



HERÓI OU VILÃO?

Quando deixamos comida no prato estamos, em última análise, jogando dinheiro fora; o agricultor também joga dinheiro fora quando não utiliza fertilizantes na forma correta

No último artigo mostramos que o uso de fertilizantes nitrogenados foi responsável em parte por uma melhoria significativa na qualidade de vida dos habitantes do planeta e sustentou um crescimento vertiginoso de sua população. Sua utilização, porém, tem sido extremamente desbalanceada, porque algumas regiões do globo utilizam-no em demasia e em outras sua carência leva à fome e desnutrição. Por exemplo, enquanto em países como a Holanda são aplicados anualmente cerca de 300 kg de nitrogênio por hectare de terra arável, no Brasil se utiliza anualmente somente 30 kg de nitrogênio por hectare e nos países mais pobres da África somente cerca de 10 kg de nitrogênio por hectare por ano.

Vale lembrar que por direito todo cidadão deveria ser suprido com uma quantidade adequada de alimentos. É também sabido que a erradicação da fome estimula o crescimento econômico e evita conflitos sociais. No entanto, cerca de 20 mil pessoas morrem por dia devido à má nutrição e cerca de 50 bebês nascem, diariamente, abaixo do peso normal, sendo condenados

a morte prematura antes mesmo de nascer.

A insegurança alimentar que aflige quase cerca de 850 milhões de pessoas, cerca de 15% da população do planeta, tem várias e complexas causas. Por exemplo, não basta produzir alimentos em níveis adequados se os habitantes não têm acesso aos alimentos por questões econômicas e estruturais de um determinado país. Mas é evidente que o primeiro passo é uma produção

satisfatória de alimentos no campo. Este é o primeiro degrau da escada para erradicar a desnutrição. Portanto, sem dúvida, um dos fatores mais importantes é suprir o solo com uma quantidade suficiente de nutrientes para sustentar uma determinada produção agrícola. Nesses casos, o uso correto de fertilizantes nitrogenados ajudaria muito a suprir esta carência. O mais perverso é que a falta de fertilizantes leva a uma degradação maior do solo, devido à retirada constantes de nutrientes pelas colheitas e perda de nutrientes através da erosão do solo. Mais perverso ainda é saber que, segundo o economista Jeffrey Sachs, se todos os países desenvolvidos doassem anualmente cerca de 0.5% de seu produto interno bruto haveria condições de se erradicar a fome no mundo. Segundo a Organização Econômica para Cooperação e Desenvolvimento do Continente Africano, nos últimos 20 anos as doações de países desenvolvidos para o desenvolvimento da agricultura africana decresceram de aproximadamente 6 bilhões de dólares para cerca de 2 bilhões de dólares.

No Brasil, o problema não é tão grave como na África, mas mesmo assim cerca de 15 milhões de brasileiros são mal nutridos, sendo que o país é considerado uma potência agrícola. Exemplificando melhor: não basta somente produzir alimentos, é necessário torná-los acessíveis às populações mais carentes. No entanto, existem áreas do território nacional que se beneficiariam de um uso maior de fertilizantes nitrogenados, pois a roça de subsistência ainda é um componente importante do cardápio familiar.

Nessas regiões extremamente carentes do globo, é vital que o fertilizante nitrogenado seja fornecido a um custo suficientemente baixo para que possa ser adquirido pelos agricultores mais carentes. Para debater estas questões, a 4ª Conferência Inter-



nacional sobre Nitrogênio (N2007), a ser realizada de 1 a 5 de outubro de 2007, na Costa do Sauípe, Bahia convidou, como palestrantes, o agrônomo africano Akin Adesina, especialista em África e seus problemas, e os economistas Jeffrey Sachs, Charles Perring e Ann Kinzig que são experts em lidar com problemas de fome e sustentabilidade social e ambiental em várias áreas do mundo.

Por outro lado, em países desenvolvidos e na China o uso de fertilizantes nitrogenados é extremamente alto, pois o fertilizante é subsidiado na maioria das vezes, sendo excessivamente barato frente aos outros custos de produção. Para não correr riscos, os agricultores utilizam uma quantidade de fertilizante nitrogenado muito aquém do necessário. No entanto, as culturas agrícolas não têm uma capacidade infinita de utilização de nitrogênio ou qualquer outro nutriente. Assim como comida sobra no prato quando não temos mais fome, adubo sobra no campo, quando utilizado em quantidades excessivas, ou na hora errada. E as sobras são muitas. Se mal utilizado as perdas podem ser elevadas, chegando facilmente à metade do fertilizante nitrogenado que foi aplicado. Ou seja, é como se em toda a refeição deixássemos metade da nossa comida no prato. Assim como as sobras de nossa comida vai parar no lixo, o fertilizante nitrogenado não utilizado pelas plantas ficará livre no ambiente, causando uma série de danos ambientais. Assim como quando deixamos comida no prato estamos, em última análise, jogando dinheiro fora, o agricultor também joga dinheiro fora quando não utiliza fertilizantes na forma correta.

Qual o destino do nitrogênio não utilizado pelas culturas?

