

## MISSÃO

Promover o uso apropriado de P e K nos sistemas de produção agrícola através da geração e divulgação de informações científicas que sejam agronomicamente corretas, economicamente lucrativas, ecologicamente responsáveis e socialmente desejáveis.

# INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS

Nº 104 DEZEMBRO/2003

## DESAFIOS PARA A OBTENÇÃO DE ALTAS PRODUTIVIDADES DE MILHO E DE SOJA NOS EUA<sup>1</sup>

*Robert G. Hoett<sup>2</sup>*

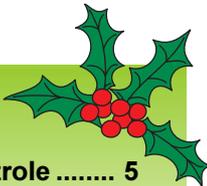
Desde meados do século XX, no Estado de Illinois nos EUA, as produtividades têm aumentado a uma taxa de cerca de 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para milho e de 30 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para soja, e agora são, em média, de 10.000 kg ha<sup>-1</sup> e de 3.000 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente para milho e soja. Embora essas produtividades sejam muito boas, agricultores já obtiveram individualmente produtividades de mais do dobro da média do Estado. Um novo recorde foi atingido no ano passado por um produtor do Estado de Iowa, que obteve 27.700 kg ha<sup>-1</sup>.

Por que todos os produtores não alcançam essas produtividades recorde? A resposta simples para esta pergunta é que nem todos têm os recursos naturais que regularmente resultam em tais produtividades altas. Os desafios que todos os produtores enfrentam quando buscam altas produtividades podem ser agrupados em cinco categorias, a saber: clima, manejo de nutrientes, produtividade do solo, práticas culturais/potencial genético e manejo de pragas.

### CLIMA

Todas as plantas requerem um fornecimento adequado de água, temperatura adequada (tanto a temperatura diurna quanto a noturna) e radiação solar abundante para permitir que elas otimizem o potencial de produtividade. As produtividades de 10.000 kg ha<sup>-1</sup> para a cultura do milho e de 3.000 kg ha<sup>-1</sup> para a da soja necessitarão de 50 cm a 60 cm de água supridos pela combinação de precipitação pluviométrica e de água armazenada no solo. Se a irrigação não estiver disponível, pode-se fazer todo o possível para armazenar o maior volume de água durante a estação das chuvas, assim como criar um sistema radicular que permita às plantas extrair água de

### Veja também neste número:



Ferrugem da soja: identificação e controle .....	5
Volatilização de amônia em cana-de-açúcar colhida sem despalha a fogo .....	11
Resíduos de pesticidas em frutos .....	16
Simpósio sobre Sistema Agrícola Sustentável com Colheita Econômica Máxima (SASCEM) ...	18
Produção integrada de frutas: uma evolução no sistema de produção em benefício do consumidor .....	20

**Encarte: Manejo da acidez do solo a curto e a longo prazos**

maiores profundidades. A época das chuvas freqüentemente pode ser tão importante quanto o volume de água fornecido. As condições livres de estresse de água são mais importantes quando as culturas estão na fase reprodutiva. Para o milho, isto ocorre durante a polinização e por várias semanas depois dessa fase, e para a soja, na metade do estágio de enchimento de grãos.

O milho produz melhor em temperaturas moderadas. A temperatura ideal durante o dia é de cerca de 27 °C. Ao contrário da crença popular, altas temperaturas noturnas não são benéficas para a produção do milho. De fato, as temperaturas variando entre 24 °C e 27 °C afetarão negativamente a produtividade (Tabela 1). A soja

<sup>1</sup> Palestra apresentada no 4º Simpósio sobre Rotação Soja/Milho no Plantio Direto, em Piracicaba-SP, julho/2003.

<sup>2</sup> Dept. of Crop Sciences, Universidade de Illinois, Urbana, IL, EUA, presidente da American Society of Agronomy (ASA), fone: 1-217-333-4424, e-mail: rhoett@uiuc.edu

necessita de temperaturas semelhantes às do milho. As temperaturas noturnas em torno de 21 °C estão perto do ideal para a formação de grãos, enquanto temperaturas perto de 15 °C a 16 °C diminuirão a formação de grãos. De modo diferente do milho, a soja é relativamente insensível às altas temperaturas noturnas.

**Tabela 1. Efeito da temperatura noturna, por 52 dias após a polinização, sobre a produtividade de grãos de milho.**

Tratamento	Temperatura noturna média (°C)	Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
Ar natural	18,0	10.535
Ar resfriado	16,6	10.160
Ar aquecido	29,4	6.270

Como a fotossíntese depende da energia proveniente do sol, as taxas de fotossíntese são baixas quando há muitas nuvens. Vários dias nublados consecutivos afetarão negativamente a produtividade.

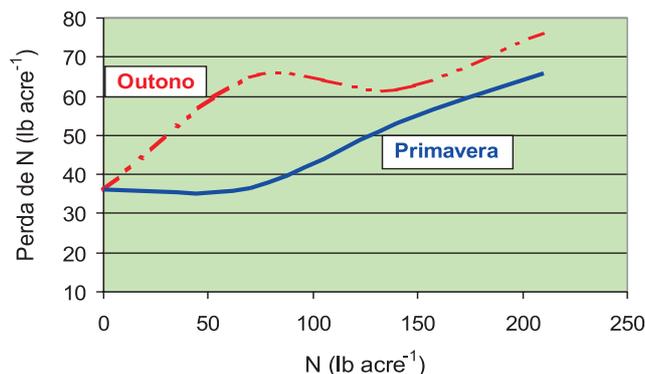
## MANEJO DE NUTRIENTES

Tanto a preocupação com o meio ambiente quanto as situações econômicas difíceis requerem que os produtores americanos desenvolvam programas de manejo de nutrientes que otimizem a produtividade e minimizem as perdas de nutrientes para o ambiente.

Durante as últimas décadas, a contaminação dos mananciais de água superficiais e profundos com nutrientes, particularmente nitrogênio (N) e fósforo (P), tornou-se um assunto significativo para o público, incluso os produtores. As elevadas concentrações de nitrato na água para consumo humano são preocupantes, porque causam metahemoglobinemia, comumente conhecida como bebê azul. Este é um problema que ocorre somente em crianças com menos de seis meses de idade e em mulheres grávidas. Além disso, a contaminação da água por nitratos e P tem sido relacionada com uma outra anormalidade denominada hipoxia (baixo teor de oxigênio) nas águas do Golfo do México, a qual inibe a produção de camarões e de outras espécies aquáticas nesta zona. Os aumentos dos níveis de P têm sido apontados como causadores do aumento da eutroficação, o crescimento de algas e de outras plantas aquáticas em águas superficiais. Felizmente, as pesquisas mostram que se for seguido um plano de manejo de nutrientes que utilize as recomendações provenientes de anos de pesquisas de campo, esses problemas serão minimizados.

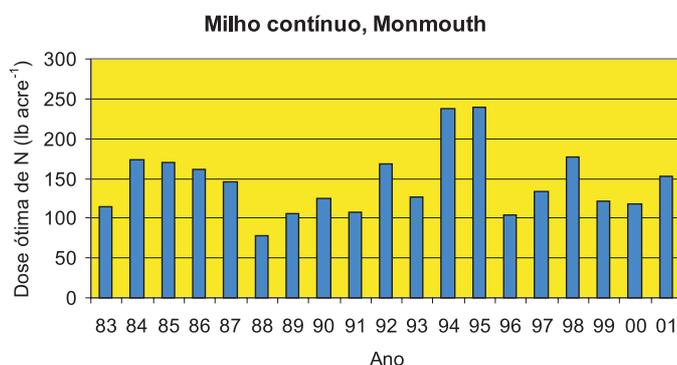
A dose, a época e o método de aplicação de fertilizantes têm efeito marcante tanto sobre a produtividade das culturas como sobre o potencial de contaminação dos mananciais de água pelos nutrientes. Quanto mais cedo o N for aplicado antes da época na qual a cultura precisa dele, e quanto maior for a dose de aplicação, maior será a quantidade de N perdida (Figura 1). Neste experimento, a dose ótima de N para produção teria sido de 150 lb acre<sup>-1</sup>. Para esta dose, como mostra a Figura 1, a quantidade perdida de N é pouco maior que as perdas nas doses menores, porém, significativamente menor que quando se aplica excesso de N.

A maioria dos programas americanos de recomendação de N utiliza um fator que deve ser multiplicado pela produtividade potencial comprovada para aquele campo, levando-se em consideração o crédito recebido para as culturas anteriores, bem como o crédito para aplicações de esterco animal ou de resíduos municipais. Em Illinois, a equação para determinar a dose de N é:  $N \text{ (kg ha}^{-1}\text{)} = (0,02 \times \text{produtividade comprovada}) - (\text{crédito para leguminosas} + \text{crédito para N de esterco} + \text{crédito para N de arranque} + \text{crédito para$

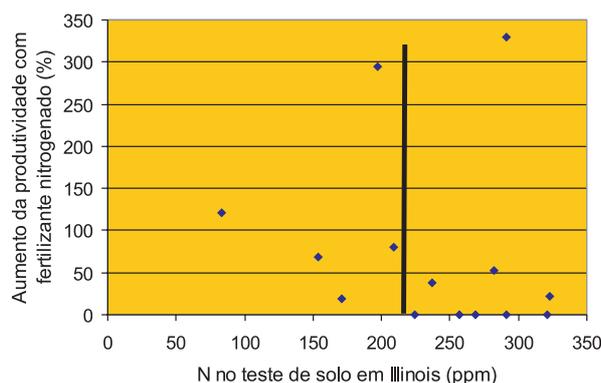


**Figura 1. Efeito da época e da dose de aplicação de nitrogênio na perda deste nutriente nos tubos de drenagem.**

N associado com a aplicação de P). Embora este sistema funcione bem, ele não prediz com precisão a necessidade para cada ano em cada local (Figura 2). Recentemente, pesquisadores observaram campos nos quais o fertilizante nitrogenado não aumentou a produção de milho, mesmo em situações de produtividade relativamente alta. O Dr. Richard Mulvaney teorizou e provou que esta falta de resposta era devida à presença de um composto facilmente mineralizável (N-aminoaçúcar) presente nesses solos e agora está desenvolvendo um teste de solo que permitirá aos produtores identificar tais campos. Este teste tem funcionado bem na maioria dos solos, mas houve falhas nos locais onde o teste predisse falta de resposta e, mesmo assim, a produtividade foi significativamente aumentada com o fertilizante nitrogenado (Figura 3). Geralmente não houve resposta ao N aplicado quando o teste do solo apresentou N maior do que 240 ppm. São necessários mais trabalhos para determinar onde essas falhas poderão ocorrer.

