



[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 e Mailson de Matos

Pesquisadores da Embrapa Florestas

Op-CP-53

### Fertilizantes de liberação lenta

As necessidades nutricionais humanas desafiam a capacidade produtiva das terras cultiváveis. Uma população de 9 bilhões é estimada até 2050, o que coloca uma forte pressão para aumento na produção de alimentos em pelo menos 40%. Obviamente, há um limite nas terras cultiváveis disponíveis somado à crescente escassez de água.

Assim, as práticas agrícolas precisam obter sustentavelmente maiores rendimentos de produção em vez de expandir para novas áreas agrícolas. No cenário atual, a humanidade já emprega grandes quantidades de fertilizantes: são cerca de 190 milhões de toneladas/ano aplicadas para aumentar a produção agrícola.

Segundo a International Fertilizer Association (IFA), em nível mundial, a aplicação de fertilizantes nitrogenados tem aumentado rapidamente nas últimas décadas, de 32 milhões de toneladas em 1970 para cerca de 100 milhões de toneladas em 2010; espera-se que aumente para 130-150 milhões de toneladas por ano até 2050.

O Brasil é o 4º maior consumidor mundial de fertilizantes, responsável por 6,25% do consumo, ficando atrás da China, da Índia e dos Estados Unidos. Em 2014, o Brasil utilizou 3,8 milhões de toneladas de fertilizantes à base de nitrogênio, sendo que 90% desse montante foi importado. A maior parte dos fertilizantes nitrogenados utilizados no Brasil é de ureia e destinada à produção de cereais. Na Europa, uma das fontes de nitrogênio mais utilizadas é o nitrato de amônio, representando 43% do total de nitrogênio utilizado para fertilizantes.

No cultivo de florestas de eucalipto, a eficiência média da utilização de nutrientes, expressa em kg de matéria seca da parte aérea por kg de nutriente, é a seguinte: Nitrogênio: 500 kg/kg; Fósforo: 8.000 kg/kg; Potássio: 1.000 kg/kg; Cálcio: 500 kg/kg; Magnésio: 3.000 kg/kg; Enxofre: 9.000 kg/kg. Contudo a quantidade de cada nutriente a ser aplicada no solo depende do tipo de solo e do conteúdo de matéria orgânica.

No caso do eucalipto, as aplicações podem chegar a 60 kg de N/ha; 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e 80 kg de K<sub>2</sub>O/ha. Para plantios de pinus, que são menos exigentes nutricionalmente, as doses aplicadas correspondem a 30%–50% daquelas recomendadas para os eucaliptos.

O fertilizante ideal deve liberar nutrientes num padrão crescente que lembra um S (esse), pouca liberação no início e vai se aumentando até um máximo para a nutrição da planta, com redução de perdas de nutrientes por outros processos (vide figura em destaque).

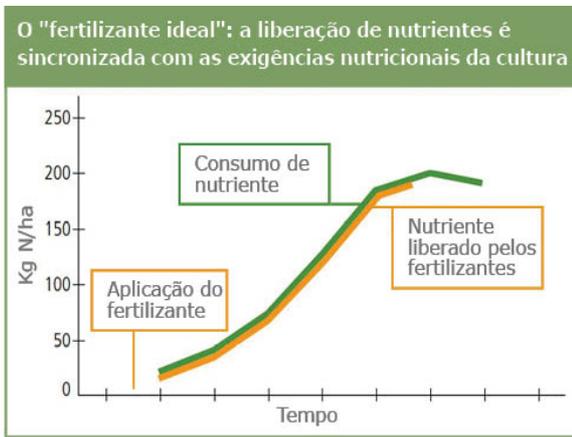
No entanto os processos tradicionais de fertilização e as necessidades nutricionais das plantas muitas vezes não coincidem. Existem situações em que até 70% dos fertilizantes convencionais são perdidos, seja por lixiviação em solos, seja por volatilização. Além da redução na eficiência, a lixiviação excessiva de fertilizantes causa emissões gasosas perigosas e excesso de enriquecimento de minerais na água que induz excesso de plancto e de algas. É necessária uma estratégia de fertilização para evitar a poluição, assim como evitar a perda de nutrientes por rápida dissolução.

Fertilizantes de liberação lenta e/ou controlada liberam os nutrientes de uma forma que atrasa a sua disponibilidade para absorção pelas plantas, ou que estende a sua disponibilidade para a planta, de forma que a liberação entre em sincronia com as necessidades nutricionais da planta.

Assim, esses tipos de fertilizantes promovem maior eficiência na utilização de nutrientes, reforçada com a melhoria de rendimentos de produção, associada à redução da perda de nutrientes por lixiviação, volatilização, imobilização, desnitrificação, entre outras. Esse atraso da disponibilidade inicial ou tempo prolongado de disponibilidade dos nutrientes pode ocorrer por uma variedade de mecanismos, tais como solubilidade controlada em água do material por revestimentos semipermeáveis; oclusão em um substrato insolúvel; ou de outras formas químicas, como por hidrólise lenta de compostos de baixo peso molecular solúveis em água, ou por outros meios desconhecidos. Esses fertilizantes, associados a nanoestruturas, podem ser a solução para aumentar o rendimento das culturas, reduzindo a poluição ambiental causada pelas emissões perigosas dos fertilizantes aplicados atualmente.

