

FOLHA especial

TRANSMÍDIA

"Você acha que as coisas nascem em árvore?" sim e não. As coisas nascem em árvores e de árvores. Desde a porta que se abre, a cadeira em que se senta, o lápis com que se escreve até o jornal em suas mãos no qual lê essa reportagem; se está com seu celular ou pelo PC, ainda assim, tudo tem ou usou madeira na sua concepção.

É difícil e às vezes impalpável imaginar que há árvore em tudo, do que comemos ao que vestimos, o que vemos no caminho para o trabalho, nas ruas ou em materiais nas construções, nas casas de gente, de cachorro, de gato, nas sombras nos dias quentes, as frutas em época de estação, as flores e ano inteiro.

No banal, é só uma árvore, no real, é a base que sustenta toda a humanidade, muito antes dessa descobria o fogo. Nesse momento, você já entendeu o meu ponto e posso resumir-lo em uma frase, para os mais apressados. Toda a nossa sociedade se "deita" sobre madeira e por muito pouco não posso dizer "literalmente", por muito pouco.

Não é nenhuma grande novidade o que estou apresentando aqui, porém é fácil não pensar sobre o negócio da madeira no dia a dia, mesmo este que é um dos setores mais importantes da cadeia de produção agroindustrial, não só no Brasil, mas no mundo. E enquanto brotam "espontaneamente" cadeiras de pinus nas vitrines das lojas, peças de roupa fresquinhas em viscoso ou, ainda, aquela essência de eucalipto que perfuma os ambientes, a reportagem do Especial Transmídia entra nessa jornada para conhecer o negócio da madeira que caminha em via expressa rumo ao futuro da bioeconomia.

TEXTOS: PATRÍCIA MARIA ALVES
FOTOGRAFIA: SERGIO RANALLI E GUSTAVO CARNEIRO

ERA DA MADEIRA



Acesse a edição multimídia desta reportagem no QR Code ao lado para assistir as entrevistas e ter uma experiência imersiva.

FLORESTA É UMA PALAVRA COLETIVA

Quando os exploradores portugueses chegaram em terras brasileiras a expressão "aqui era tudo mata" podia ser dita aos montes. E, qual foi a primeira atividade que se animaram a fazer? Extração vegetal. Nos anos de 1500, o então escrivão da frota de Pedro Álvares Cabral, Pero Vaz de Caminha, escreveu uma carta à corte contando sobre o primeiro dia da caravana na costa da terra que em breve se chamaria Brasil. "Lí esse arvoreda, que é tanto, tamanho, tão basto e de tantas prumagens, que homens as não podem contar" e que "cerca da noite nos volvemos para as naus com nossa lenha". Foi longe na história para exemplificar uma atividade predatória da madeira que começou com a chegada dos europeus e não parou até os dias de hoje. 520 anos depois desta mesma carta, apenas pouco mais de 60% do território brasileiro está coberto por florestas nativas, plantadas ou reflorestadas, segundo dados do levantamento Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (Pevs), divulgado em setembro de 2019 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). E o Paraná não tem uma história mais feliz. Dados do IFN (Inventário Florestal Nacional) de 2018 mostram que apenas 29,3% do território do Estado tem florestas nativas, enquanto a área florestal total seria em torno de 35% do território se somados os 5,7% de áreas de florestas plantadas pela silvicultura.