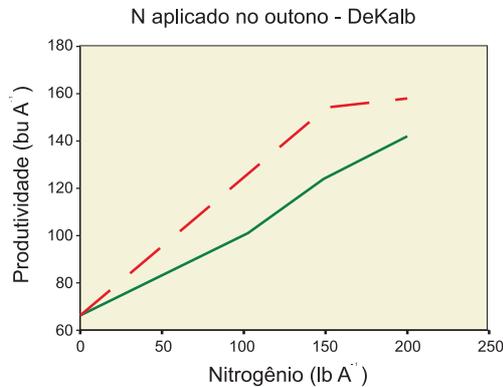


**Figura 2. Variação da dose ótima de nitrogênio necessária em Monmouth, Illinois (EUA).**



**Figura 3. Relação entre o teste de N do solo em Illinois (N-aminoaçúcar) e a resposta ao fertilizante nitrogenado.**

Se ocorrer um excesso de chuvas após a aplicação de N, uma parte dele pode ser perdida via lixiviação, como indicado anteriormente, ou por desnitrificação. Nossas pesquisas têm mostrado que até 3% a 4% do N que está na forma de nitrato serão perdidos por dia em solos saturados. Esta perda pode ser diminuída pela aplicação de N próximo da época em que a cultura precisa dele e pelo uso de inibidores da nitrificação (Figura 4).



**Figura 4. Efeito da época de aplicação e do uso de um inibidor da nitrificação sobre a produtividade de milho.**

**Nota:** bu A<sup>-1</sup> é aproximadamente igual a saco de 60 kg ha<sup>-1</sup>.

A escolha do fertilizante nitrogenado terá pouca influência na produtividade final, desde que ele seja aplicado adequadamente. A amônia anidra, material escolhido por muitos produtores americanos, deve ser injetada no solo, pois torna-se gasosa após a aplicação. A uréia ou os produtos que contenham uréia são excelentes fontes de N, mas devem ser incorporados ao solo com adubadoras ou por irrigação logo após a aplicação para evitar perdas na forma de gás. Se os materiais contendo uréia não puderem ser incorporados rapidamente após a aplicação, a utilização de AgrotaiN, um inibidor de urease, minimizará a perda (Tabela 2). Não aplique uréia no outono ou no inverno.

**Tabela 2. Efeito da fonte de nitrogênio e do inibidor de urease sobre a produtividade de milho.**

Dose de N (lb A <sup>-1</sup> )	Fonte de N		
	Nitrato de amônio	Uréia	Uréia + AgrotaiN
0	----- milho (bu A <sup>-1</sup> ) -----		
80	60	90	110
120	114	97	115
160	114	105	122

**Nota:** lb A<sup>-1</sup> é aproximadamente igual a kg ha<sup>-1</sup>.

Foi desenvolvido um equipamento para detectar deficiências de N precocemente no período de crescimento para prever a necessidade de aplicação suplementar deste nutriente. Os resultados mostraram que o N pode ser aplicado até o pendoamento e ainda manter quase o máximo da produtividade se uma parte dele for aplicada anteriormente. Este equipamento de detecção está disponível tanto para operações manuais quanto para ser acoplado em aplicadores de alta definição que permitirão ao operador aplicar o N onde necessário ao mesmo tempo em que faz o monitoramento.

Estão disponíveis testes de solo confiáveis para prever as necessidades de calagem, P e potássio (K). Por quase todo o Cinturão do Milho os solos foram corrigidos até níveis que otimizarão as produtividades. Como resultado, esses nutrientes são aplicados em doses necessárias para a reposição das quantidades removidas

pela cultura colhida. A análise de solo para P também tem se mostrado boa para prever onde aplicações adicionais não são necessárias. Ela prediz, particularmente, aqueles locais onde pode ocorrer contaminação ambiental. Resultados experimentais mostraram aumento da contaminação dos mananciais de água com P quando os níveis da análise de solo excederam 150 mg kg<sup>-1</sup>. Os resultados também mostraram que a aplicação de esterco em cobertura aumentará o nível de P na água de escoamento da chuva em níveis que excedem o padrão aceitável.

As mudanças nos sistemas de cultivo provocaram a necessidade de alteração dos sistemas de aplicação de fertilizantes. O plantio direto, uma prática frequentemente usada em solos altamente suscetíveis à erosão, requer o uso de fertilizante de plantio que contenha N e P, mesmo em níveis muito altos na análise de solo onde a resposta a esse fertilizante de plantio não seria observada no sistema de cultivo convencional. Teoriza-se que o benefício advindo do fertilizante de plantio ocorre devido ao fato de que tais solos sob plantio direto são caracteristicamente mais frios na primavera e, como resultado, não possuem um sistema radicular tão agressivo. A colocação do fertilizante de arranque perto da linha permite às plantas obter os nutrientes mais rapidamente e responder com um crescimento mais rápido no início da safra. O cultivo em camalhões, uma prática na qual o milho é plantado em camalhões de 20-25 cm, que são feitos na safra anterior, mostrou propiciar a redução da absorção de K. Para remediar esta situação, o K deve ser aplicado em faixas dentro dos camalhões. O uso de fertilizante de plantio contendo K não elimina a necessidade da aplicação em faixas de doses maiores de K dentro dos camalhões. A colocação profunda (10-15 cm) de P e K mostrou-se benéfica somente em sistemas de cultivo reduzido em anos nos quais ocorreu precipitação muito abaixo do normal. Pelo fato dessa colocação profunda requerer muita energia, ela não é recomendada. Em vez disso, os produtores são encorajados a usar cultivo rotacional, que inclui uma aração profunda a cada 6-8 anos.

## PRODUTIVIDADE DO SOLO/SISTEMA DE CULTIVO

Um fator comum entre a maioria dos agricultores detentores de recordes de produtividade no mundo é sua habilidade em identificar e manter um ambiente altamente produtivo no solo. A maioria deles usa alguma forma de aração profunda (Figura 5) e a maior parte desses campos possui algum recorde de aplicação a longo prazo de esterco de curral. Tais adições a longo prazo de esterco de curral propiciam não somente uma melhora no cultivo, mas também uma fonte de liberação contínua de nutrientes para as plantas. O cultivo em profundidade mistura esses nutrientes por todo o perfil do solo, de tal modo que em qualquer época do ano haverá nutrientes em quantidades adequadas prontamente ao alcance das raízes. Cada um desses agricultores tem sido um excelente administrador do solo, usando de cautela para nunca prejudicá-lo, evitando cultivá-lo quando estiver molhado. O cultivo profundo e o bom manejo que eles vêm usando permite a fácil penetração das águas das chuvas no solo, desse modo minimizando o escoamento (erosão); também propicia uma excelente penetração das raízes, permitindo às plantas pronto acesso tanto à umidade quanto aos nutrientes. O equipamento para cultivo profundo que o Sr. Childs usa propicia um solo solto, profundo e friável que, ao mesmo tempo, retém altos níveis residuais na superfície do solo (Figura 5).

## PRÁTICAS CULTURAIS/POTENCIAL GENÉTICO

Altas produtividades somente são atingidas se o potencial genético existir dentro da variedade cultivada. Embora as empresas



**Figura 5. Francis Childs com seu implemento de aração profunda.**

produzam regularmente cultivares de alta produtividade, ainda há diferenças significativas entre elas (Tabela 3). Os produtores devem estudar cuidadosamente as informações disponíveis e basear sua seleção de variedade em informações fornecidas a eles por fontes públicas e privadas. Certifique-se que a seleção é baseada em dados oriundos de um ambiente, em termos tanto de clima quanto de solos, parecido com o ambiente em que vai plantar. Procure variedades que apresentem regularmente altas produtividades sob os vários climas existentes em sua área.

**Tabela 3. Comparação entre as 10 variedades mais produtivas e as 10 variedades menos produtivas na região central de Illinois.**

	10 melhores de 143 variedades testadas	10 piores de 143 variedades testadas
	----- kg ha <sup>-1</sup> -----	
Variação	14.232-14.160	12.415-12.850
Média	14.420	12.665

As populações de plantas aumentaram de 50.000 para cerca de 65.000 plantas ha<sup>-1</sup> nos EUA ao longo dos últimos 25 anos. Porém, os ganhadores de concursos têm utilizado regularmente populações maiores (Tabela 4). Além disso, esses ganhadores de concursos têm usado linhas estreitas. Mais de 90% dos ganhadores de concursos estão usando linhas de 76 cm ou menos, enquanto mais de um terço dos produtores ainda utiliza linhas mais largas do que 76 cm. Dados de pesquisas mostram que o benefício das linhas mais estreitas aumenta à medida que aumenta a população, particularmente com populações maiores do que 85.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 4. População de plantas e produtividade de ganhadores de concursos em 2002.**

Estado	Número de sementes (sementes ha <sup>-1</sup> )	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Iowa	114.000	29.700
Washington	99.000	20.430
Virgínia	99.000	20.430
Illinois	94.000	19.890
Texas	94.000	18.880
Califórnia	91.000	19.350
Novo México	86.000	20.560
Wisconsin	79.000	18.950

## MANEJO DE PRAGAS

As invasoras, os insetos e as doenças têm sido um castigo desde o princípio da agricultura moderna. Por intermédio da experiência e das pesquisas têm sido desenvolvidas técnicas para superar os efeitos adversos dessas pragas. Para adaptar-se às constantes mudanças das mesmas, essas técnicas têm que ser atualizadas a cada poucos anos. Uma das melhores técnicas de manejo conhecidas pelo homem é a seleção de variedades (melhoramento de plantas) com resistência às doenças. As rotações de culturas também têm sido efetivas no controle de doenças, insetos e, até certo ponto, de invasoras. Infelizmente, essas pragas adaptaram-se a essas técnicas de manejo em algumas áreas. Por exemplo, a rotação milho-soja era adequada para controlar a lagarta da raiz sem necessidade de inseticida. Agora, parece que o inseto adaptou-se e põe seus ovos no campo de soja, de tal modo que ele estará presente no campo de milho no ano seguinte. Como resultado, o uso de inseticida é necessário em uma área muito maior de milho nos EUA. O uso contínuo, ano após ano, da mesma classe de herbicidas também resultou no desenvolvimento de resistência de algumas espécies de invasoras ao herbicida.

Na última década, por intermédio da engenharia genética, os cientistas foram capazes de inserir genes que controlam certas pragas ou que permitem que certos produtos químicos sejam usados em plantas. Estão incluídos entre esses feitos o gene de resistência a glifosato e o Bt para controle da broca do milho. A mais recente é a inserção de um gene para controlar a lagarta da raiz. Essas novas técnicas foram aceitas rapidamente pelos produtores americanos, com cerca de 72% da área plantada com soja em Illinois utilizando plantas resistentes a glifosato. A introdução de milho resistente a glifosato poderia representar uma porcentagem muito mais alta de solos recebendo a aplicação desse produto e, conseqüentemente, o potencial para desenvolvimento de invasoras resistentes a ele, um problema que já foi identificado em pelo menos quatro espécies no mundo todo.

