos das mudanças climáticas, já foram atingidas.

Fenômeno semelhante vem sendo observado em muitas das principais culturas agrícolas do mundo; os principais ganhos decorrentes da “revolução verde” enfrentam desaceleração de ganhos. Isso precisa ser compensado por novos paradigmas de produtividade, tais como a adoção de soluções biotecnológicas inovadoras, melhoria da eficácia das operações florestais e maior entendimento dos aspectos ecofisiológicos das plantações florestais (relativos, por exemplo, à eficiência quanto ao uso de recursos como água, luz e nutrientes). Em outras palavras, novos aumentos de produtividade só serão alcançados através de uma completa “reinvenção” das florestas plantadas.

O CUSTO DOS SERVIÇOS

Quando do início da implantação de florestas plantadas (nas décadas de 1960 e 70), em países como Brasil e Chile, havia grande compromisso com a inovação florestal, com cooperação entre empresas florestais, universidades e institutos de pesquisa, além de efetivo apoio estatal. Isso levou à criação de uma nova silvicultura, adaptada às regiões tropicais, que incluiu a

introdução dos primeiros clones comerciais de eucaliptos híbridos, de práticas de silvicultura intensificadas e melhorias na colheita mecanizada. Em outras palavras, uma ampla atmosfera de inovação seguida de resultados econômicos concretos. Atitude e compromisso semelhantes seriam necessários hoje por parte dos líderes da indústria para assegurar a manutenção da competitividade das florestas plantadas.

Atualmente, a redução do uso de mão de obra via mecanização é de vital importância, uma vez que os custos dessa mão de obra estão aumentando acima da inflação em economias emergentes, que estão passando por modernizações sociais fundamentais, tais como China, Brasil, Indonésia, Vietnã e Uruguai. A madeira plantada não pode mais contar com o fator mão de obra barata como base para sua competitividade.

DESAFIOS SEMELHANTES: PLANTAÇÕES FLORESTAIS DA NA ÁSIA E NA AMÉRICA DO SUL

O rápido crescimento da demanda por produtos de base florestal na Ásia, especialmente na China, desencadeou um aumento acentuado no comércio global de madeira em toras, madeira serrada e cavacos [ver Figura 3]. Com uma classe média emergente, determinada a continuar crescendo exponencialmente nas próximas décadas, os novos consumidores da Ásia continuam formando o maior mercado de madeira e produtos à base de madeira. O equilíbrio entre oferta e demanda por fibra de madeira na região Ásia-Pacífico se encontra em um ponto histórico interessante, com o fornecimento de madeira tropical nativa em queda acentuada, compensado por um maior consumo de madeira plantada.

Hoje, mais de 40% das plantações florestais do mundo estão localizadas na região Ásia-Pacífico. Entre os principais países plantadores estão a China, a Indonésia, a Tailândia e o Vietnã, além da Austrália e da Nova Zelândia, que têm as maiores áreas de plantações comerciais da região. A expansão das plantações em larga escala na Ásia é um desafio maior do que na América do Sul, dadas as densidades populacionais e a pouca oferta de terra disponível. Assim, a maioria dos esforços precisa se concentrar na melhoria da qualidade e da produtividade de plantações e operações já existentes. As plantações na Ásia têm apresentado produtividades médias muito inferiores às da América do Sul, o que podem ser explicadas por uma multiplicidade de fatores, com grandes variações dos mesmos entre países e regiões.

Na maioria dos países asiáticos, a posse das florestas plantadas é fragmentada, encontrando-se nas mãos de proprietários muito pequenos, com acesso limitado à tecnologia e ao capital. A Indonésia constitui uma exceção, com grandes empresas proprietárias de plantações e joint-ventures para fornecimento de madeira para plantas de celulose de escala mundial. Todavia, a produção florestal da Indonésia (principalmente de acácia) está atualmente ameaçada por pragas e doenças e pelo rápido aumento de salários, resultando em custos crescentes da madeira posto indústria. Isso não significa que a Ásia tenha menor potencial do que a América do Sul – a Pöry já identificou áreas na Ásia onde tanto a produção florestal quanto o custo da madeira posto indústria podem competir com as melhores plantações do Brasil e do Chile.