O que significa que muita madeira já foi extraída do território do Paraná, mas o desbaste maior aconteceu nos últimos cem anos e teve início com o ciclo madeireiro em 1938. Após a inauguração da ferrovia do Paraná, ligando Curitiba ao Porto de Paranaguá, a ocupação de áreas florestais foi se alastrando de forma acelerada, a ponto de, por volta de 1900, todo o planalto de Curitiba estar devastado. Na década de 1960, o Paraná perdeu cerca de 240 mil ha/ano de florestas, à custa da expansão agrícola na Região Oeste. Em 1963, o Estado do Paraná foi assolado por um dos maiores incêndios florestais no mundo. No livro "Paraná em chamas", o geógrafo José Luiz Alves Nunes escreve que "Chamou-se naquela época o evento de Paraná em flagelo. Foram queimados aproximadamente 2 milhões de hectares entre plantações, florestas e campos (L)". Com o desbaste gerado pela perda de inúmeras florestas plantadas, a atividade retornou para a extração da madeira que havia sobrado em pé. Em 1990, apenas 30% da vegetação nativa resistia. Esse passado já deveria ser apenas história, mas em 2020, o Paraná ainda figura no topo da lista dos que mais desmatam. O Atlas da Mata Atlântica de 2019, realizado pela Fundação SOS Mata Atlântica e o Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) colocou o Estado em terceiro lugar no ranking nacional dos estados que mais desmataram ilegalmente a Mata Atlântica entre 2017 e 2019.

A "boa notícia" é que apesar da atividade extrativista legal e ilegal ainda figurar entre os maiores fornecedores de matéria-prima para o mercado, o manejo de florestas plantadas, a silvicultura, tem ganhado em espaço, relevância e se mostra uma alternativa sustentável.



(...) esse arvoreda, que é tanto, tamanho, tão basto e de tantas prumagens, que homens as não podem contar"



PROPORÇÃO DO TERRITÓRIO DO PARANÁ COBERTO POR FLORESTAS



FONTE: IBGE (2014)
FOLHA FOLIA

PARANÁ: UMA FAZENDA DE FLORESTAS

Após os anos de extração e o desbaste do grande incêndio, com apenas 30% de matas nativas e as florestas de araucárias, árvore símbolo do Paraná, em risco de extinção, com apenas 1% da sua extensão original, o estado precisava de uma solução rápida para a demanda de uma indústria ainda em expansão. Houve, então o aumento dos incentivos fiscais para o desenvolvimento de florestas plantadas e um desencorajamento ao desmatamento, que impulsionou a atividade silvícola, evoluindo o setor. Segundo dados do PEV 2018, a área estimada de florestas plantadas para fins comerciais no Brasil, em 2018, era de 9,9 milhões de hectares e quase 70% se concentra nas regiões Sul e Sudeste. A produção nacional se divide entre eucalipto e pinus, com predominância do eucalipto, aproximadamente 70/30 por cento. "O estado tem tradição de exploração de florestas, no princípio eram pupuias, araucárias e erva mate. E essa tradição deu uma base para o estado ser diferente dos outros na produção de madeira. A gente teve esse ciclo econômico de exploração das florestas nativas e a matéria-prima para o papel, energia e para fazer casas estava escasseando. Veio então um programa do governo federal de incentivo fiscal que abatia do imposto de renda a produção de campos de reflorestamento como se dizia na época, hoje chamamos de florestas plantadas", conta o diretor executivo da Apre (Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal), Ailson Loper que considera um erro chamar silvicultura de reflorestamento, "reflorestar é plantar o que tinha antes. O que foi feito foi florestar para atender uma demanda do setor", explica.

O Paraná, segundo lugar em ranking nacional de produtividade madeireira, tem a proporção invertida em relação a outros estados, consolidando a maior área plantada de pinus do País. O objetivo inicial da produção destas florestas era substituir a madeira de araucária e abastecer o setor de papel e celulose. Dado que as espécies estrangeiras tinham um ciclo de crescimento muito mais rápido que as árvores nativas. Em dez anos, já há árvores prontas para o corte para determinados usos. Dados da Apre estimam que a área plantada hoje no Paraná seja em torno de 1,1 milhão de hectares, sendo que 700 mil hectares de pinus e 400 mil de eucaliptos. O que segundo Loper, nos dá uma posição privilegiada nos negócios da madeira. Segundo o IBGE, o Paraná atingiu o patamar de R\$ 3,6 bilhões de valor de produção na silvicultura, sendo o segundo estado que mais ganha com os produtos de madeira. Em primeiro lugar está Minas Gerais que teve um crescimento de 45,7% e valor de produção de R\$ 4,6 bilhões.