Embora as culturas geneticamente modificadas ofereçam uma nova técnica de manejo que tem obtido sucesso, elas também carregam consigo a responsabilidade de administrar esse insumo de tal modo que não aumente o desenvolvimento de resistência ao material. No caso do uso de Bt, deve ser plantada uma zona de proteção para uma variedade sem esse gene.

Os transgênicos foram prontamente aceitos nos EUA, mas ainda há muita preocupação com eles. É bastante preocupante a recusa da União Européia em aceitar o produto dessas culturas, especialmente porque não há nenhum problema conhecido associado ao seu uso. Além disso, o ônus de rastrear produtos transgênicos recai sobre os produtores. Como o pólen é distribuído por uma grande área, é difícil, se não impossível, provar que um agricultor não tem um produto transgênico, mesmo quando ele se certificar que as sementes das quais sua cultura se originou são não-transgênicas. Esses problemas serão todos solucionados com o tempo, mas os produtores devem ser pacientes nesse ínterim.

As altas produtividades são um objetivo alcançável em muitas áreas. Entretanto, os produtores que desejarem atingi-las precisam ser pacientes; devem dar um passo de cada vez. Não queira atingir o limite em um curto período. A maioria daqueles que atingiram esse objetivo o fizeram com muita experimentação e também com alguns fracassos durante a jornada.

# FERRUGEM DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*): IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE<sup>1</sup>

José Tadashi Yorinori<sup>2</sup>  
Wilfrido Morel Paiva<sup>3</sup>

Leila Maria Costamilan<sup>4</sup>  
Paulo Fernando Bertagnolli<sup>5</sup>

## ANTECEDENTES

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é infectada por duas espécies de fungo do gênero *Phakopsora* que causa a doença conhecida como ferrugem: a *P. meibomiae* (Arthur) Arthur, nativa no Continente Americano e que ocorre em leguminosas silvestres e cultivadas, desde Porto Rico até o Sul do Estado do Paraná (Ponta Grossa), e a temida *P. pachyrhizi* Sydow & Syd, presente na maioria dos países asiáticos e na Austrália e ausente nas Américas até a safra 1999/00.

A ferrugem “americana” (*P. meibomiae*) raramente causa danos elevados, ocorre em condições de temperaturas amenas (média abaixo de 25 °C) e umidade relativa elevada, estando localizada nas regiões dos Cerrados, com altitudes superiores a 800 m, e na Região Sul. A ferrugem “asiática” (*P. pachyrhizi*), extremamente agressiva, está adaptada a temperaturas mais elevadas (até 30 °C) e pode causar elevadas perdas de soja em todas as regiões onde ocorram períodos de molhamento de folha, por chuva ou orvalho, por mais de 10 horas.

A ferrugem da soja, causada pelo fungo *P. pachyrhizi*, foi identificada pela primeira vez no Continente Americano, no dia 5 de março de 2001, na localidade de Pirapó (Itapúa), Paraguai (Figura 1). Posteriormente, verificou-se que a doença já estava amplamente disseminada no Paraguai e no Estado do Paraná. Na safra 2001/02, a doença atingiu todas as regiões produtoras de soja do Paraguai. Porém, em virtude da forte estiagem que atingiu o país, não houve perdas econômicas. No Brasil, a doença foi constatada nos Estados de Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso. Os municípios mais atingidos foram: Passo Fundo, Cruz Alta, Ciriaco (distrito de Cruzaltinha) (RS); Ortigueira, Ponta Grossa, Guarapuava (PR); Chapadão do Sul, Costa Rica, São Gabriel D’Oeste (MS); Chapadão do Céu, Rio Verde, Jataí, Mineiros, Portelândia, Santa Rita do Araguaia (GO), e Alto Taquari, Alto

Araguaia, Alto Garças (MT). Perdas de rendimento de lavoura variando de 30% a 75% foram registradas em Chapadão do Sul, Costa Rica, Alto Taquari e Chapadão do Céu. Somente nos municípios de Chapadão do Sul e Costa Rica (MS) e Chapadão do Céu (GO), que representam cerca de 220.000 ha de soja, houve perdas de 30% da

produção (cerca de 59.281,4 t – a 50 sacos/ha) ou o equivalente a US\$ 13,00 milhões (US\$ 220,50/t). Lavouras mais atingidas tiveram redução de rendimento de 3.300-3.600 kg/ha de safras anteriores para 840-900 kg/ha (- 75%) na safra 2001/2002. Em Ciriaco, a perda de rendimento foi de 46% (1.383 kg/ha), avaliada entre área protegida com fungicida (3.015 kg/ha) e sem fungicida (1.632 kg/ha). Estima-se que na safra 2001/2002 cerca de 400.000 hectares foram afetados, com perdas atingindo níveis de danos econômicos. O total de perda foi avaliado em 112.000 toneladas ou o equivalente a US\$ 24,7 milhões.



Figura 1. Pirapó (Itapúa), Paraguai, onde a ferrugem foi identificada pela primeira vez em 05/03/2001 (Foto: W. Morel P.).

## SINTOMAS

Os primeiros sintomas da ferrugem são caracterizados por minúsculos pontos (no máximo 1 mm de diâmetro) mais escuros do que o tecido sadio da folha, com coloração esverdeada a cinza-esverdeada. Para melhor visualização, deve-se tomar uma folha com suspeita de mancha de ferrugem e observá-la, pela face superior, contra um fundo claro (o céu, por exemplo) (Figuras 2 e 3). Uma vez localizado o ponto suspeito, confirmar com uma lupa de 10x a 20x de aumento, ou sob um microscópio estereoscópico, desta vez observando o verso da folha (Figura 4). No local da mancha observa-se, inicialmente, uma minúscula protuberância semelhante a uma ferida (bolha) por escaldadura, sendo essa o início da formação da estrutura de frutificação do fungo, a urédia (Figura 5).

Para facilitar a visualização das urédias, fazer com que a luz incida com a máxima inclinação sobre a superfície da folha (vista pela face inferior), de modo a formar sombra em um dos lados das

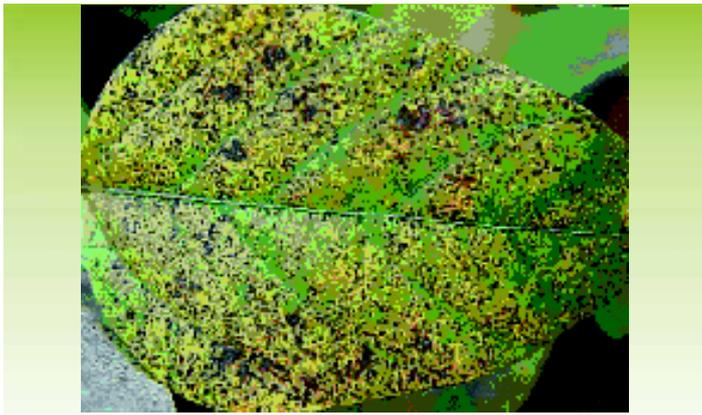
<sup>1</sup> Fonte: Embrapa Soja. Documentos 204, Londrina, 2003. 25p.

<sup>2</sup> Pesquisador, Fitopatologista, Embrapa Soja. Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR. Telefone (43) 3371-6250 / 6251, e-mail: [tadashi@cnpso.embrapa.br](mailto:tadashi@cnpso.embrapa.br)

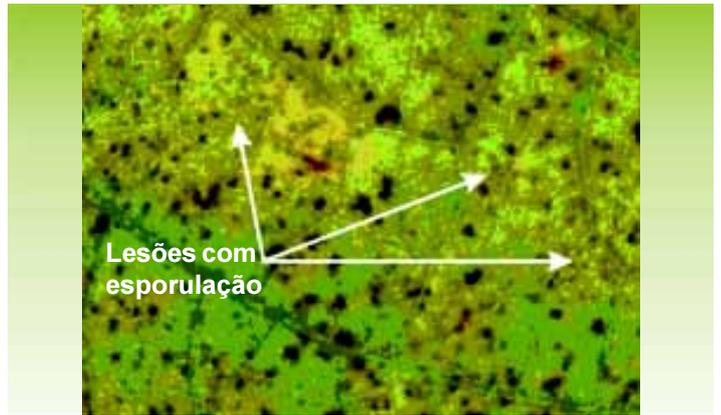
<sup>3</sup> Pesquisador, Fitopatologista, Centro Regional de Investigación Agrícola – CRIA, Capitan Miranda, Itapúa, Paraguai. Telefone: (595) 071-211-296/7, e-mail: [prisoja@cria.org.py](mailto:prisoja@cria.org.py)

<sup>4</sup> Pesquisadora, Fitopatologista, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Telefone: (54) 311-3444, e-mail: [leila@cnpt.embrapa.br](mailto:leila@cnpt.embrapa.br)

<sup>5</sup> Pesquisador, Melhorista, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Telefone: (54) 311-3444, e-mail: [bertag@cnpt.embrapa.br](mailto:bertag@cnpt.embrapa.br)



**Figura 2.** Pontos escuros de ferrugem: a doença pode causar elevadas perdas de soja em todas as regiões onde ocorram períodos por mais de 10 horas de molhamento de folha por chuva ou orvalho.



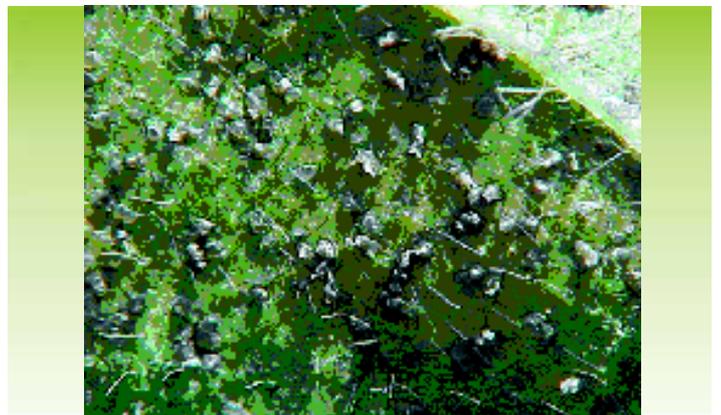
**Figura 3.** Lesões vistas contra fundo claro (setas).

urédias. Esse procedimento permitirá a observação das urédias, a campo, mesmo sem o auxílio de uma lupa de bolso, ou seja, a olho nu (Figuras 4 e 5). Progressivamente, a protuberância adquire coloração castanho-clara a castanho-escuro, abre-se em um minúsculo poro, expelindo daí os uredosporos (Figura 6; foto cortesia do Dr. K.R. Bromfield, EUA). Os uredosporos formados no interior das urédias, inicialmente de coloração hialina (cristalina), mais tarde tornam-se bege, são expelidos e acumulam-se ao redor dos poros ou são carregados pelo vento. O número de urédias (ou pústulas), por lesão, pode variar de uma a seis. À medida que prossegue a esporulação, o tecido da folha ao redor das primeiras urédias adqui-

re coloração castanho-clara (lesão do tipo TAN) a castanho-avermelhada (lesão do tipo RB), formando as lesões que são facilmente visíveis em ambas as faces da folha (Figuras 2 e 3). A formação de urédias e a esporulação podem ser estimuladas colocando folhas com sintomas de ferrugem em sacos plásticos, mantendo-as em incubação por um a dois dias. Os uredosporos se acumulam sobre as urédias tornando mais visíveis as estruturas e as frutificações do fungo (Figura 7). As urédias que deixaram de esporular apresentam as pústulas nitidamente com os poros abertos, o que permite distingui-las da pústula bacteriana, causa freqüente de confusão. Lesões de ferrugem (Figura 8) podem ser facilmente confundidas com le-



**Figura 4.** Ferrugem: a presença das urédias na face inferior da folha é fundamental para o correto diagnóstico da doença.