Desafios semelhantes na América do Sul e na Ásia sugerem que uma maior interação entre empresas, indústrias e instituições beneficiaria todas as partes. Na Pöry, conseguimos conectar nossos profissionais florestais da América do Sul com nossos clientes asiáticos, e vice-versa.

Alcançando Excelência Operacional

O Brasil, assim como outros países emergentes, tem passado por grandes melhorias sociais, com uma nova classe consumidora em contínuo crescimento, baseado em um aumento geral nos níveis salariais. Por exemplo, o salário mínimo do país aumentou em seis vezes entre 1990 (quando era próximo de US\$ 50/mês) e 2014 (US\$ 300/mês). Embora a produtividade dos trabalhadores florestais também tenha aumentado, esse aumento se deu em um ritmo muito mais lento do que o salarial (de aproximadamente 600 m³/pessoa/ano na década de 90 para 1.500 m³/pessoa/ano atualmente).

Assim, se em 1975 o custo de madeira para produção de celulose no Brasil era de aproximadamente US\$ 50 por tonelada de celulose (a valores de 2013), no início dos anos 2000 esse custo tinha aumentado para US\$ 80-90. Hoje, o custo médio da madeira de eucalipto posto indústria chega a ultrapassar US\$ 120 por tonelada de celulose. Enquanto na década de 1970 o custo da mão-de-obra representava apenas uma pequena fração do custo da madeira posto indústria, hoje representa mais de 40% desse total [ver Figura 4].

O CUSTO DE OPORTUNIDADE DA TERRA

Teoricamente, a disponibilidade de terras adequadas ao plantio florestal é elevada em muitas regiões da América do Sul e da África; porém, a relação qualidade/produtividade dessas terras varia significativamente, uma

vez que por questões econômicas a atividade florestal acaba por restringir-se a áreas agrícolas degradadas, terrenos inclinados, terras de pastagem com baixa produtividade e a áreas próximas as novas fronteiras agrícolas.

Ao mesmo tempo, as florestas plantadas devem estar localizadas relativamente próximas das indústrias às quais a madeira se destina – se, por exemplo, a madeira precisar viajar além de 250 km por via rodoviária, há uma perda significativa de competitividade da indústria abastecida por essa madeira. Esse fato implica que hoje, no mundo todo, existem várias áreas com aptidão florestal que não são competitivas para fins de produção industrial, por estarem localizadas em regiões com infraestrutura deficiente ou com disponibilidade limitada de água para implantação de unidades industriais. A localização das plantações em relação à indústria e aos mercados consumidores é um fator chave no sucesso econômico dos empreendimentos florestais.

Na maioria das economias emergentes, terras adequadas para o plantio florestal estão se tornando mais caras à medida que se intensifica a concorrência pelas mesmas. Em países onde o controle das terras está nas mãos de investidores, fazendeiros e empresas, a valorização é impulsionada pela demanda crescente de terras para usos agrícolas. Em países onde a terra é controlada pelo governo, as mesmas razões levam a uma expectativa de aumento do valor do custo



das concessões. Fazendeiros, investidores florestais e empresas agrícolas buscam por terras produtivas, enquanto governos e autoridades tomam consciência do valor político e econômico do recurso terra.

Por exemplo, nos início dos anos 2000, um hectare de terra adequada ao plantio florestal no Brasil custava cerca de US\$ 500-1.000, sendo que cerca de 60-70% da área adquirida seria efetivamente utilizada para o plantio. O Capex de terra para uma planta de celulose de um milhão de ADT/ano atingia, naquela época, valores entre US\$ 100-150 milhões.

Atualmente, o preço de terras para silvicultura oscila entre US\$ 1.500-2.500/ha, porém com um menor percentual de uso para plantio florestal em função de requisitos ambientais mais rígidos ou por questões ligadas ao relevo e à infraestrutura. Em consequência, para uma planta industrial moderna, o Capex total em terras aumentou para US\$ 200-300 milhões [ver Tabela 1].

