

Pesquisas devem focar dinâmica do nitrogênio no SPD

Waldo Alejandro Ruben Lara Cabezas*

Como todas as práticas culturais, o manejo do nitrogênio (N) em Sistema Plantio Direto (SPD) foi afetado pela alteração na ocorrência dos processos de transformação, em especial a volatilização de amônia pela ureia, aplicada na superfície da resteva, e a imobilização pelo aumento da atividade microbiana. São processos passíveis de quantificação com as atuais metodologias disponíveis. Outro proces-

so – a lixiviação de nitrato – ainda deve ser acentuado, devido à maior retenção de água no perfil de solo, embora faltem dados de campo que comprovem sua ocorrência. A resteva de culturas antecessoras passou a ser um importante fator fonte/dreno do nutriente, em função de sua quantidade e qualidade.

O tema central é a cultura de milho, que apresenta mais resultados e é

agente fundamental na produção de renda e de cobertura de solo em SPD. A utilização de leguminosas forrageiras, antecedendo o cultivo de milho, tem representado uma diminuição de até 50% do N aplicado, levando o conceito de adubação de sistema a sofrer ajustes regionais, de acordo com a evolução do SPD. Quanto à adubação nitrogenada na semeadura, diversos autores concordam com doses de 30 a 40 kg ha⁻¹ de N nos primeiros anos de adoção do sistema, reduzindo e/ou eliminando a carência inicial de N decorrente da imobilização causada pela decomposição dos resíduos da cultura antecessora. Quanto à adubação em cobertura, foi preconizada, inicialmente, a antecipação da adubação, antes da semeadura, com base nos resultados obtidos por Sá (1996) em estudos realizados no Paraná, na década de 1980, com a utilização de ureia na sucessão aveia preta-milho.

O N aplicado em pré-semeadura do milho seria imobilizado de forma temporária pela biomassa microbiana e, posteriormente, disponibilizado em parte, nos estágios de maior demanda de N pelo milho, além de operacionalizar as atividades do produtor. Por sua vez, o N aplicado em cobertura, devido à imobilização, reduziria sua disponibilidade à planta. Estudos posteriores, realizados no Sul do país, mostraram que haveria alto risco de efetuar-se a antecipação em condições de elevada pluviosidade, independentemente do adensamento da resteva. A



PRISCILA OLIVEIRA

Consórcio de milho e crotalária; Ipameri, GO

situação ficou ainda mais delicada quando houve pretensão de ampliar essa prática para outras regiões do Brasil – o velho vício de adotar a “receita de bolo”. Para o cerrado, entretanto, a possibilidade de ocorrência de pluviosidade intensa nos meses de outubro e novembro é remota, logo, a imobilização de N aplicado em pré-semeadura deveria ser efetiva, sendo menos expressiva quando aplicado o adubo em cobertura (pluviosidade regular), de maneira autônoma às fontes aplicadas e ao tipo de cobertura morta presente.

Em geral, pode-se afirmar que o sucesso da aplicação de N em pré-semeadura de milho requer solos com vários anos de adoção do SPD, com acúmulo de matéria orgânica pelo sistema de rotação estabelecido, que gera considerável liberação e disponibilidade de N, em anos com chuvas de intensidade regular e em solos de textura média ou argilosa, concordando com Lopes et al. (2004). Lara Cabezas et al. (2005) e Lara Cabezas; Couto (2007) quantificaram a imobilização de N das fontes ureia e de sulfato de amônio aplicadas em pré-semeadura e em cobertura (80 kg ha⁻¹ de N), na sucessão aveia preta-milho em solo argiloso de cerrado (Triângulo Mineiro, MG), com escassa quantidade de resteva na superfície do solo, safras 1999-2000 e 2000-2001, verificando que em ambas as safras o N imobilizado não foi um processo limitante na disponibilidade de N-fertilizante para a planta (Figuras 1 e 2).

A escassa fonte de carbono disponibilizada para a biomassa de solo desfavoreceu a imobilização. Cabe salientar que o solo estava em fase de implantação do sistema de produção. Esse tipo de estudo deverá ser realizado em sistema estabelecido, nas condições indicadas anteriormente por Lopes et al. (2004), para determinação da importância desse processo na retenção temporária de N no sistema. No estado de São Paulo, em solos sem histórico de SPD, os resultados de produtividade de milho têm sido favoráveis quando efetuada a adubação em cobertura. Portanto,