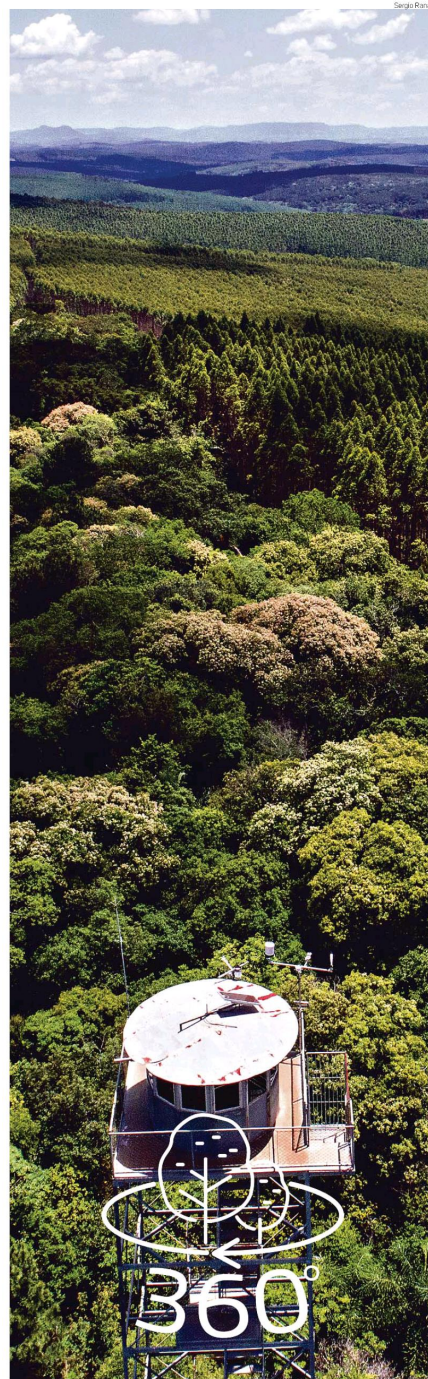
No ranking dos municípios, Telêmaco Borba, nos Campos Gerais, apresentou o maior valor de produção na silvicultura,

com R\$ 326,9 milhões. O município é destaque nacional na produção destinada à indústria de papel e celulose, apresentando um incremento de 54,9% no volume desse produto no ano. "A ciência ao nosso redor começou a colocar energia nisso, todo esse caldo fez surgir uma silvicultura tecnificada e eficiente aqui no nosso estado, tida como uma das melhores do mundo. Nós dobramos a produção no mesmo espaço. São 1 milhão e 100 de hectares plantados, visando o quali e não o quanti. Que tudo o que é produzido na agricultura vai um pouco de madeira, seja para secar o grão, seja para fazer a cerca, seja para esquentar a água dos matadouros e aviários, seja para esquentar o ambiente e gerar energia tem um pedacinho da floresta em toda a produção. E quando eu preciso de uma fibra mais fina eu planto eucalipto; quando eu preciso de fibra mais dura, mais forte, madeira serrada, porta, casa, eu planto pinus."

Segundo, Darlon Orlamunder, gerente florestal da Klabin, maior produtora e exportadora de papéis do país, o Paraná tem uma vantagem territorial de conseguir plantar as duas espécies, pinus e eucalipto, o que configura a flexibilidade da produção, além de ter suas florestas próximas das plantas industriais que mantêm baixos os preços de logística. "Aqui na área da Klabin fazemos o mapeamento num raio de 250 quilômetros da fábrica e analisamos as terras para ver se tem as características que a gente precisa, seja para pinus mais para o sul ou eucalipto mais para o centro. Temos trabalhado também o pinus tropical para áreas no norte do estado. E o crescimento florestal que a gente tem do eucalipto que é um dos melhores do mundo. Temos uma medida que observa o tempo de crescimento em relação ao solo por anos e a do Paraná é a melhor."

