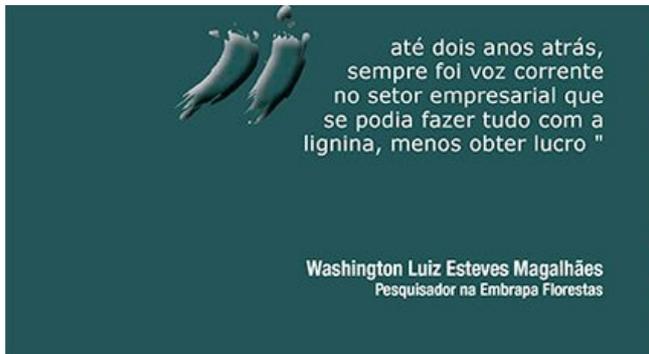




[KIT MÍDIA](#) [CONGRESSOS E EVENTOS](#) [CADASTRE-SE](#) [PROJETOS ESPECIAIS](#) [QUEM SOMOS](#) [ESPAÇO DO FORNECEDOR](#) [AGENDA](#) [EMPREGOS](#)



[LEIA ESTA EDIÇÃO ON-LINE](#)

[LEIA OS ARTIGOS DESTA EDIÇÃO](#)

[PESQUISA POR ARTICULISTA](#)

[CADASTRE E RECEBA AS EDIÇÕES ELETRÔNICAS](#)

## Washington Luiz Esteves Magalhães

Pesquisador da Embrapa Florestas

Op-CP-49

### Lignina e nanocelulose

A nova tendência para o futuro é a bioeconomia, que é assentada sobre os conceitos de biorrefinaria. A biorrefinaria consiste em um conjunto de operações unitárias e de processos para aproveitar os constituintes da biomassa e produzir não apenas biocombustíveis, mas também produtos e substâncias da química verde.

A maioria das pesquisas em biorrefinaria é focada na desconstrução da biomassa vegetal complexa e, em seguida, na construção de novas moléculas úteis como combustíveis (bioetanol, biodiesel, etc.), químicos (vanilina, ácido succínico, etc.), e produtos (nanocelulose, compósitos, etc.). Em geral, a biorrefinaria produz um grande volume de produtos de baixo valor agregado que ajudam a manter a escala de produção; e muitos produtos em pequeno volume, mas de alto valor agregado, que podem aumentar e viabilizar a rentabilidade da biorrefinaria.

No Brasil, um dos candidatos naturais a fazer parte dessa tendência é a indústria de papel e celulose, que, atualmente, já podem ser consideradas uma biorrefinaria incompleta. A polpa de celulose é o principal produto dessas fábricas. A celulose é o polímero natural mais abundante na natureza e está presente principalmente nos vegetais. Industrialmente, sua maior fonte são os plantios florestais.

Entretanto, existe outro polímero natural – em segundo maior volume na natureza – que também ocorre nas plantas, porém formado por anéis fenólicos, distinto da celulose. Uma indústria de polpação tem como maior objetivo separar a lignina da celulose, a qual já tem um mercado enorme, sendo empregada em produtos como papel e embalagens, tintas, explosivos, tecidos, entre outros.

Todavia, esse outro recurso natural sustentável, a lignina, tem sido usado principalmente para a geração de energia. Para ser considerada uma biorrefinaria, uma indústria de polpação de madeira deverá, entre outras opções, começar a produzir outras substâncias químicas a partir da lignina. Não apenas para seguir uma tendência, mas principalmente para melhorar a sua rentabilidade.

Muitos pesquisadores no mundo todo e também empresas têm empenhado esforços para aumentar o leque de produtos que essa lignina pode oferecer. Com certeza muitas opções podem ser vistas em artigos científicos nacionais e internacionais. As abordagens são as mais distintas e criativas.

Porém, até dois anos atrás, sempre foi voz corrente no setor empresarial que se podia fazer tudo com a lignina, menos obter lucro. Esse problema parecia particularmente pior para o principal processo que usamos no País, o kraft (cozimento alcalino com sulfeto). Essa lignina técnica não é solúvel em água e dificulta o desenvolvimento de novos produtos e químicos por uma reação química mais simples e econômica. Chamaremos essa lignina técnica apenas por lignina, embora ela não seja exatamente como a encontramos nos vegetais.

Entretanto, a criatividade humana parece não conhecer barreiras e o desafio foi abraçado com paixão. Processos de precipitação dessa lignina a partir do licor negro – nome vulgar dado ao líquido com alta alcalinidade formado após a polpação da madeira –, alguns já comerciais e outros modificados em escala piloto ou de laboratório trouxeram novas perspectivas. A purificação dessa lignina, por precipitação seletiva ácida ou por solventes, tem permitido separar as moléculas de lignina e, dessa forma, propor aplicações de maior valor agregado.