FIGURA 4 - EVOLUÇÃO DO CUSTO POSTO INDÚSTRIA DA MADEIRA DE EUCALIPTO NO BRASIL

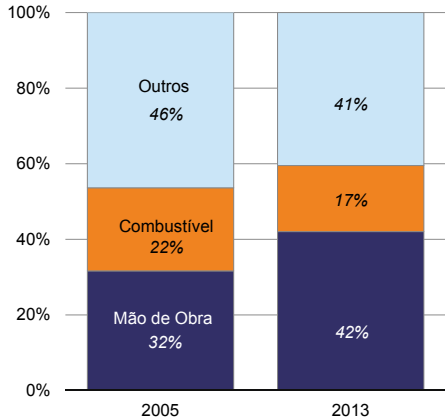


TABELA 1 - EVOLUÇÃO DO CAPEX EM TERRAS E PLANTIOS FLORESTAIS PARA O ABASTECIMENTO DE UMA FÁBRICA MODERNA DE CELULOSE BHKP

		Início dos anos 2000	Hoje
Fábrica moderna de celulose BHKP	Milhões de tsa/a	1.0	2.0
Preço da terra	US\$/ha	500-1000	1500-2500
Capex total em terras	Milhões US\$	100-150	200-300
Produtividade florestal esperada	m³s cc/ha/a	35	45
Capex em silvicultura (ciclos de 6-7 anos)	US\$/ha	1000-1500	1700-2500

“O aumento do custo de mão de obra é um catalisador para a reinvenção das plantações florestais”

ESTRATÉGIAS E FERRAMENTAS PARA A “REINVENÇÃO” PROATIVA DA PRODUÇÃO FLORESTAL

Uma nova onda de inovação se faz necessária para assegurar a competitividade dos plantios florestais. Há duas grandes áreas a serem abordadas.

EXCELÊNCIA EM GESTÃO OPERACIONAL

As empresas precisam identificar oportunidades de melhoria nos processos e práticas de manejo e gestão florestal, tanto no que diz respeito à silvicultura quanto à colheita da madeira e à logística. Aqui as principais questões a serem abordadas incluem:

- Quais são as melhores práticas utilizadas no mercado e na indústria hoje?
- Que ganhos de produtividade são possíveis caso a empresa melhore seus processos operacionais e adote novas práticas?
- Quanto se pode economizar em custos operacionais e quais são os investimentos exigidos para se atingir os benefícios esperados?
- Como tais melhorias podem ser implantadas na prática?

EXEMPLO DE IDENTIFICAÇÃO DE MELHORES PRÁTICAS PARA MELHORIA DE OPERAÇÕES FLORESTAIS

Solos ácidos podem limitar a disponibilidade de certos nutrientes essenciais às plantas e, ao mesmo tempo, aumentar a concentração de elementos tóxicos, como o alumínio. A acidez do solo pode ser corrigida através da adição de calcário para neutralizá-la. Entretanto, a calagem pode exigir muito trabalho, especialmente em áreas acidentadas e montanhosas, já que o calcário precisa ser aplicado manualmente, árvore por árvore. Em um programa recente de excelência operacional em larga escala, a Pöyry e seu cliente identificaram medidas concretas para melhoria de eficiência e redução de custos operacionais em gama de operações florestais, incluindo a calagem.

Através de uma análise cuidadosa e processos de benchmarking de práticas operacionais em várias regiões de produção florestal da empresa, o estudo de excelência operacional permitiu diagnosticar a causa-raiz dos altos custos. Foram identificadas ineficiências que atingiam até 45% do tempo de trabalho gasto com calagem. Recomendamos um conjunto de procedimentos de trabalho para criar a melhor prática na calagem manual possível, incluindo padronização de métodos de trabalho, melhoria no planejamento e treinamento para trabalho focado. Recomendações específicas foram feitas levando em consideração as características distintas de relevo e qualidade do solo de cada uma das regiões analisadas. Ao reduzir a carga do tempo de trabalho improdutivo, as medidas propostas promoveram economias de até 20% nos custos operacionais, com despesas mínimas de capital.