**Figura 5.** Urédias em formação e esporulação.



**Figura 6.** Uredosporos (foto: K.R. Bromfield).



**Figura 7.** Esporulação após incubação.

sões de mancha parda (*Septoria glycines*) (Figuras 9 a 12), principalmente nos estádios iniciais da fase vegetativa da soja. A possibilidade de confusão entre as duas doenças prossegue durante todo o ciclo da cultura. Em ambos os casos (ferrugem e mancha parda), as folhas infectadas amarelecem, secam e caem prematuramente, dificultando a distinção. **Portanto, a observação sobre a presença das urédias e de uredosporos na ferrugem (Figuras 4 e 5) e a coloração rosada a castanho-clara, com ausência de estrutura visível na mancha parda (Figura 12), na face inferior da folha, é FUNDAMENTAL para o correto diagnóstico das duas doenças.**

A semelhança do aspecto visual de lavouras afetadas por mancha parda e ferrugem no final da safra e o uso de fungicidas para controle das doenças de final de ciclo (mancha parda e cres-

tamento foliar de *Cercospora*) podem ter feito com que a ferrugem não fosse identificada em muitas lavouras e regiões onde ela não foi registrada na safra 2001/2002.

## MODO DE DISSEMINAÇÃO

Os uredosporos são facilmente disseminados pelo vento, para lavouras próximas ou a longas distâncias, porém, não são transmitidos pela semente. Supõe-se que esporos do fungo tenham atravessado o Oceano Atlântico ou o Oceano Pacífico, vindo dos países do Sul da África (Zimbabwe e Zâmbia, desde 1998, ou África do Sul, em 2001), onde a doença tem causado severas perdas, ou da Austrália, onde a ferrugem ocorre há várias décadas.

## EFEITOS DA FERRUGEM

A queda prematura das folhas impede a plena formação dos grãos. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho dos grãos e, conseqüentemente, maior a perda de rendimento e de qualidade (sementes verdes). Em casos severos, quando a doença atinge a soja na fase de formação das vagens ou início da granação, pode causar o aborto e a queda das vagens. Perdas de 80 a 90% de rendimento foram registradas na Austrália e na Índia, respectivamente [J.B. Sinclair & G.L. Hartman (eds.), Soybean Rust Workshop, Univ. Illinois, Urbana, IL, 1996]. Em Taiwan, foram registradas perdas de 70%-80% (K.R. Bromfield, Soybean Rust. APS Press, St. Paul, MN, 1984). Na primeira ocorrência no Paraguai (2000/2001), foram registradas perdas acima de 1.100 kg/ha. Em 2001/2002, a seca severa na segunda metade do ciclo evitou maiores perdas pela

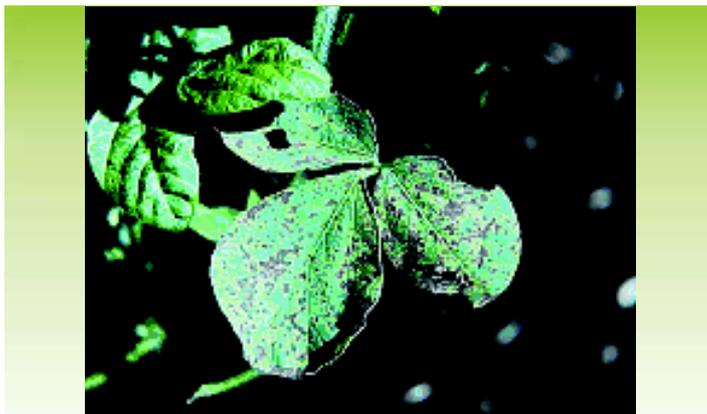


Figura 8. Ferrugem nos primeiros trifólios: as lesões de ferrugem podem ser facilmente confundidas com as da mancha parda.

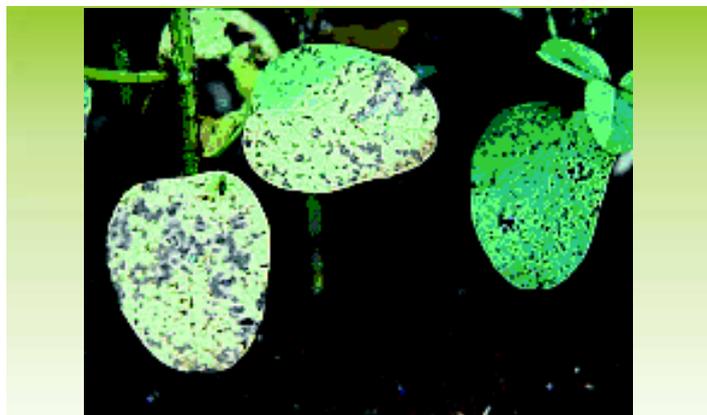


Figura 9. Mancha parda em folhas unifolioladas.



Figura 10. Mancha parda nos primeiros trifólios.

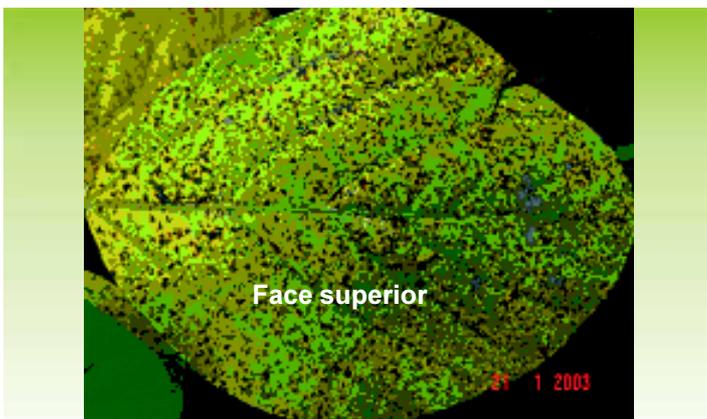


Figura 11. Mancha parda.

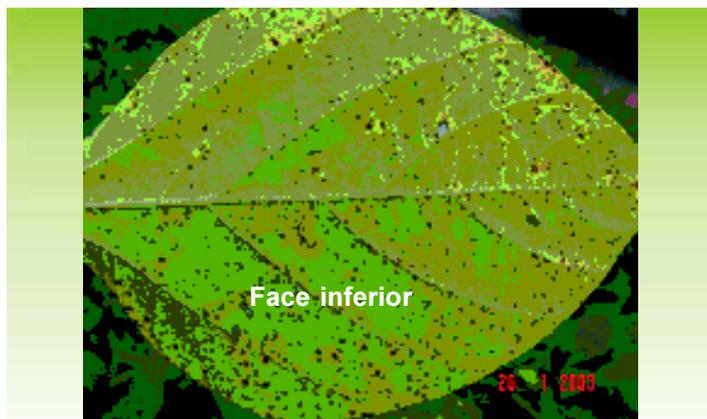


Figura 12. Face inferior: a mancha parda se distingue da ferrugem pela ausência de estrutura visível na face inferior da folha.

doença no Paraguai. No Brasil (2001/2002), as perdas de rendimento variaram de 30% a 75% nos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná e Rio Grande do Sul.

## MEDIDAS DE CONTROLE

O controle da ferrugem da soja exige a combinação de várias estratégias, principalmente a rotação de culturas, a fim de evitar perdas e gastos com o controle da doença. Por ser uma doença nova e de grande impacto sobre o rendimento, diversos estudos estão em andamento, buscando informações sobre resistência genética das cultivares atualmente em uso, e em vias de lançamento, e sobre a eficiência relativa dos fungicidas, principalmente quanto ao número e frequência de aplicações, em função da época de semeadura e do clima, nas diferentes regiões de cultivo da soja no Brasil. Portanto, é fundamental que técnicos e produtores estejam atentos ao problema e busquem informações junto aos órgãos de pesquisa em cada Estado.

Com base nas informações disponíveis até o momento e como medidas gerais de controle da ferrugem devem ser adotadas as seguintes estratégias:

1. Semear, preferencialmente, culturas mais precoces e no início da época recomendada para cada região; o objetivo é escapar do período de maior risco de ocorrência da doença;

2. Evitar o prolongamento do período de semeadura, pois a soja semeada mais tardiamente (ou de ciclo longo) sofrerá mais dano devido à multiplicação do fungo nos primeiros plantios;

3. O controle através de cultivares resistentes é ainda muito limitado, porém, dentre 452 cultivares testadas, as seguintes mostraram-se resistentes (R) a moderadamente resistentes (MR): BRS-134 (R), BRSM5-Bacuri (R), Campos Gerais (MR), CS 201 (Esplendor) (R), FT-2 (MR), FT-3 (MR), FT-17 (Bandeirantes) (R), FT-2001 (R), KI-S 601 (MR) e OCEPAR 7 (Brilhante) (MR);

4. Independentemente da ocorrência ou não da ferrugem em safras anteriores, além dos procedimentos mencionados acima (1 e 2), deve-se vistoriar a lavoura desde o início do crescimento da soja e, principalmente, quando estiver próxima da floração; ao primeiro sinal da doença, e havendo condições favoráveis (chuva e/ou abundante formação de orvalho), poderá haver a necessidade de aplicação de fungicida; neste caso, buscar orientação específica junto aos órgãos de pesquisa e/ou assistência técnica. Os fungicidas e dosagens (g p.a./ha e g ou mL p.c./ha) recomendados são:

- fluquinconazole (62,5)/(Palisade)(250 g)(+ 250 mL/ha de óleo mineral ou vegetal);

- epoxiconazole + pyraclostrobin (25,0 + 66,5)/Opera (500 mL);

- difenoconazole (50,0)/Score 250 CE (200 mL);

- azoxystrobin (50,0)/Priori (200 mL) (+ Nimbus: 0,5% v/v para aplicação terrestre e 0,5 L/ha, para aplicação aérea) e

- tebuconazole (100,0)/Folicur 200 CE (500 mL) (Comissão de Fitopatologia; XXIV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil; São Pedro, SP, 13 e 14/08/2002; publicado no Diário Oficial da União, p. 06, Seção 1, em 20/11/02, pelo Ato nº 31, de 15.11.2002);