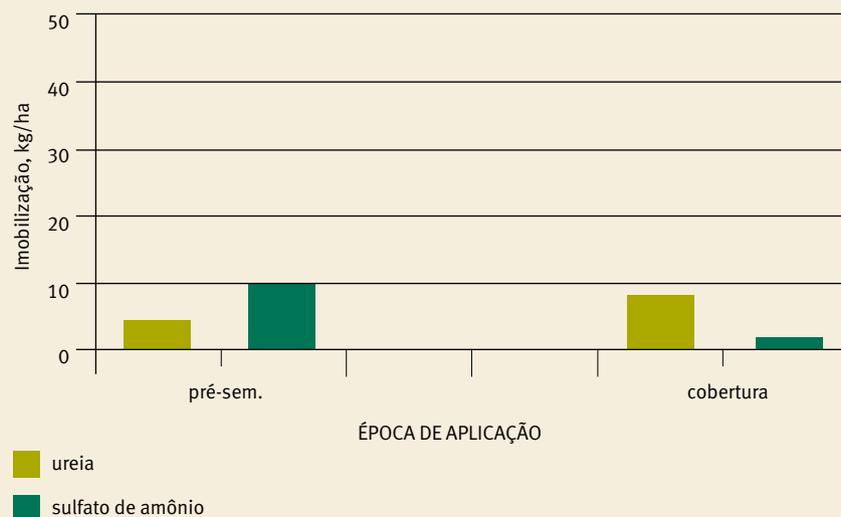
quanto à época de aplicação de N, o bom senso indica ser a adubação em cobertura a prática mais recomendável.

O componente histórico de área em SPD passou a ser um fator relevante na adequação das doses de N a serem utilizadas. Se, no sistema convencional (SC), o estudo de curvas de resposta para uma cultura, em função de doses de aplicação, era preponderante para a definição da dose ótima econômica, em SPD o ambiente para a cultura ficou mais complexo em solo sem revolvimento e com a presença da resteva com uma relação C/N alta, o que afeta a disponibilidade de N, deixando as recomendações aquém do efetivamente requerido. Pesquisadores do Sul do país têm ampliado o critério de recomendação para os solos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, incluindo-se a matéria orgânica e, principalmente, o tipo de cultura antecessora, entre outros fatores, na definição da dose de adubação. Essa é outra mudança que deverá ser adotada com suas particularidades regionais, como o enfoque no critério de doses de aplicação de N.

O SPD vem mudando paradigmas em todos os níveis de práticas culturais. Na Figura 3, nota-se o efeito da cultura antecessora (nabo forrageiro e milheto), com e sem adubação na cultura de milho em dois sistemas de preparo de solo (SPD e SC) na produtividade de grãos. As maiores variações de produtividade foram observadas em SPD, com notado efeito da adubação nitrogenada. Na sucessão milheto/milho sem adubação (6.229 kg ha⁻¹), a menor produtividade foi resultado da imobilização, fato que se reverte quando efetuada a adubação. Em Santa Catarina, com as restevas incorporadas, as diferenças diminuem, diluindo-se o efeito da palha ao ser decomposta mais rapidamente.

Pode-se afirmar que no Brasil, de modo geral, ainda se aduba mal e de forma insuficiente. Dados não publicados demonstram, com resultados de campo, que produtividades médias de grãos de 10 t ha⁻¹, na cultura de milho, podem ser alcançadas com 180 kg ha⁻¹ de N (semeadura + cobertura), sendo efetuado parcelamento de acordo com o tipo de solo e a condição climática e, obviamente, levando em conta

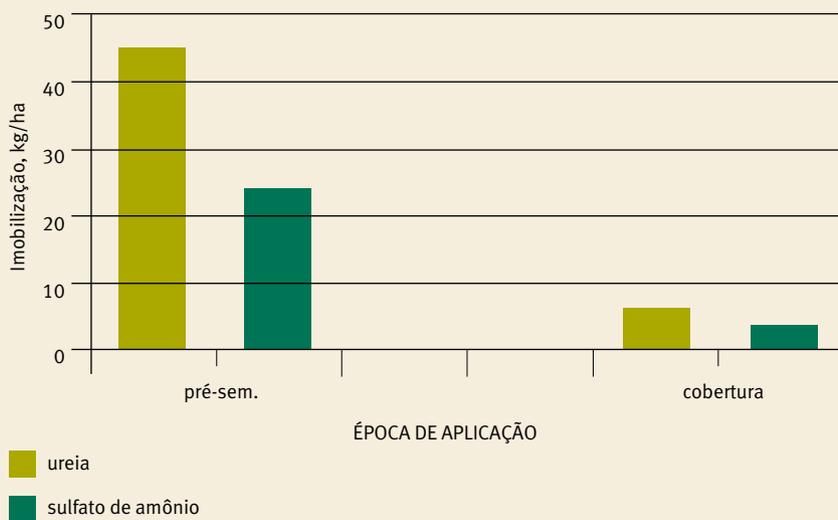
FIGURA 1 | NITROGÊNIO IMOBILIZADO DE N-FERTILIZANTE NA CULTURA DE MILHO A*



* Quantificado 19 dias após a aplicação em pré-semeadura e 32 dias após a aplicação em cobertura (estádio de 11 a 12 folhas), após o acamamento de aveia preta; safra 1999-2000, Triângulo Mineiro, MG