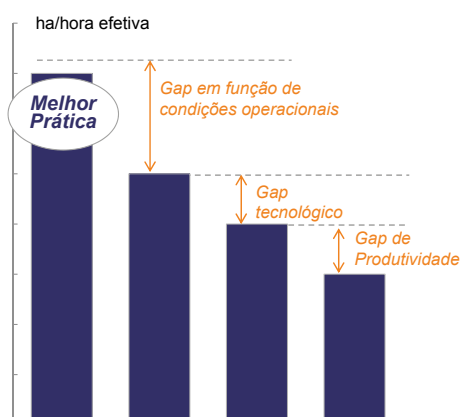
Um diagnóstico sólido das operações é ferramenta essencial para reduzir o custo da madeira entregue na indústria sem aumento significativo do Capex, pois ele é o primeiro e fundamental passo para aumentar a produtividade operacional via melhoria de processos e/ou adoção de novas práticas de gestão [ver Figura 5].

INOVAÇÕES DISRUPTIVAS

A excelência nas operações tradicionalmente executadas traz inegável economia de custos, sem o peso de grandes investimentos; porém, um novo paradigma em florestas plantadas somente será criado através da promoção e adoção de tecnologias disruptivas – maneiras totalmente novas de se produzir madeira plantada. Novas tecnologias começam a surgir entre as principais empresas silvicultoras; no entanto, elas exigem tempo de maturação e investimentos significativos em ciências aplicadas, pesquisa e desenvolvimento. As empresas precisam buscar cooperação com técnicos especializados, fornecedores de equipamentos, institutos de pesquisa e universidades em uma ampla gama de temas – uma tarefa verdadeiramente desafiadora – para, em última instância, alavancar o know-how interdisciplinar em benefício da indústria de base florestal.



FIGURA 5 - ATINGINDO EXCELÊNCIA OPERACIONAL EM OPERAÇÕES FLORESTAIS



Inovações disruptivas

ALGUNS EXEMPLOS DE INOVAÇÕES DISRUPTIVAS EM ANDAMENTO INCLUEM

AVANÇOS EM BIOTECNOLOGIA

Várias inovações ocorridas no campo da genética têm sido adotadas pelos setores farmacêutico, químico e agrícola, com potenciais benefícios paralelos para o negócio de florestas plantadas. Saltos quânticos estão sendo obtidos na genética à medida que cresce nosso entendimento de como mudanças no DNA afetam os fenótipos (características passíveis de observação, tais como crescimento, morfologia das fibras, propriedades bioquímicas, entre outras).

Árvores sob medida aos poucos se tornam realidade:

- As árvores serão projetadas e altamente especializadas para uma dada finalidade. Por exemplo, ao se reduzir a quantidade de lignina na madeira, ou alterando a composição e a mistura de diferentes componentes na lignina, a proporção relativa de moléculas de celulose na madeira poderia aumentar significativamente.
- Paralelamente, se o objetivo é produzir biomassa para energia, pode ser necessário o inverso: maior teor energético é geralmente associado a uma quantidade maior de lignina na madeira.
- Métodos tradicionais de melhoramento genético, combinados com genômica avançada e as melhores técnicas silviculturais, estão sendo usados para introduzir plantações florestais em ambientes mais desafiadores, como regiões onde a disponibilidade de água é limitada.

Além disso, o uso econômico de açúcares derivados de celulose (os chamados açúcares 2G) para a produção de produtos químicos de elevado valor agregado, bioplásticos e biocombustíveis, dependerá dos avanços da genética e do uso de ferramentas digitais para a seleção dos melhores genomas.

MECANIZAÇÃO DO PLANTIO E OPERAÇÕES CORRELATAS

Aproximadamente dois terços dos custos silviculturais ocorrem nos primeiros anos de operação. O plantio de 1.000 a 3.000 mudas por hectare é uma operação geralmente semimecanizada, intensiva em mão de obra e tempo. Atualmente, menos de 15% das horas gastas na implantação de florestas comerciais resultam de operações mecanizadas. Por outro lado, várias culturas agrícolas (mesmo no Brasil) possuem operações totalmente mecanizadas, utilizando tecnologias embarcadas (ferramentas digitais, uso do GPS, etc), robótica e máquinas agrícolas semiautomáticas, buscando melhores produtividades e homogeneidade das operações. Nesse sentido, um consórcio de empresas brasileiras líderes em produção florestal foi estabelecido em 2013 para enfrentar os desafios da mecanização na silvicultura. Essas empresas estão colaborando com fornecedores de equipamentos, universidades e institutos de pesquisa no desenvolvimento de uma “máquina multitarefa” – o objetivo é a redução dos custos silviculturais através do planejamento, projeto e redesenho de todo o processo de produção florestal, desde o plantio até os dois primeiros anos da implantação. Essa “máquina multitarefa” eliminará processos que demandam uso elevado de mão de obra ao combinar várias operações florestais em uma (por exemplo, plantio, adubação e proteção contra pragas e insetos). Tecnologias e processos similares

também estão sendo desenvolvidos para as operações de colheita e transporte da madeira.