Um caso é o fósforo, que é obtido a partir de reservas finitas de rocha fosfática, as quais estão diminuindo, tornando-se mais caras e agora concentradas em apenas alguns países. Isso levanta preocupações sobre a acessibilidade dos fertilizantes à base de fósforo e ameaça a segurança alimentar futura.

Além disso, quando aplicado no solo, o fósforo se torna indisponível devido à imobilização, sendo que as plantas aproveitam de 15% a 25% do total aplicado. Portanto é necessário aumentar a eficiência do uso desse nutriente. A aplicação de fertilizantes fosfatados de liberação controlada é uma



forma de melhorar o manejo para aumento da eficiência.

Um dos principais métodos para a produção de fertilizantes de liberação controlada é o encapsulamento do fertilizante solúvel em água com um material que seja insolúvel em água e que apresente microporos. Com isso, ocorre um controle da entrada e da saída, portanto controle da taxa de dissolução dos nutrientes, conciliando com as necessidades nutricionais da planta.

A maior desvantagem desse tipo de fertilizante está relacionada ao custo de produção, pois exige alguns processos de difícil execução, além de trabalhar com materiais de revestimento mais caros que o nutriente. Portanto, no desenvolvimento desses fertilizantes inteligentes, deve-se atentar ao custo total de produção, para que eles sejam atrativos quando comparados aos fertilizantes tradicionais.

A nanotecnologia tem sido amplamente utilizada no desenvolvimento desses fertilizantes inteligentes, sendo o Brasil o nono colocado no número de depósito de patentes em produtos desenvolvidos à base de nanotecnologia

aplicada a fertilizantes. No desenvolvimento de fertilizantes, a nanotecnologia é aplicada em processos ou em produtos que envolvam nanoestruturas.

A Embrapa Instrumentação tem desenvolvido fertilizantes de liberação lenta baseados em nanotecnologia. Uma das soluções é um nanocompósito, resultado da mistura de um argilomineral, cuja estrutura compreende lamelas de espessura da ordem de 1 a 2 nm, com o fertilizante.

Já a Embrapa Florestas está desenvolvendo um fertilizante nitrogenado de liberação controlada, na forma de grânulos, utilizando como matriz nanofibrilas de celulose, alginato de cálcio e nanopartículas de sílica de origem vegetal. Nesse último produto, as nanoestruturas são aglomeradas para evitar que alcancem os corpos d'água ou possam vir a penetrar nos organismos vivos.

Nesse tipo de tecnologia, apenas os nutrientes são liberados de forma lenta e controlada para o solo para que sejam absorvidos pelas plantas. Importante salientar a preocupação em atender à crescente necessidade por fibras, energia, água e alimentos, mas mantendo a sustentabilidade nas suas três vertentes: ambiental, social e econômica. Em ambas as tecnologias em desenvolvimento pela Embrapa, também existe a preocupação com a água: os dois produtos absorvem água que pode ser liberada para as mudas em caso de veranicos.

Em virtude da crescente demanda pelo uso de fertilizantes, decorrem as preocupações com a proteção ao meio ambiente, aliadas ao desenvolvimento econômico. Assim, a sociedade busca maior eficiência dos processos produtivos em direção à sustentabilidade, com a menor produção de resíduos. A nanotecnologia se apresenta como uma solução factível na produção de fertilizantes que atendam a tais necessidades.

Nesse cenário, o uso de fertilizantes de liberação controlada é uma tendência, especialmente no cultivo de espécies florestais, o qual apresenta uma maior demanda de nutriente com o rápido crescimento das árvores. Como esses fertilizantes possuem uma maior eficiência na utilização dos nutrientes, o manejo será facilitado pela redução do número de aplicações dos fertilizantes, podendo ser aplicados em uma única vez.

O uso dos fertilizantes de liberação lenta contribui para a agricultura 4.0, na qual são adotadas práticas que a levam à agricultura de precisão, na qual se faz o controle de uso de água, fertilizantes, defensivos agrícolas e outros insumos, por meio de sensores, drones, tratores autônomos. Portanto, com o uso inteligente dos recursos naturais aliado às tecnologias inovadoras, haverá uma economia substancial em todo o processo produtivo.



Home  
Kit Mídia  
Congresso e Eventos  
Projetos Especiais  
Quem Somos  
Espaço do Fornecedor  
Agenda de Eventos

© 2013 - Revista Opiniões  
Direitos reservados



Revista Opiniões  
1.481 likes

Like Page

Share

Be the first of your friends to like this