Fonte: Lara Cabezas, 2000

FIGURA 2 | NITROGÊNIO IMOBILIZADO DO N-FERTILIZANTE NA CULTURA DE MILHO B*



* Quantificado 11 dias após a aplicação em pré-semeadura e 35 dias após a aplicação em cobertura (estádio de 11 a 12 folhas), após o acamamento de aveia preta; safra 2000-2001; Triângulo Mineiro, MG

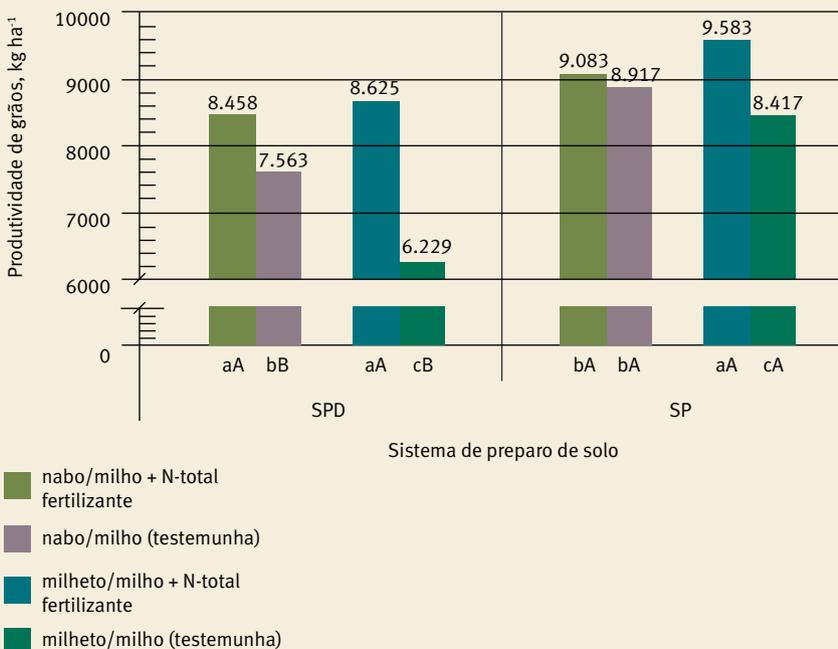
Fonte: Lara Cabezas, 2001

a qualidade do SPD praticado. Tecnicamente falando, no nível regional, devem-se estimular estudos com uso de traçador ¹⁵N, que ainda é utilizado por uma fatia insignificante de pesquisadores para separar as diferentes fontes de N assimiladas pela cultura (N-nativo de solo, N da resteva em decomposição, N por contribuição da fixação biológica de N em forma simbiótica ou livre) e permitir que se pondere a respeito da importância da resteva na adequação da dose a ser aplicada.

Se a rotação de culturas é peça fundamental em SPD, a função de reciclar nutrientes deve ser levada a sério e equacionada na dosagem aplicada. Num estado mais evoluído do SPD, essa contribuição passa a ter maior importância e deverá ser considerada, substituindo fertilizante. Temos um longo percurso a ser percorrido. A pesquisa com N precisa produzir mais esforços no estudo dos processos de transformação de N no sistema, em conjunto com estudos da biomassa microbiana em SPD. É inadmissível continuar com estudos de “efeitos” num sistema de produção de tal complexidade. 🌱

* **Waldo Alejandro Ruben Lara Cabezas** é pesquisador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, no Polo Regional Noroeste Paulista, Votuporanga-SP (waldolar@terra.com.br).

FIGURA 3 | PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE MILHO, EM SUCESSÃO AS CULTURAS DE MILHETO E DE NABO FORRAGEIRO EM SPD E SC*



* As letras minúsculas comparam os tratamentos dentro do sistema de produção; as maiúsculas, as sucessões – independentemente do sistema de produção pelo teste de t (Student), em nível de 5% de significância; dose de N utilizada nos tratamentos adubados: 107 kg ha⁻¹ de N (semeadura + cobertura)

Fonte: Lara Cabezas et al., 2004

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LARA CABEZAS, W. A. R.; ARRUDA, M. R.; CANTARELLA, H.; PAULETTI, V.; TRIVELIN, P. C. O.; BENDASSOLLI, J. A. Imobilização de nitrogênio da ureia e do sulfato de amônio aplicado em pré-semeadura ou cobertura na cultura de milho, no sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, n. 29, p. 215-226, 2005.

LARA CABEZAS, W. A. R.; COUTO, P. A. Imobilização de nitrogênio da ureia e do sulfato de amônio aplicado em pré-semeadura ou cobertura na cultura de milho, no sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, n. 31, p. 739-752, 2007.

LOPES, A. S.; WIETHOLTER, S.; GUILHERME, L. R. G.; SILVA, C. A. *Sistema Plantio Direto: bases para o manejo da fertilidade do solo*. São Paulo: ANDA, 2004.

SÁ, J. C. M. de. *Manejo de nitrogênio na cultura do milho no sistema de plantio direto*. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996.