5. O volume de calda para aplicação terrestre deve ser de 150-200 L/ha e de 30-40 L/ha, para aérea; e

6. **O momento da aplicação, em relação ao estágio de desenvolvimento da soja, terá que ser determinado caso a caso e dependerá da presença da ferrugem na lavoura ou na região, das condições climáticas e da data do início da semeadura na região; assim, em lavouras semeadas no início da época recomendada, se houver necessidade de aplicação de fungicida, esta deverá ser feita, via de regra, entre os estádios R5.1 (início de formação do grão) e R5.3 (até 50% de enchimento da vagem) (Figura 13); já em lavouras semeadas mais tarde, em casos de necessidade, o tratamento deverá ser feito em estádios gradativamente anteriores, até o estágio R3 (final de floração a início de formação de vagem – “canivetinho”) (Figura 14); nesse caso, poderá ser necessária uma segunda aplicação, com intervalo de 20 a 25 dias da primeira.**

Observação: a expectativa é de que a ferrugem da soja venha a ser uma doença mais severa e permanente nas regiões mais chuvosas e altas dos Cerrados, e na Região Sul, onde há abundante formação de orvalho no verão. Ao longo dos anos, em função das variações climáticas, deverão ocorrer flutuações na intensidade da doença. Como medida de segurança, é conveniente que essa doença seja vista com a maior seriedade. Portanto, recomenda-se especial atenção na vistoria das lavouras. Períodos quentes (acima de 30 °C) e de pouca umidade são desfavoráveis ao desenvolvimento da ferrugem. Locais com freqüente período de molhamento noturno de folha (por chuva ou orvalho) por mais de 10 horas apresentam elevado potencial de perda de soja pela ferrugem. No Paraguai, a presença da leguminosa kudzu (*Pueraria lobata*), altamente eficiente como hospedeira alternativa, aumenta o potencial de risco e torna o controle da ferrugem mais difícil.



Figura 13. Época de aplicação de fungicida em lavouras semeadas no início da época recomendada: se houver necessidade, a aplicação de fungicida deverá ser feita entre os estádios R5.1 (início de formação dos grãos) e R5.3 (até 50% de enchimento das vagens).



Figura 14. Época de aplicação de fungicida em lavouras semeadas em meados da ou mais tarde que a época recomendada: se houver necessidade, o tratamento deverá ser feito em estádios gradativamente anteriores até o estágio R3 (final de floração a início de formação de vagem – “canivetinho”).

**Nota do editor: Os trabalhos que possuem endereço eletrônico em azul podem ser consultados na íntegra**

## 1. RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA PARA O MILHO NO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA ADAPTADA AO USO DE CULTURAS DE COBERTURA DO SOLO, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.26, p.241-248, 2002.

O nitrogênio, na maioria das situações, é o nutriente que mais influencia o rendimento do milho. O manejo da adubação nitrogenada deve satisfazer o requerimento da cultura com o mínimo de risco ambiental. Para tanto, é necessário que a recomendação da dose de adubo nitrogenado seja a mais exata possível. A generalização do uso do sistema de plantio direto e culturas de cobertura, no Sul do Brasil, criou a necessidade de ser a recomendação da adubação nitrogenada adaptada a este novo cenário agrícola. O presente trabalho, além de considerar o teor de MO e a expectativa

do rendimento de grãos de milho na recomendação da adubação nitrogenada conforme preconiza a CFS-RS/SC (1995), propõe a introdução de um terceiro parâmetro que é a contribuição em N das culturas de cobertura antecedente. O efeito das culturas de cobertura foi considerado em três situações: leguminosas em cultivo solteiro, gramíneas em cultivo solteiro e consorciações. No caso de leguminosas e gramíneas em cultivo solteiro, a influência na disponibilidade de N foi considerada com base na produção de matéria seca, enquanto, nas consorciações, a proporção da leguminosa foi o principal fator considerado.

A recomendação de adubação apresentada neste trabalho (Tabela 1) não dispensa acompanhamento de campo, visando a ajustes que se fizerem necessários, especialmente porque sistemas de produção, baseados em culturas de cobertura, dependem de processos biológicos influenciados por condições de clima, manejo e solo, que devem ser acompanhados localmente.

**Tabela 1. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho adaptada ao sistema plantio direto e ao uso de culturas de cobertura no Rio Grande do Sul e Santa Catarina.**

Cultura de cobertura antecedente <sup>(5)</sup>	Expectativa de produtividade de grãos de milho (Mg ha <sup>-1</sup> ) <sup>(1)</sup>											
	< 3			3-6			6-9			> 9		
	Matéria orgânica (%)											
	< 2,5	2,5-5,0	> 5,0	< 2,5	2,5-5,0	> 5,0	< 2,5	2,5-5,0	> 5,0	< 2,5	2,5-5,0	> 5,0
----- kg ha <sup>-1</sup> de N -----												
<b>Leguminosa<sup>(2)</sup></b>												
Baixa produção	40	30	20	80	70	50	120	90	70	160	140	100
Média produção	20	0	0	60	50	≤ 40	100	60	40	140	120	90
Alta produção	0	0	0	50	40	≤ 30	90	50	30	120	100	80
<b>Consortiação<sup>(3)</sup></b>												
Predomínio de gramínea	60	40	≤ 30	100	80	60	140	100	80	160	140	100
Equilibrada	40	30	20	80	70	50	120	90	70	160	140	100
Predomínio de leguminosa	20	0	0	60	50	≤ 40	100	80	60	140	120	90
<b>Gramínea<sup>(4)</sup></b>												
Baixa produção	80	60	≤ 40	110	90	≤ 65	160	100	70	180	160	120
Média produção	80	60	≤ 40	120	100	80	160	110	80	180	160	120
Alta produção	80	60	≤ 40	140	100	80	170	130	90	200	180	140
Pousio inverno	80	60	≤ 40	130	90	≤ 65	160	120	80	180	160	120

<sup>(1)</sup> A expectativa de produtividade é baseada em anos com precipitação pluviométrica normal. <sup>(2)</sup> Leguminosas com baixa produção de matéria seca (MS) = < 2 Mg ha<sup>-1</sup>; média produção de MS = 2-3 Mg ha<sup>-1</sup>; alta produção de MS = > 3 Mg ha<sup>-1</sup>. <sup>(3)</sup> Consortiação equilibrada (1/2 de leguminosa + 1/2 de gramíneas); consorciação com predomínio de leguminosa = 2/3 leguminosa + 1/3 gramínea e consorciação com predomínio de gramínea = 2/3 gramínea + 1/3 leguminosa. <sup>(4)</sup> Gramíneas: baixa produção de MS = < 2 Mg ha<sup>-1</sup>; média produção de MS = 2-4 Mg ha<sup>-1</sup>; alta produção de MS = > 4 Mg ha<sup>-1</sup>. Observação: Nabo forrageiro pode ser considerado como uma leguminosa de média produção para solos com > 2,5% de MO e produção de MS > 3,0 Mg ha<sup>-1</sup> e leguminosa de baixa produção para solos < 2,5% de MO e produção de MS ≤ 3,0 Mg ha<sup>-1</sup>. <sup>(5)</sup> Milho em rotação anual durante o verão com a soja poderá ter a recomendação de adubação nitrogenada reduzida em até 20%.

## 2. MANEJO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA SUCESSÃO AVEIA PRETA/MILHO, NO SISTEMA PLANTIO DIRETO

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; FLECHA, A.M.T.; PAVINATO, P.S.; VIEIRA, F.C.B.; MAI, M.E.M. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.26, p.163-171, 2002.

A sucessão aveia preta (*Avena strigosa* L.)/milho (*Zea mays*) é tradicionalmente utilizada no Sul do Brasil, sendo o manejo da

adubação nitrogenada importante para o êxito desta sucessão, especialmente no sistema plantio direto. O objetivo do trabalho foi avaliar a possibilidade de transferir, parcial ou totalmente, o nitrogênio que seria aplicado em cobertura no milho para a época de perfilhamento da aveia preta ou na pré-semeadura do milho. O trabalho foi realizado na área experimental do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria (RS), no ano agrícola de 1999/2000, em um Argissolo Vermelho distrófico arênico (Hapludalf). O delineamento experimental foi em blocos

ao acaso, com quatro repetições, e os manejos de nitrogênio foram os seguintes: (a) 00-00-00-00, (b) 15-00-30-45, (c) 30-00-30-30, (d) 45-00-30-15, (e) 60-00-30-00, (f) 00-15-30-45, (g) 00-30-30-30, (h) 00-45-30-15, (i) 00-60-30-00 e (j) 00-00-30-60, cuja seqüência corresponde à quantidade de N em kg ha<sup>-1</sup> aplicado no perfilhamento da aveia preta (14 dias antes da semeadura do milho), pré-semeadura do milho (17 dias antes da semeadura do milho), semeadura do milho e cobertura do milho (4 a 6 folhas desenroladas), totalizando uma aplicação final de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Os resultados mostraram que o aumento da quantidade de nitrogênio no perfilhamento da aveia preta acarretou em aumento

da quantidade de matéria seca produzida e diminuição nos teores de nitrogênio mineral no solo, no período imediatamente anterior ao da semeadura do milho (Tabela 1). A taxa de decomposição do resíduo da parte aérea da aveia preta foi influenciada mais pela quantidade produzida do que pelo teor de N mineral do solo. **A produtividade de grãos de milho diminuiu à medida que se retirou nitrogênio que seria aplicado em cobertura no milho para aplicar no perfilhamento da aveia preta. A aplicação de N em pré-semeadura do milho aumentou a disponibilidade de nitrogênio no início do ciclo do milho, mas ficou demonstrado que deve ser mantida a aplicação de N em cobertura.**

**Tabela 1. Produtividade de grãos, matéria seca e quantidade de N acumulado na matéria seca do milho, cultivado após aveia preta e com diferentes manejos de nitrogênio.**

Manejo de N <sup>(1)</sup>				Produtividade de grão	Matéria seca	N acumulado
PA	PS	SE	CO			
00	00	00	00	3.112 e <sup>(2)</sup>	4.158 c	21,25 d
15	00	30	45	5.653 bcd	7.179 ab	50,60 bc
30	00	30	30	4.880 d	8.157 ab	52,19 bc
45	00	30	15	5.080 d	8.041 ab	59,59 b
60	00	30	00	3.552 e	6.605 b	36,57 cd
00	15	30	45	6.952 a	8.600 a	79,11 ab
00	30	30	30	6.417 ab	7.961 ab	60,85 b
00	45	30	15	5.816 abcd	7.889 ab	54,76 b
00	60	30	00	5.100 cd	7.836 ab	49,44 bc
00	00	30	60	6.268 abc	8.468 a	79,64 a

<sup>(1)</sup> A seqüência indica a aplicação de N nas seguintes épocas: perfilhamento da aveia (PA), pré-semeadura do milho (PS), semeadura do milho (SE) e cobertura do milho (CO), respectivamente. <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%. Os coeficientes de variação foram de 15,2; 20 e 35% para a produção de grãos, matéria seca e quantidade de N no tecido do milho, respectivamente.