O especialista em solos e manejo florestal, James Stahl, trabalha para a Klabin há mais de 20 anos e já foi responsável pela criação e desenvolvimento de florestas intieras. Ele cita uma frase de um amigo que diz "plantar árvores é um ato de fé". "Porque o ciclo é longo. Você precisa acreditar que aquela mudinha vai virar árvore, é um ciclo que integra diversos atores. O pessoal que faz esse plantio, o pessoal que colhe e o pessoal que transforma esse plantio em outros produtos finais já dentro da fábrica". Stahl trabalha na região de Telêmaco Borba, na Unidade da Klabin de Monte Alegre. Em sua rotina está a pesquisa da qualidade do solo para melhorar o desenvolvimento das mudas. "Quanto mais produtividade menos áreas precisam ser plantadas para ter o volume de madeira que é necessário. A medida em que a gente consegue ser mais produtivo em menos áreas, o negócio se torna mais sustentável."

“ (...) O desencorajar do desmatamento impulsionou a atividade silvícola, evoluindo o setor”



Sergio Paraná



Luiz Bassi



Acesse a edição multimídia desta reportagem no QR Code ao lado para assistir as entrevistas e ter uma experiência imersiva.



PAU PARA QUALQUER OBRA

É o tipo da fibra, curta ou longa, que dá característica e especificidade aos diversos tipos de papel, com os quais temos muita familiaridade, embalagens, os papéis para impressão, para a escrita, para pintura, carões de visita, papéis para a higiene, para copos, canudos e por aí vai. As fibras curtas são utilizadas para produzir papéis de boa qualidade, boa apresentação, maciez e a alta absorção. As fibras longas fornecem as características de resistência, opacidade para embalagem.

Mas nem só de papel vive a indústria da madeira. O processamento das florestas pode derivar lenha, carvão vegetal, toras, serrados, celulose, painéis, móveis e no Paraná, há uma das mais diversificadas produções do mundo. As indústrias madeireiras, mobiliárias e de papel e celulose são responsáveis por 4,46% do PIB (Produto Interno Bruto) estadual. O chefe geral da Embrapa Florestas (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Ench Schaitza, aponta que o destaque do Paraná no ramo não ocorre por conta de grandes plantações, mas pela otimização de espaços. "Nós não somos

os maiores produtores de madeira. O que nós fazemos é industrializar o que colhemos. O Paraná tem uma indústria focada no pinus, que dá para celulose, papel e chapas, assim como o eucalipto, mas também é uma boa opção para todos as necessidades de madeira serrada. O resultado é que para uma mesma base florestal o Paraná acaba tirando mais dinheiro das florestas que outros estados. Hoje nossa indústria florestal é diversificada. Aproveitamos tudo que vem da madeira", completa Schaitza. "O Brasil fez um acordo de plantar 12 milhões de hectares de florestas nos próximos dez anos. Para que se faça isso, nós temos que trabalhar com tecnologia para que se tenha a máxima produtividade e mínimo custo. Hoje, temos várias pesquisas que dizem como se planta uma floresta bem e de forma barata. Além das pesquisas de substituição de produtos de petróleo por produtos derivados da madeira. Dessa forma vamos tornar o mundo mais verde."



O processamento das florestas pode derivar lenha, carvão vegetal, toras, serrados, celulose, painéis, móveis e no Paraná, há um das mais diversificadas produções do mundo"

Source: Brasil

PEDRA, PAPEL E BIOMA

Uma das maiores empresas do setor de papel e celulose, a Klabin detém uma área de plantio de aproximadamente 180 mil hectares em 33 cidades no Paraná. E com o Projeto Puma II, na região da cidade de Ortigueira, nos Campos Gerais, a tendência é expandir as florestas ainda mais para atender a demanda nos próximos anos. Na ampliação da fábrica serão investidos R\$ 9,1 bilhões, o que capacitará a empresa a produzir mais de 900 mil toneladas de papéis ao ano. Uma estratégia de mercado que visa entrar em novos mercados que se alinham às expectativas da bioeconomia do futuro. A inovação na área de celulose e a busca por produtos sustentáveis é um dos motivos pelo qual a empresa inaugurou em 2017 um dos mais avançados centros de pesquisas em celulose nanocristalina que abre inúmeras possibilidades de aplicação da madeira. Ricardo Cardoso, gerente indus-