VEÍCULOS AÉREOS NÃO-TRIPULADOS – DRONES

Há anos, os levantamentos de terra são feitos com pequenos aviões e helicópteros; algo caro e que toma tempo. O advento dos veículos aéreos não tripulados (UAV, mais conhecidos como “drones”) equipados com sensores (como laser para detecção e medição – LIDAR) apresenta grande potencial para redução dos custos de levantamento, ao mesmo tempo em que tende a aumentar a precisão e a frequência das medições. Tais equipamentos passam a ser amplamente utilizados na agricultura e agora chegam às empresas de base florestal. Cada uma das árvores pode ser medida com precisão de poucos centímetros de erro, resultando em economias substanciais nos custos de inventário florestal. Os drones também podem ser utilizados para detectar e mapear de forma precisa áreas prejudicadas por pragas ou onde há intensa vegetação concorrente, oferecendo a oportunidade de aumento de eficiência no uso dos herbicidas e pesticidas. A mesma tecnologia pode ainda ser usada para detectar incêndios florestais de forma rápida e precisa, enviando informações em tempo real às equipes de bombeiros. Grandes empresas também estão adotando drones com vários sensores remotos para melhorar o manejo florestal. Em síntese, as ferramentas da era digital estão se tornando uma realidade na indústria florestal.



REPENSANDO AS ESTRATÉGIAS DE PROPRIEDADE DE TERRA E DE PLANTIOS FLORESTAIS

Em meados da década de 1970, os proprietários de florestas plantadas em países como Chile ou Brasil eram, em sua maioria, players industriais: empresas de celulose, painéis de madeira e serrarias. Isso era natural, uma vez que, por um lado, a terra era barata, e por outro, era difícil convencer os produtores rurais locais de que o plantio de árvores poderia ser um negócio viável. A forma de pensar desses produtores e da indústria evoluiu – agricultores e investidores institucionais entenderam que o plantio de florestas pode complementar a renda agrícola e trazer interessantes retornos financeiros aos seus investimentos. Recentemente, a indústria tem observado um aumento crescente de produtores florestais independentes – hoje eles respondem por 35% dos plantios florestais, ou cerca de 2,5 milhões de hectares de florestas plantadas comercialmente no Brasil.

REINVENTANDO HOJE AS PLANTAÇÕES FLORESTAIS DO FUTURO

A madeira produzida em plantações comerciais continuará a ganhar participação de mercado sobre a madeira proveniente de florestas nativas. No entanto, a vantagem

competitiva das plantações está diminuindo e, na pior das hipóteses, poderá até mesmo desaparecer, a menos que os produtores florestais empreguem grande esforço na melhoria da gestão, da produtividade florestal e na identificação de oportunidades futuras de redução de custos. O aumento dos custos nas economias emergentes, principalmente a participação relativa do custo da mão de obra, deve ser visto como um catalisador para a “reinvenção” das florestas plantadas.

Árvores, plantações e gestores da era digital irão melhorar a qualidade de vida de milhões de pessoas – árvores e outras culturas formam o elemento central de uma economia inovadora de base biológica – a “bio-economy”, conforme já é denominada em inglês.

A Pöyry Management Consulting alia uma comprovada experiência em operações florestais com um profundo entendimento de toda a cadeia de valor dos produtos de base florestal. Nos últimos anos, nossas equipes globais de especialistas, de

variados campos, têm fornecido soluções inovadoras para empresas de base florestal. Alguns dos resultados relacionam-se à melhoria de práticas de manejo, aproveitando oportunidades mais imediatas via promoção da excelência operacional e de melhores formas de gestão. Outras equipes têm proporcionado soluções via inovações tecnológicas, garantindo que essas inovações disruptivas efetivamente agreguem valor a proprietários e operadores florestais. Nós inventamos hoje a as plantações florestais do futuro!