Esse recurso natural tem encontrado aplicações das mais surpreendentes, desde a substituição parcial ou total de fenóis em adesivos, passando por aditivos antioxidantes e surfactantes, até aplicações em áreas como exploração de poços de petróleo. Um grupo de pesquisa, do qual fazemos parte, está estudando, por exemplo, novas aplicações como medicamentos contra o câncer e também outras aplicações no agronegócio para substituir alguns agroquímicos. Ou seja, é possível que haja aplicações em larga escala e também em pequena escala com altíssimo valor agregado.

Mesmo a celulose, principal produto nessa indústria, pode encontrar novas aplicações surpreendentes. Com o avanço da nanotecnologia, as fibras de celulose podem ter suas dimensões reduzidas de tal sorte que suas propriedades já tão conhecidas sofram incríveis transformações. Existem, até o momento, três principais maneiras de se diminuir as dimensões das fibras: usando-se ácido forte (ou enzimas) para hidrolisar parcialmente as regiões mais sensíveis da celulose; dissolvendo em solventes especiais e fazendo uma eletrofiação; e, finalmente, uma desfibrilação mecânica.

O método de hidrólise ácida controlada foi o primeiro processo a ter um aumento de escala industrial, realizado por uma empresa canadense. A eletrofiação ainda não passou de uma pequena escala piloto, mas já provou ser possível tecnicamente. E, em nossa opinião, a desfibrilação mecânica de fibras de celulose será a que vai ter o maior impulso e crescimento, já com diversos investimentos, até mesmo no Brasil, por grandes empresas.

É um processo de fácil escalonamento e também o mais sustentável. A celulose pode ser produzida por vários métodos mecânicos, sendo uns mais eficientes em energia e outros menos. Também pode ter a adição de substâncias químicas ou enzimas, resultando em produtos que já estão sendo chamados de CNF, MFC, ou celulose nanofibrilada, dependendo do processo usado na fabricação, mas ainda não se chegou a um consenso sobre a nomenclatura.

O grande charme do mundo nanométrico, em que os materiais têm dimensões da ordem de 10-9 do metro, advém da energia superficial dos objetos. Quanto menor o tamanho, maior será a quantidade de moléculas na superfície quando comparadas às que ficam no interior. E isso causa uma mudança surpreendente de comportamento desses materiais, a ponto de eles não mais se parecerem com o mesmo material em uma escala macroscópica.

Essa mudança pode ser de uma simples cor, de propriedades elétricas, magnéticas, dureza, química, etc. E, claro, essa alteração de comportamento causa uma dificuldade enorme de manipulação desses objetos para que consigamos aproveitar no desenvolvimento de novos produtos, que exige uma tecnologia especial chamada de nanotecnologia.

No caso da nanocelulose, por exemplo, é muito difícil mantê-la em tamanho tão reduzido sem o auxílio de um meio líquido. Isso dificulta sua manipulação quando desejamos reforçar materiais que não têm afinidade com água, por exemplo, no reforço da maioria dos polímeros termoplásticos. Mas, por outro lado, aumenta a segurança das pessoas e do meio ambiente no manuseio desse material. As aplicações já estão surgindo e a primeira delas é no reforço de papel, principalmente de embalagens.

Mas provavelmente veremos aplicações em alimentos, como parte de embalagem comestível, controladores de viscosidade e também como alimento funcional por permitir melhora do trato intestinal e ajudar – como toda fibra – na diminuição de colesterol, triglicerídeos e glicose. Aplicações médicas estão surgindo em muitos laboratórios, existem muitas pesquisas em que essa celulose é aplicada como um molde biodegradável para o crescimento de células tronco.

No setor eletroeletrônico muitas são as pesquisas, desde supercapacitores a telas flexíveis de televisores e filmes condutores. Em nosso grupo já trabalhamos com liberação lenta de biocidas e de fertilizantes, operação de grande aplicação no agronegócio. Mas, claro, as aplicações e possibilidades não param por aqui. A imaginação é o limite.

Enfim, esses recursos sustentáveis, lignina e celulose, estão disponíveis e temos que desenvolvê-los para aumentar a lucratividade de nossas empresas do setor de base florestal, aproveitando aquilo em que nós somos imbatíveis, os mais eficientes produtores de biomassa florestal do planeta.



© 2013 - **Revista Opiniões**  
Direitos reservados

[Home](#)  
[Kit Midia](#)  
[Congresso e Eventos](#)  
[Projetos Especiais](#)  
[Quem Somos](#)  
[Espaço do Fornecedor](#)  
[Agenda de Eventos](#)



**Revista Opiniões**  
1.481 likes

Like Page

Share

Be the first of your friends to like this