trial da Unidade de Monte Alegre da Klabin conta que a Klabin está investindo em pesquisa de novos produtos e no projeto de expansão da planta industrial, numa reestruturação que pensamos em 2012. Pensando para o futuro, um produto de fonte renovável, reciclável, que é tudo o que o mundo precisa. "E, o futuro do planeta é umas das grandes questões que permeiam o negócio da madeira. Se por um lado abre as possibilidades de substituição do plástico e outros produtos de origem fóssil, por outro o recado é mingua de grandes florestas e desmatamentos é grande. E, esse é um objeto de pesquisa de outro grande centro. Segundo Schaitza, a Embrapa Florestas mantém projetos que avaliam como as mudanças climáticas afetam as florestas e como as florestas plantadas podem ajudar resolver o problema do aquecimento global. Um desses projetos é o Biomas que, com o mote "Quem produz, preserva", visa a garantir que o país se mantenha como um importante expoente mundial em termos de produção agropecuária e um dos líderes em conservação ambiental.



(...) o futuro do planeta é umas das grandes questões que permeiam o negócio da madeira"



POLO MOVELEIRO DO NORTE

O mercado da madeira no Norte do Paraná é muito ligado à agroindústria. O setor avícola, por exemplo, utiliza 3 a 4 m³ de madeira para a criação de mil frangos. Já a demanda do polo moveleiro é de 200 mil toneladas de toras por ano, que precisam ser resistentes e macias para atender a indústria.

Os irmãos empresários João e Marcos Tudino estão à frente de vários segmentos nesse mercado. João Angelo Tudino é o presidente do Centro Tecnológico de Efluentes e Resíduos (Cetec ONG) que orienta as empresas para o descarte regular de resíduos e é também um dos representantes do Sima (Sindicato da Indústria de Móveis de Arapongas). Marcos Tudino é um dos responsáveis pelo Simflor (Programa de Auto Sustentabilidade de Matéria-prima para o Polo Moveleiro do Norte do Paraná), com uma fazenda com 510 hectares de florestas plantadas no município de Ortigueira. Ambos destacam a importância da madeira como matéria-prima para o setor e seu caráter insubstituível. "Nós estamos no mercado há 25 anos e já trabalhamos com móveis planejados, chapas e agora temos a indústria de estofados. Embora seja em um detalhe, nas estruturas, a madeira é muito importante para nós, não tem como substituir

que não fica igual. A madeira remeta a um toque de qualidade dos móveis. É nosso principal produto", conta João.

Para evitar que a madeira faltasse no setor, que a Fazenda Simflor foi criada em Ortigueira. "Há uma grande preocupação em relação a falta da matéria-prima. Existe uma falta de interesse no plantio de eucalipto. Aqui no Norte do Paraná, há poucas florestas e as que são cortadas não estão sendo replantadas. O que acontece é que a floresta não acompanha a valorização de outros ativos e a soja acaba sendo mais atrativa, tem um resultado mais rápido e mais rentável. Quando a gente iniciou o projeto em 1998, a indústria pagava R\$ 86 a tonelada da madeira de processo, se passaram 20 anos e hoje eles pagam R\$ 75. Então eu imagino que num prazo de cinco a dez anos, a gente volta a ter novamente aquele problema que a gente viveu no passado, quando criou o projeto Simflor, que é o apagação florestal. Porque o pessoal só corta e não planta. Então a produção vai estagnar e a madeira pode faltar", analisa Marcos.

Apagação florestal é uma analogia à crise do setor de energia elétrica cuja falta de abastecimento nos anos 1980, 1990 e 2000, deixaram cidades inteiras às escuras.