### 3. RECUPERAÇÃO DO NITROGÊNIO (<sup>15</sup>N) DA URÉIA E DA PALHADA POR SOQUEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp.)

GAVA, G.J.C.; TRIVELIN, P.C.P.; VITTI, A.C.; OLIVEIRA, M.W. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.27, p.621-630, 2003. ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832003000400006&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832003000400006&lng=en&nrm=iso&tlng=pt))

Desenvolveu-se um experimento com vistas em avaliar a utilização do nitrogênio mineralizado da palhada (<sup>15</sup>N) e do nitrogênio da uréia (<sup>15</sup>N) aplicada em soqueira de cana-de-açúcar. O experimento foi desenvolvido em campo, num Argissolo Vermelho-Amarelo (Paleudalf), no município de Piracicaba (SP), de outubro de 1997 a agosto de 1998, e constou de quatro tratamentos: (T1) mistura de vinhaça e uréia aplicada em área total sobre o solo coberto com palhada-<sup>15</sup>N; (T2) mistura de vinhaça e uréia-<sup>15</sup>N aplicada em área total sobre o solo coberto com palhada; (T3) mistura de vinhaça e uréia-<sup>15</sup>N aplicada em área total sobre o solo sem a palhada; (T4) uréia-<sup>15</sup>N enterrada em sulcos nos dois lados das linhas da cana, com prévia aplicação de vinhaça sobre o solo sem cobertura de palhada. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Comparações de componentes de produtividade da cultura, da acumulação de nitrogênio pela parte aérea e da utilização do nitrogênio da uréia-<sup>15</sup>N e do mineralizado da palhada-<sup>15</sup>N, foram realizadas entre os tratamentos. O desenvolvimento vegetal deu-se em um ciclo de 315 dias e foi semelhante nas condições com ou sem palhada de cana-de-açúcar. Do nitrogênio total acumulado na parte aérea da soqueira de cana-de-açúcar, 10 a 16% foram

absorvidos do fertilizante e, em média, 4% do N mineralizado da palhada. A eficiência de utilização do nitrogênio da uréia pela soqueira de cana-de-açúcar foi em média de 17%, não havendo diferenças entre os tratamentos, e o da palhada foi em média de 8%. O nitrogênio da palhada foi disponibilizado para a planta no final do ciclo da cultura.

### 4. MANEJO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA SUCESSÃO AVEIA-PRETA/MILHO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO

MAI, M.E.M.; CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; SILVEIRA, M.J. da; PAVINATO, A.; PAVINATO, P.S. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n.1, p.125-131, 2003. ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2003000100017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2003000100017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt))

Os objetivos deste trabalho foram determinar, na sucessão aveiapreta/milho, a produção de matéria seca e o acúmulo de N pela aveia preta e sua relação com a produtividade do milho em sucessão; a influência de épocas de aplicação de N sobre os teores de N no solo e a produtividade de grãos do milho. Os tratamentos foram: 15-0-20-55, 30-0-20-40, 45-0-20-25, 0-35-20-35, 0-70-20-0, 0-0-20-70 e 0-0-0-0, correspondendo, respectivamente, às quantidades de N (kg ha<sup>-1</sup>), aplicadas no perfilhamento da aveia preta, na pré-semeadura, na semeadura e na cobertura do milho. **O aumento na produção de matéria seca e de N acumulado pela aveia preta, com as aplicações de N no seu perfilhamento, não alteraram a produtividade de grãos de milho. Apesar da aplicação de N em pré-semeadura do milho ter proporcionado maior teor de N no solo no início do desenvolvimento, a aplicação de N em cobertura propicia a obtenção de maiores produtividades de grãos.**

## 5. VOLATILIZAÇÃO DE N-NH<sub>3</sub> DE FONTES NITROGENADAS EM CANA-DE-AÇÚCAR COLHIDA SEM DESPALHA A FOGO

COSTA, M.C.G.; VITTI, G.C.; CANTARELLA, H. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.631-637, 2003. ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832003000400007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832003000400007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt))

Com a colheita da cana sem queima, espessa camada de palha é depositada sobre o solo. A presença da palha modifica o agroecossistema, exigindo reformulação na tecnologia de manejo da cultura. Na adubação nitrogenada da cana-de-açúcar, a uréia é a fonte de N mais utilizada e, quando aplicada sobre a palha, apresenta elevadas taxas de perda de N-NH<sub>3</sub> por volatilização. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência agrônômica de fontes nitrogenadas em sistema de colheita de cana sem queima prévia por meio de medidas das perdas de nitrogênio por volatilização da amônia, da determinação da qualidade e produtividade da cultura. Este estudo foi desenvolvido a partir de um experimento de campo, realizado na região canavieira de Piracicaba (SP), com a terceira soca do cultivar SP 80-1842, cultivado em Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arenoso, colhido sem queima e mecanicamente. A dose de nitrogênio foi de 100 kg ha<sup>-1</sup>. Os tratamentos estudados foram: T0 = testemunha, T1 = uréia, T2 = uran, T3 = uréia + sulfato de amônio e T4 = resíduo líquido enriquecido com N. Perdas por volatilização de amônia foram avaliadas por meio de coletores semi-abertos estáticos.

Os tratamentos T1 e T3 apresentaram maiores perdas por volatilização de NH<sub>3</sub> (36 e 35 %, respectivamente) e os tratamentos T2 e T4 apresentaram menores perdas (15 e 9 %, respectivamente). As soqueiras responderam em produtividade à adubação nitrogenada e às perdas ocorridas por volatilização de N-NH<sub>3</sub>.

## 6. TILLAGE EFFECTS ON NITRATE LEACHING MEASURED BY PAN AND WICK LYSIMETERS

ZHU, Y.; FOX, R.H.; TOTH, J.D. **Soil Science Society of America Journal**, v.67, p.1517-1523, 2003.

No-till (NT) is a recommended best management practice for reducing erosion in agricultural production. Because of potential increases in infiltration with NT, a better understanding of tillage effects on NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N leaching is required. An experiment was conducted in central Pennsylvania on a Hagerstown silt loam (fine, mixed, semiactive, mesic Typic Hapludalf) to study NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N leaching under chisel-till and NT and to compare results from zero-tension pan and passive capillary fiberglass wick lysimeters from May 1995 to April 2001.

Pan lysimeters collected greater leachate volumes from NT than from tilled treatments during the growing season, likely due to greater macropore flow in NT soil. When leachate collection efficiency corrected values were used, pan and wick lysimeters collected equivalent masses of NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N. Flow weighted NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N concentrations in leachate in both lysimeter types were also similar. Tillage had no effect on total leachate collected during the 6-yr experiment by either pan (228 mm yr<sup>-1</sup>) or wick (558 mm yr<sup>-1</sup>) lysimeters. Flow-weighted NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N concentrations and NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N masses in leachate were not significantly different between tilled and NT, but increased with increasing N-rate (at 0, 100, and 200 kg N ha<sup>-1</sup>, flow-weighted NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N concentrations were 3.5, 8.2, and 23.9 mg L<sup>-1</sup> and NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N masses were 17, 39, and 112 kg ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>, respectively). The results demonstrate that under our condition NT will not result in more NO<sub>3</sub><sup>-</sup> leaching than chisel-tillage over a multiyear period.

## 7. PRODUTIVIDADE, QUALIDADE DE BULBOS DE CEBOLA E TEORES DE NUTRIENTES NA PLANTA E NO SOLO INFLUENCIADOS POR FONTES DE POTÁSSIO E DOSES DE GESSO

PAULA, M.B. de; PÁDUA, J.G. de; FONTES, P.C.R.; BERTONI, J.C. **Revista Ceres**, v.49, n.283, p.231-244, 2002.

Realizou-se um experimento na Fazenda Experimental da EPAMIG, em São Sebastião do Paraíso, em solo contendo 5,4 mg dm<sup>-3</sup> de S-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> e 47 mg dm<sup>-3</sup> de K, com o objetivo de verificar o efeito de fontes de potássio e de doses de gesso associadas ao cloreto de potássio na produção e qualidade do bulbo de cebola, na composição mineral da folha e nas características químicas do solo. No primeiro ano, três fontes de potássio (KCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.MgSO<sub>4</sub>) e quatro doses de gesso agrícola adicionadas ao KCl (0,5; 1; 2; e três vezes a quantidade de S-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, fornecido pelo tratamento com K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) foram aplicadas ao solo no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Um segundo cultivo foi realizado no segundo ano, nas mesmas parcelas do primeiro, com a adição dos mesmos tratamentos, com exceção do gesso.

A maior produção de bulbos foi obtida com K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.MgSO<sub>4</sub> e KCl + 388 kg ha<sup>-1</sup> de gesso. A adição de gesso ao KCl também melhorou a armazenagem dos bulbos e aumentou os teores de S na folha e no solo em comparação ao KCl.

Os teores de sólidos solúveis, ácido pirúvico e acidez titulável nos bulbos e de K, Ca, Mg e N nas folhas não foram influenciados pelos tratamentos.

## 8. UPLAND RICE AND ALLELOPATHY

FAGERIA, N.K. & BALIGAR, V.C. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.34, n.9 e 10, p.1311-1329, 2003.

Upland rice (*Oryza sativa* L.) is mainly grown in Asia, Africa and Latin America. Yield potential of upland rice is quite low and invariably this crop is subjected to many environmental stresses. Further, when upland rice is grown in monoculture for more than two to three years on the same land, allelopathy or autotoxicity is frequently reported. Allelopathy involves complex plant and plant chemical interactions. The level of phytotoxicity of allelochemicals is influenced by abiotic and biotic soil factors. Adopting suitable management strategies in crop rotation can reduce or eliminate allelochemicals phytotoxicity. Rice yields can be improved by growing rice in rotation with other crop species. Allelochemicals of rice can be used for control of weeds in this crop as well as other crops that are grown in rotation with rice.

This review highlights that present knowledge of allelopathy in upland rice is inadequate and fragmentary, and therefore, more controlled and field studies are needed to understand and to reduce the detrimental effects of allelopathy in the upland rice production.