“As árvores do futuro serão altamente customizadas, como as raças de cães: serão concebidas para se ajustarem às necessidades de seus proprietários.”



Pöyry Management Consulting

AUSTRALIA

Melbourne
Phone: +61 3 9252 2700

AUSTRIA

Vienna
Phone: +43 1 6411 800

BRAZIL

Curitiba
Phone: +55 41 3252 7665

CHINA

Shanghai
Phone: +86 21 6115 9660

FINLAND

Helsinki
Phone: +358 10 3311

FRANCE

Paris
Phone: +33 156 88 2710

GERMANY

Düsseldorf
Phone: +49 211 175 2380

Munich

Phone: +49 89 954771 62

INDONESIA

Jakarta
Phone: +62 21 527 5552

ITALY

Milan
Phone: +39 02 3659 6900

NEW ZEALAND

Auckland
Phone: +64 9 918 1100

NORWAY

Oslo
Phone: +47 4540 5000

RUSSIA

Moscow
Phone: +7 495 937 5257

SINGAPORE

Phone: +65 6733 3331

SPAIN

Madrid
Phone: +34 615 457 290

SWEDEN

Stockholm
Phone: +46 8 528 01200

SWITZERLAND

Zurich
Phone: +41 44 288 9090

THAILAND

Bangkok
Phone: +66 2 657 1000

UNITED ARAB EMIRATES

Dubai
Phone: +971 4 6069 500

UNITED KINGDOM

London
Phone: +44 207 932 8200

Oxford

Phone: +44 1865 722 660

USA

Atlanta
Phone: +1 404 585 2117

New York

Phone: +1 646 651 1547

Sobre o Pöyry Point of View

Estar no topo significa acompanhar as últimas ideias, tendências e desenvolvimentos. Sabemos que isto pode, algumas vezes, ser difícil, uma vez que o ritmo das transformações é contínuo...

A Pöyry encoraja sua rede global de especialistas a contribuir ativamente com o debate – gerando capacidade de análise e desafios ao status quo. O Point of View da Pöyry é uma forma prática e acessível de abordagem das questões para compartilharmos as mais recentes opiniões.

Confira!

Exclusão

A Pöyry se reserva a todos os direitos desta publicação. Nenhuma parte dela pode ser reproduzida ou utilizada de forma alguma sem o consentimento por escrito da Pöyry.

Esta publicação é parcialmente baseada em informação que não está dentro do nosso controle.

A Pöyry não faz nenhuma representação ou dá garantia expressa ou implícita com relação a exatidão e integridade da informação aqui contida e renuncia expressamente a toda responsabilidade dela oriunda ou que se relacione ao seu uso.

Esta publicação pode conter projeções baseadas em suposições. Devido ao julgamento do assunto e incertezas inerentes às projeções, e porque as situações nem sempre ocorrem como esperamos, não se pode ter certeza de que as projeções aqui apresentadas sejam realizadas e os resultados reais podem ser diferentes dos resultados projetados. Com isto, as projeções fornecidas não podem ser consideradas como previsões firmes.

www.poyry.com
www.poyry.com.br

A Pöyry é uma empresa multinacional de engenharia e consultoria que atende globalmente a clientes no setor industrial e de energia e, localmente, a diversos mercados estratégicos. Realiza consultoria estratégica e serviços de engenharia sustentados por uma vasta experiência e capacidade de implantação de projetos. Os segmentos em que atua são os de energia (geração, transmissão e distribuição), florestal, papel e celulose, químicos e biorrefinaria, mineração e metalurgia, transporte e água. A Pöyry conta com mais de 6.000 especialistas, além de uma extensa rede de escritórios locais.

Participe do debate

[www.linkedin.com/
company/Poyry](http://www.linkedin.com/company/Poyry)



[www.youtube.com/
PoyryPlc](http://www.youtube.com/PoyryPlc)



@PoyryPlc
#PoyryPOV



[www.facebook.com/
PoyryPlc](http://www.facebook.com/PoyryPlc)