TUDO SE APROVEITA

8 CM DE DIÂMETRO PARA CIMA
» Ponteira para biomassa

08 CM DE DIÂMETRO

18 A 8
» Aço, celulose ou energia - queimar caldeiras, secagem da soja

18 CM DE DIÂMETRO

25 A 18 Árvores mais jovens
» Usos mais diversos
» Papel e celulose

25 CM DE DIÂMETRO

Divisores de águas
» Estratégia de produção
» Papel, celulose, cercas, paletes de fábricas

35 A 25
» Tábuas, compensados, molduras
» Exportação e mercado interno

35 CM DE DIÂMETRO

» Cabos de ferramentas, pá de neve, enxada, tábua para construção civil, molduras
» Livre de nó de encontro com galhos, uma madeira mais forte
» Exportação

A estratégia de mercado decide o tempo de corte das árvores. Uma árvore mais jovem tem madeira mais fina, é ideal para a indústria de papel e celulose, também é mais leve para o transporte. Uma plantação mais velha, tem madeira mais grossa e serve para a indústria de produtos mais caros e exige mais tempo de cultivo. Um terço da altura dessa árvore equivale em venda a 50% do valor da madeira no mercado, é destinada para fábrica de molduras e serrarias.

Folha Arte

Acesse a edição multimídia desta reportagem no QR Code ao lado para assistir as entrevistas e ter uma experiência imersiva.



APAGÃO FLORESTAL

Anos 1990, data da criação do Plano Real, o aumento exorbitante do consumo aqueceu a economia e inclusive o setor madeireiro, que vislumbrou um aumento de preços e exportações. Segundo os irmãos Tudino, na ocasião a Emater (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) apresentou uma pesquisa na qual os resultados garantiam que caso a economia não desacelerasse, faltaria madeira no mercado em 2006.

A análise deixou o setor em alerta que perdura até os dias de hoje. O diretor executivo da Apre (Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal), Alison Loper, acredita que não tem como falar madeira. O que pode haver é um direcionamento da matéria-prima para um setor e outro ficar desfalcado. "Na economia é tudo uma questão de oferta e demanda. Não vai acabar a madeira, o que vai ocorrer é que a madei-

ra vai ficar mais cara. Com o produto mais caro o produtor se anima a plantar até ocorrer um equilíbrio. O problema é que esse equilíbrio no preço e na quantidade demora, às vezes 20 anos. Você precisa ter uma noção de mercado mais aprofundada porque precisa pensar em longo prazo, no mínimo sete anos, de acordo com o produto final. E se eu já estou identificando um possível apagão, vou firmando contratos com florestas próximas, ou plantando a minha, garantindo a sobrevivência do meu negócio."

É esse o apagão a qual se referiram os irmãos Tudino. Com o relatório da

Emater em mãos, o Sima (Sindicato das Indústrias de Móveis de Araçongas) se antecipou e criou a Fazenda projeto Simflor para o fomento do setor. Como a economia re-freou nos anos seguintes à sua criação, a fazenda foi conservada. "Nós consideramos a nossa floresta emergencial, somente a cada sete anos fazíamos o desbaste", conta João Tudino.

No Paraná não há aumento da área plantada em anos. Ao contrário, há uma onda de substituição de florestas por plantio de grãos e outros usos da terra. A consternação em relação a falta futura de matéria-prima tem origem também nessa nova demanda por opções sustentáveis que aqueceria o mercado interno e internacional da madeira que paga mais

plena madeira. "A gente tinha dificuldade de agregar valor em nosso produto. Passados 20 anos, a nossa madeira está grossa, tipo exportação, ficou mais valiosa. Está pensando mais. A madeira que tiramos daqui hoje está indo para a Vietnã, Malásia e Filipinas", conta Marcos Tudino. "Para uso na nossa indústria a gente compra uma madeira mais em conta. Mas a hora que o consumo passar a oferta vai faltar. Isso por que o uso que a gente faz da madeira é bem primário. O madeireiro vai no mato derruba a tora, leva para a serraria, serra em tábuas e a gente usa assim. Mas existe outros tipos de fabricação que são bem mais sofisticados e precisam de madeiras melhores."