## 9. NUTRIENTES MINERAIS NA BIOMASSA DA PARTE AÉREA EM CULTURAS DE COBERTURA DE SOLO

BORKERT, C.M.; GAUDÊNCIO, C. DE A.; PEREIRA, J.E.; PEREIRA, L.R.; OLIVEIRA JUNIOR, A. de. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.1, p.143-153, 2003. ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2003000100019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2003000100019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt))

O objetivo deste trabalho foi estimar as quantidades de nutrientes reciclados por cinco espécies vegetais utilizadas como

culturas de cobertura do solo e que podem retornar ao solo pela mineralização da biomassa. Foram coletadas de vários experimentos amostras da matéria verde de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb), mucuna preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy), guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millsp], tremoço (*Lupinus albus* L. e *L. angustifolius* L.) e ervilhaca (*Vicia sativa* L.). Foi estimado o rendimento de matéria seca e determinados os teores de N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu, e, a partir dessas concentrações, foram calculadas a média observada, a média estimada e o intervalo de confiança a 95% para cada nutriente dentro de cada classe de rendimento de matéria seca,

em cada espécie vegetal. Os dados foram tabulados dentro de intervalos de classe de rendimento de matéria seca e apresentadas as quantidades estimadas de nutrientes minerais. Foram ajustadas equações para estimar as quantidades desses nutrientes.

A aveia-preta e a ervilhaca reciclam grande quantidade de K, e a ervilhaca, a mucuna preta, o tremoço e o guandu reciclam grande quantidade de N (Tabela 1). Todas as espécies reciclam quantidades apreciáveis de Ca, Mg e micronutrientes, porém baixas quantidades de P. A rotação de culturas é um meio de implementar com sucesso o aumento das áreas de lavoura em semeadura direta.

**Tabela 1. Quantidades médias de matéria seca e de nutrientes na matéria seca das cinco espécies de plantas de cobertura do solo utilizadas em rotação de culturas.**

Nutrientes analisados	Aveia-preta	Guandu	Mucuna-preta	Tremoço	Ervilhaca
N (kg t <sup>-1</sup> )	13,7	30,1	34,4	33,8	46,2
P (kg t <sup>-1</sup> )	1,3	2,9	3,4	1,7	3,4
K (kg t <sup>-1</sup> )	23,3	14,2	16,8	19,2	22,9
Ca (kg t <sup>-1</sup> )	7,8	8,2	11,8	11,9	10,5
Mg (kg t <sup>-1</sup> )	2,3	2,6	2,9	2,7	2,6
Zn (g t <sup>-1</sup> )	21,0	26,4	29,2	41,5	31,9
Mn (g t <sup>-1</sup> )	286,0	94,4	145,4	-	69,3
Cu (g t <sup>-1</sup> )	9,0	26,5	18,9	21,2	10,3
Matéria seca ((kg ha <sup>-1</sup> )	10.334	6.165	5.097	10.094	5.328

## 10. COMPARAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA E DE OUTROS ATRIBUTOS DO SOLO ENTRE PLANTAÇÕES DE *Acacia mangium* E *Eucalyptus grandis*

GARAY, I.; KINDEL, A.; CARNEIRO, R.; FRANCO, A.A.; BARROS, E.; ABBADIE, L. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.705-712, 2003. ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832003000400015&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832003000400015&lng=en&nrm=iso&tlng=pt))

Espécies de eucalipto e acácia são amplamente utilizadas em plantios agroflorestais e reflorestamentos. Com o intuito de comparar a reconstituição das camadas orgânicas do solo, i.e., dos horizontes húmicos, estabelecendo-se uma relação com propriedades edáficas, sob plantações de *Acacia mangium* e *Eucalyptus grandis*, foram feitas coletas dos horizontes holorgânicos e hemiorgânicos do solo. Os referidos plantios encontravam-se na região de Tabuleiros Terciários no norte do estado do Espírito Santo e pertenciam à Reserva Natural da Vale do Rio Doce. As coletas foram feitas quando os plantios tinham sete anos de idade, em quatro estações. *Acacia mangium* apresentou maior estoque de folhiço (10 t ha<sup>-1</sup>, em média), tanto na camada L, de folhas inteiras, como na camada F, de folhas fragmentadas, do que *Eucalyptus grandis* (5 t ha<sup>-1</sup>, em média).

O material foliar em acácia apresentou menor relação C/N que o de eucalipto, cerca da metade, decorrente dos maiores teores de nitrogênio. Quanto às análises químicas de carbono e nutrientes, no solo sob *Acacia mangium*, foram observadas, de modo geral, maiores quantidades destes elementos que no solo sob *Eucalyptus grandis* (e.g., carbono: 1,74 dag kg<sup>-1</sup> vs 1,23 dag kg<sup>-1</sup> e cálcio: 3,34 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> vs 2,75 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>). O conjunto destes resultados evidencia que os aportes orgânicos sob *Acacia mangium* em relação a *Eucalyptus grandis* foram responsáveis pela maior incorporação de matéria orgânica e nutrientes ao solo. Estes dados, no entanto, comparados aos obtidos em estudos na floresta primária, mostraram que o carbono e os nutrientes do solo, em ambas as plantações, são menores que na floresta, evidenciando que, após sete anos de plantio,

os teores de fertilidade e matéria orgânica do subhorizonte A<sub>11</sub> não estavam restabelecidos.

**Nota do editor:** No Estado de São Paulo, sementes e mudas de *Acacia mangium* encontram-se à venda com Joaquim Antônio Martins Franco, Americana-SP. Telefone: (19) 3873-1302 (viveiro), (19) 3407-5865 (residência) ou (19) 9708-0707 (celular).

## 11. MATÉRIA ORGÂNICA E AUMENTO DA CAPACIDADE DE TROCA DE CÁTIOS EM SOLO COM ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA SOB PLANTIO DIRETO

CIOTTA, M.N.; BAYER, C.; FONTOURA, S.M.V.; ERNANI, P.R.; ALBUQUERQUE, J.A. **Ciência Rural**, v.33, n.6, p.1161-1164, 2003. ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782003000600026&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782003000600026&lng=en&nrm=iso&tlng=pt))

O sistema de manejo afeta a matéria orgânica do solo, o que pode ter expressivo efeito na CTC de solos com argila de atividade baixa. Neste estudo, avaliou-se o efeito da utilização durante 21 anos do sistema plantio direto (SPD) sobre os estoques de carbono orgânico (CO), bem como a sua relação com o aumento da CTC de um Latossolo Bruno (629 g kg<sup>-1</sup> de argila), em Guarapuava, PR.

O SPD promoveu acúmulo de CO na camada superficial do solo (0-6 cm), o que refletiu-se num aumento de 2,63 t ha<sup>-1</sup> no estoque de CO, na camada de 0-20 cm, em comparação ao preparo convencional. A baixa taxa de acúmulo de CO (0,12 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) foi relacionada à alta estabilidade física da matéria orgânica neste solo argiloso e oxidico. Apesar do pequeno acúmulo de CO no solo sob SPD, este teve reflexo positivo na CTC do solo, com um aumento médio, na camada de 0-8 cm, de 15,2 mmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> na CTC efetiva, e de 20,7 mmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> na CTC a pH 7,0, em comparação ao solo em preparo convencional. Os resultados obtidos reforçam a importância do SPD quanto ao seu efeito nos estoques de matéria orgânica e, em consequência, na CTC de solos tropicais e subtropicais com predominância de argila de atividade baixa.

## 12. TEORES DE NUTRIENTES E DE MATÉRIA ORGÂNICA AFETADOS PELA ROTAÇÃO DE CULTURAS E SISTEMA DE PREPARO DO SOLO

SILVEIRA, P.M. & STONE, L.F. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.25, p.387-394, 2001.

Este trabalho foi realizado na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás (GO), em Latossolo Vermelho perférrico, sob pivô central, por seis anos consecutivos, durante os quais se efetuaram 12 cultivos. Estudaram-se os efeitos de quatro sistemas de preparo do solo e seis rotações de culturas sobre o pH em água, Al e Ca + Mg trocáveis, teor de matéria orgânica, P extraível e K trocável. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram constituídas pelos sistemas de preparo: arado/grade, arado, grade e plantio direto; as subparcelas, pelas rotações: (a) arroz-feijão, (b) milho-feijão, (c) soja-trigo, (d) soja-trigo-soja-feijão-arroz-feijão, (e) arroz consorciado com calopogônio-feijão e (f) milho-feijão-milho-feijão-arroz-feijão. As rotações *a*, *b*, *c* e *e* foram anuais e as *d e f*, trienais.

As diferenças observadas entre os sistemas de preparo do solo, quanto aos valores de pH, Al e Ca + Mg trocáveis, deveram-se à profundidade de mobilização do solo e à incorporação do calcário. A distribuição do K trocável e do P extraível no perfil do solo variou com a profundidade do solo mobilizada pelos diferentes sistemas de preparo, especialmente no caso do P, em que a menor mobilização causou maior concentração na camada superficial. Os sistemas de rotação que incluíram soja propiciaram maiores valores de pH e Ca + Mg trocáveis e menores de Al trocável. Os sistemas de preparo do solo e de rotação mantiveram, após 12 cultivos, teores de matéria orgânica do solo semelhantes aos iniciais.

## 13. EFEITOS DO SISTEMA DE PREPARO E DA ROTAÇÃO DE CULTURAS NA POROSIDADE E DENSIDADE DO SOLO

SILVEIRA, P.M. & STONE, L.F. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.25, p.395-401, 2001.

O trabalho foi realizado na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás (GO), em Latossolo Vermelho perférrico, sob pivô central, por seis anos consecutivos, durante os quais se efetuaram 12 cultivos. Estudaram-se os efeitos de quatro sistemas de preparo do solo e seis rotações de culturas sobre a densidade e porosidade do solo. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram constituídas pelos sistemas de preparo: arado/grade, arado, grade e plantio direto, e as subparcelas pelas rotações: (a) arroz-feijão, (b) milho-feijão, (c) soja-trigo, (d) soja-trigo-soja-feijão-arroz-feijão, (e) arroz consorciado com calopogônio-feijão e (f) milho-feijão-milho-feijão-arroz-feijão. As rotações *a*, *b*, *c* e *d* foram anuais e as *d e f*, trienais.

O plantio direto ocasionou maior valor de densidade do solo e menores de porosidade total e macroporosidade na camada superficial, enquanto o preparo do solo com grade aradora propiciou o menor valor de densidade e maior de porosidade total. Nas camadas mais profundas, o preparo do solo com arado de aiveca propiciou os menores valores de densidade do solo e maiores de porosidade total e macroporosidade. Na camada superficial do solo, os sistemas de rotação que incluíram soja e trigo levaram a maiores valores de densidade do solo e microporosidade e menores de macroporosidade, enquanto o sistema arroz consorciado com calopogônio-feijão propiciou maior valor de macroporosidade e menor de microporosidade.

## 14. MICRONUTRIENTS IN CROP PRODUCTION

FAGERIA, N.K.; BALIGAR, V.C.; CLARK, R.B. *Advances in Agronomy*, v.77, p.185-268, 2002.