Antes da resposta, vale uma pequena explicação sobre como os ecossistemas funcionam para melhor entendermos os efeitos

causados pelo excesso de nitrogênio.

As reações que regulam o funcionamento dos ecossistemas são tão, ou mais, complexas em relação àquelas que regulam o funcionamento do corpo humano. Por exemplo, a hipertensão pode, a longo prazo, causar uma série de problemas em várias partes do corpo humano, principalmente no cérebro, no coração e nos rins. Por sua vez, um mau funcionamento dos rins pode elevar a concentração de certas substâncias indesejáveis pela perda de sua capacidade filtrante. Essas substâncias irão afetar outros órgãos, desencadeando uma progressiva deterioração no funcionamento do corpo humano, num verdadeiro efeito multiplicador ou cascata.

Sistemas econômicos também se ressentem desse tipo de efeito. Quando os juros encontram-se elevados, as pessoas preferem investir seu dinheiro em aplicações financeiras do que em uma atividade produtiva. Assim, menos empregos são criados, diminuindo o poder de compra da população, colocando em risco negócios que dependem diretamente do poder aquisitivo das pessoas. Com o N não é diferente. Excesso de N causa uma série de efeitos no ambiente, levando a uma deterioração no funcionamento dos ecossistemas, culminando com sua total desintegração. Como o nitrogênio é um elemento extremamente móvel na natureza, o nitrogênio que “vaza” dos campos agrícolas causará mudanças importantes na composição da atmosfera, solo e água.

O “vazamento” para a atmosfera se dá pelo processo de volatilização, onde NH_3 (amônia), que é um gás, produzida a partir de NH_4 (amônio), o qual se encontra armazenado nas folhas das plantas e no solo. Concentrações elevadas de NH_3 na atmosfera acarretam uma série de efeitos negativos sobre a composição da mesma. Um deles é sobre a produção de ozônio na atmosfera, que em quantidades elevadas se torna tóxico às plantas. Por outro lado, o excesso de nitrogênio dos campos agrícolas pode ser convertido em N_2O (óxido nitroso), que é um gás extremamente importante como causador do aumento do efeito estufa na Terra. Vale ressaltar que seu poder de aquecimento é muitas vezes maior que o CO_2 (dióxido de carbono), isso equivale a dizer que são necessárias quantidades muito menores de N_2O (óxido nitroso) para causar o mesmo efeito que uma quantidade muito maior de CO_2 . Ainda na atmosfera NO_3 (nitrato) liberado durante a queima de biomassa, por exemplo, cana-de-açúcar, liga-se com H (hidrogênio) formando HNO_3 (ácido nítrico). Esse ácido vai ocasionar o fenômeno que conhecemos como chuva ácida!

Ainda que a chuva ácida não cause problemas diretos nos seres humanos, a longo prazo, o hidrogênio que chega ao solo com a chuva vai lentamente substituindo nutrientes importantes como Ca (cálcio), Mg (magnésio), Na (sódio) e K (potássio) que estão ligados às argilas do solo. Com o passar do tempo, os solos se tornarão mais ácidos e pobres, exigindo mais fertilizantes e uso de calagem, agravando o problema de uso excessivo de fertilizantes.

O destino do NO_3 é um pouco diferente. Ou será absorvido por uma planta ou poderá ser lixiviado para as camadas mais profundas do solo, terminando em algum corpo d'água. Neste corpo d'água, esse nitrato provavelmente encontrará outras formas de nitrogênio que lá chegaram não via chuva mas, sim, pela erosão de um solo agrícola. Nitrogênio em excesso na água causa o fenômeno da eutrofização, que é um crescimento excessivo de algas estimuladas pelo excesso de nitrogênio. Ao fim deste crescimento excessivo, a massa de algas será decomposta por microorganismos que utilizam oxigênio dissolvido na água em tal processo. Conseqüentemente, haverá uma queda abrupta nos níveis de oxigênio dissolvido, levando a um fenômeno denominado hipóxia, ou seja, falta total de oxigênio, levando à morte todos os organismos que dependem deste elemento para respirar, inclusive peixes, que em alguns casos é uma fonte importante de proteínas para as populações que vivem no entorno de rios, riachos, lagos e reservatórios.

Resumindo, o nitrogênio aplicado como fertilizante no campo e não aproveitado tem vários efeitos na atmosfera, no solo e na água. Como no funcionamento do nosso corpo, as alterações são interligadas, levando a um efeito cascata, com conseqüências muitas vezes imprevisíveis. Essas alterações no ambiente serão também intensamente discutidas na Conferência N2007. Especialistas brasileiros como José Galizia Tundisi, Paulo Artaxo, Carlos Nobre e internacionais como Peter Vitousek, Ernesto Medina, Jerry Melillo, Osvaldo Sala dentre outros abordarão esses temas.

Todos esses especialistas juntamente com o público em geral, deverão, no final da conferência, fornecer caminhos claros e seguros de como fornecer N às regiões carentes do mundo, sem causar problemas ambientais tão evidentes em regiões do globo que sofrem com seu excesso, e como mitigar esses problemas nessas regiões.

*Luiz Antonio Martinelli é professor titular do CENA – USP e coordenador da 4ª Conferência Internacional sobre Nitrogênio