A SOCIEDADE DE MADEIRA

Da polpa da madeira pode-se produzir uma pasta química de alto rendimento que dá origem a linhas de viscoso, celofane, acetato, explosivos e nanocristais com os quais já foi criada matéria mais transparente que vidro e mais resistente que o plástico, fraldas descartáveis, supercola: até pele sintética para ajudar no tratamento de quemadados foi desenvolvida aqui mesmo na UEL (Universidade Estadual de Londrina) - A membrana ajuda na formação de peles, osso e cartilagem e é feita a partir de nanopartículas de celulose e bactérias.

Uma reportagem da revista norte americana "New Scientist" - "Our wooden future making cars, skyscrapers and even lasers from wood" ("Nosso futuro em madeira" - em livre tradução) - destaca que esses supermateriais criados a partir de nanocelulose são mais ecológicos, sequestram carbono da natureza e podem vir a substituir produtos de origem fóssil e promete revolucionar não só o mercado da madeira, como a sociedade inteira.

Em 2019, no estado do Espírito Santo, um aposentado construiu um carro de madeira sobre um

fusca original, outro em São Paulo também reconstruiu seu carro da mesma forma. Os carros funcionam e chama atenção pelas ruas das cidades, mas as duas iniciativas tiveram objetivos sentimentais, artísticos, quase lúdicos. Cinco anos antes, no entanto, a empresa finlandesa de papel UPM-Kymmene Oy apresentou no Salão do Automóvel de Genebra 2014, um carro conceito com um objetivo mais comercial, modelado com polpa de celulose e madeira compensada e alimentado com combustível feito a partir de cascas de árvore, troncos e galhos, o Biofore.

De volta a 2019, em evento na cidade de Tóquio, a estrela foi o NCV (Nano Cellulose Vehicle), carro conceito feito de celulose de nanofibra, um material superforte e superleve, derivado de plantas. O automóvel conceito está apto para andar numa velocidade

de 20 km/h, longe do ideal para as pistas, mas poderá ser usado como transporte durante os Jogos Olímpicos 2020 no Japão. É também para as Olimpíadas que foi erguido um estádio inteiro feito de madeira e materiais sustentáveis. Na cidade de Brumunddal (Noruega), o Mjøsa Tower, o arranha-céu mais alto já construído em madeira, com 85,4 metros de altura, abriga um hotel, casas particulares, escritórios restaurante e até uma piscina. E a corrida pela construção do novo edifício mais alto em madeira já começou, outros projetos estão em execução na Europa, América do Norte, Japão e dois na cidade de São Paulo, um dos quais tem data de entrega para 2020.

MAS SERÁ QUE CONSEGUIMOS PLANTAR ÁRVORES SUFICIENTES PARA ATENDER ESSA DEMANDA?

Segundo Alison Loper, sim. "A gente se posiciona como um dos atores principais nessa nova bioeconomia, quando o mundo todo passa por um processo para substituir as fibras não renováveis por fibras renováveis. É uma nova sociedade e sabemos que somos protagonistas nesta nova econo-

mia que nem futuro é mais e sim presente". Para Erich Schaitza, o Paraná está na vanguarda dessas mudanças. "A gente já tem pesquisa de nanotecnologia para produzir um material que possa substituir o plástico a partir de nanocelulose, gerar tecidos, transformando nossa madeira em produtos de alto valor agregado".

Ao que se observa é um movimento sem volta, que os cientistas estão chamando de uma nova revolução, na qual laboratórios de todo o mundo pesquisam uma sociedade inteira instrumentada em nanopartículas de celulose. Alguns já dizem que estamos superando a Idade do Aço e do Concreto para adentrar definitivamente à Era da Madeira. (P.M.A)



Acesse a edição multimídia desta reportagem no QR Code acima para assistir as entrevistas e ter uma experiência imersiva.