The essential micronutrients for field crops are B, Cu, Fe, Mn, Mo, and Zn. Other mineral nutrients at low concentrations considered essential to growth of some plants are Ni and Co. The incidence of micronutrient deficiencies in crops has increased markedly in recent years due to intensive cropping, loss of top soil by erosion, losses of micronutrients through leaching, liming of acid soils, decreased proportions of farmyard manure compared to chemical fertilizers, increased purity of chemical fertilizers, and use of marginal lands for crop production. Micronutrient deficiency problems are also aggravated by the high demand of modern crop cultivars. Increases in crop yields from application of micronutrients have been reported in many parts of the world. Factors such as pH, redox potential, biological activity, SOM, cation-exchange capacity, and clay contents are important in determining the availability of micronutrients in soils. Plant factors such as root and root hair morphology (length, density, surface area), root-induced changes (secretion of H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), root exudation of organic acids (citric, malic, tartaric, oxalic, phenolic), sugars, and nonproteinogenic amino acids (phytosiderophores), secretion of enzymes (phosphatases), plant demand, plant species/cultivars, and microbial associations (enhanced CO<sub>2</sub> production, rhizobia, mycorrhizae, rhizobacteria) have profound influences on plant ability to absorb and utilize micronutrients from soil. The objectives of this article are to report advances in research on the micronutrient availability and requirements for crops, in correcting deficiencies and toxicities in soils and plants, and in increasing the ability of plants to acquire needed amounts of micronutrient elements.

## 15. AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA, SOB MANEJO ORGÂNICO, PARA FINS DE ADUBAÇÃO VERDE E PRODUÇÃO DE GRÃOS

PADOVAN, M.P.; ALMEIDA, D.L. de; GUERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R. de L.D.; NDIAYE, A. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.12, p.1705-1710, 2002. ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X200200120005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X200200120005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt))

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de seis cultivares de soja, sob manejo orgânico, para fins de adubação verde e produção de grãos. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições por tratamento (cultivar). Na época da colheita, 81 dias após a emergência das plântulas, todas as cultivares testadas (Celeste, Surubi, Campo Grande, Mandi, Lambari e Taquari) mostraram excelente nodulação, variando de 545 a 760 mg planta<sup>-1</sup> de massa nodular seca. As cultivares Celeste e Taquari, que produziram, respectivamente, 8,33 e 7,12 t ha<sup>-1</sup> de biomassa seca da parte aérea, apresentaram outras características agrônomicas vantajosas, tais como: ciclo curto, alta acumulação de nutrientes (N, P, K, Ca e Mg) nos tecidos verdes e bom rendimento de sementes. Esses caracteres indicam potencial de 'Celeste' e 'Taquari' para adubação verde de verão em sistemas de agricultura orgânica. Cinco das cultivares avaliadas revelaram tendência ao acamamento, porém dentro de níveis aceitáveis. As cultivares Celeste, Surubi, Campo Grande, Mandi e Taquari suplantaram em 23%, 32%, 33%, 44% e 70%, respectivamente, a média nacional de produtividade de soja, estimada em 2.398 kg ha<sup>-1</sup> nas últimas três safras.

## 16. ABSORÇÃO E TRANSLOCAÇÃO DE ZINCO APLICADO VIA FOLIAR EM MUDAS DE CAFEIEIRO

MALTA, M.R.; FURTINI NETO, A.E.; ALVES, J.D.; GUIMARÃES, P.T.G. *Revista Ceres*, v.50, n.288, p.251-259, 2003.

O objetivo deste experimento foi avaliar a absorção e a translocação de Zn em cafeeiro. As mudas foram cultivadas em solução nutritiva sem Zn durante o período de quatro meses; após esse período, foram aplicados os tratamentos. As plantas foram pulverizadas com sulfato de zinco a 0,5% na quantidade de 15 mL de calda, segundo a posição de aplicação (basal: seis pares de folhas inferiores, ou apical: seis pares de folhas superiores, além dos ramos plagiotrópicos). As plantas foram coletadas 12, 24, 48 ou 72 horas após aplicação de  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ . No caule, raízes e folhas foi determinado o conteúdo total de Zn.

Pelos resultados, observou-se que praticamente não houve translocação do Zn quando aplicado na posição basal. Já na posição apical, observou-se o seu transporte para a base, sugerindo um transporte basípeto, ou seja, via floema.

## 17. MANEJO DO MATO EM PLANTIO DE *PINUS* TEM EFEITO NO ATAQUE DO PULGÃO DO *PINUS*

WILCKEN, C.F. & OLIVEIRA, N.C. de. *IPEF Notícias*, n.165, p.8, 2003.

Para verificar o efeito de diferentes sistemas de manejo de matocompetição sobre a incidência do pulgão do *Pinus*, foi instalado um experimento em área de 17 hectares com plantio de *P. taeda* de seis meses de idade, em Buri (SP).

**Como tratamentos foram aplicados os sistemas de manejo de plantas invasoras nas entrelinhas de plantio: presença de plantas invasoras (sem controle); manejo com roçadeira; manejo com gradagem e manejo com herbicida (glifosate).** Foram realizadas avaliações mensais no período de maio de 2001 a agosto de 2002 para detectar a infestação, os danos causados pela praga e a ocorrência de seus inimigos naturais.

Pelos resultados obtidos pôde-se considerar que o sistema de manejo aplicado às plantas invasoras nas entrelinhas de plantio de *P. taeda* afeta de forma significativa o ataque de *C. atlantica*. Foi verificado que o controle total das plantas invasoras (gradagem e herbicida) permitiu incremento na população do pulgão do *Pinus*, causando, como consequência, redução no desenvolvimento das plantas de *Pinus*. As explicações para este fato foram que nas parcelas sem mato se observou menor diversidade e abundância dos predadores naturais da praga, principalmente de joaninhas, bicho-lixeiro e moscas sirfídeas e aumento da abundância de formigas doceiras, as quais têm simbiose com os pulgões, os protegendo dos predadores e disseminando-os para as plantas sadias.

**A maior incidência de pulgões resultando em danos de maior evidência (bifurcação, envassouramento e morte de mudas) ocorreu nas plantas de *P. taeda* em áreas manejadas com uso de herbicida.** Foi constatada maior altura das plantas de *P. taeda* no tratamento com mato na entrelinha, enquanto no tratamento com herbicida em área total foi observada altura média de 24 cm menor em relação à testemunha. Dentro deste contexto, o pulgão do *Pinus* passou a ser uma variável que deve ser considerada na escolha do sistema de manejo de matocompetição para que estas práticas não causem efeitos inversos aos desejados, aumentando ainda mais os prejuízos causados por esta praga do *Pinus*.

## 18. EFEITO DE OXICLORETO DE COBRE SOBRE DUAS ESPÉCIES DE ÁCAROS PREDADORES

REIS, P.R.; SOUSA, E.O. *Ciência e Agrotecnologia*, v.24, n.4, p.924-93, 2000. ([http://www.editora.ufla.br/revista/24\\_4/art12.pdf](http://www.editora.ufla.br/revista/24_4/art12.pdf))

O fungicida cúprico oxicloreto de cobre 50% WP, utilizado nas culturas de citros, *Citrus* spp., e cafeeiro, *Coffea arabica* L., para o controle de doenças fúngicas, foi estudado quanto ao efeito sobre duas espécies de ácaros predadores, *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, 1972 e *Euseius alatus* DeLeon, 1966 (Acari: Phytoseiidae), comumente encontrados associados a várias espécies de ácaros fitófagos. O produto foi testado nas dosagens de 0, 64, 126, 300, 500 e 1000 g/100 litros de água, aplicado por meio de uma torre Potter de pulverização, e o efeito sobre os ácaros predadores foi medido pelo teste residual em superfície de vidro em laboratório. O oxicloreto de cobre foi inócuo aos ácaros predadores *I. zuluagai* e *E. alatus* em todas as dosagens utilizadas, sendo também observada maior capacidade de oviposição desses ácaros em função do aumento da dosagem.

Conclusões:

- Dosagens crescentes de oxicloreto de cobre provocam aumento na capacidade de oviposição dos ácaros predadores *Iphiseiodes zuluagai* e *Euseius alatus*.
- O oxicloreto de cobre 50% WP em dosagens de até 1.000 g/100 litros de água não causa mortalidade dos ácaros *Iphiseiodes zuluagai* e *Euseius alatus*, comumente encontrados em citros e cafeeiro.
- Os surtos de ácaro-vermelho *Oligonychus ilicis* em cafeeiros não devem ser atribuídos ao desequilíbrio biológico de ácaros predadores causado pelo uso do oxicloreto de cobre.

## 19. GLYPHOSATE EFFECTS ON *Fusarium solani* ROOT COLONIZATION AND SUDDEN DEATH SYNDROME

NJITI, V.N.; MYERS, JR., O; SCHROEDER, D.; LIGHTFOOT, D.A. *Agronomy Journal*, v.95, p.1140-1145, 2003.

During 1997, the first year of widespread use of glyphosate (N-[phosphonomethyl]glycine) on Roundup Ready (RR) soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] a severe sudden death syndrome (SDS) epidemic occurred and several RR cultivars were affected. Effects of glyphosate on colonization of soybean root by *Fusarium solani* (Mart.) Sacc f. sp. *glycines* (Fsg) and SDS were evaluated. Five RR cultivar pairs that contrasted for SDS resistance from maturity groups (MG) II to VI were evaluated with and without glyphosate application. The MG II and III cultivars were evaluated near Bloomington, Pontiac, and Mahomet in central Illinois and the MG IV, V, and VI cultivars were evaluated near Harrisburg, Ullin, and Valmeyer in southern Illinois. The Fsg root infection severity (IS), colony forming units per gram of root (CFU), SDS leaf scorch disease index (DX), and grain yield were determined.

Across environments within each MG, there were no significant effects of glyphosate on IS, CFU, and DX. Significant differences were expected between cultivars but only observed in some MG. There was no significant effect of glyphosate on yield. Significant Glyphosate x Cultivar interactions occurred for yield in MG VI, in favor of the glyphosate sprayed subplots. In this study root colonization by Fsg and SDS leaf symptoms did not significantly increase following the application of glyphosate. Data from this study indicate that the development of SDS on RR soybean is influenced by genotype. Farmers planting RR soybean in Fsg infested fields are encouraged to select cultivars with resistance to SDS.

## 20. EXTRATORES DE SILÍCIO DISPONÍVEL EM ESCÓRIAS E FERTILIZANTES

PEREIRA, H.S.; KORNDÖRFER, G.H.; MOURA, W.F.; CORRÊA, G.F. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.27 n.2, p.265-274, 2003. ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832003000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832003000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt))

Os métodos para quantificar o silício (Si) disponível em fertilizantes e escórias não têm sido confiáveis até o momento. Neste estudo, determinou-se o Si extraído de diversas fontes, utilizando como extratores:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3$ , variando concentração, tempo de agitação e de reação; água;  $\text{HCl}$  0,5 mol  $\text{dm}^{-3}$ ;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  a 50 g  $\text{dm}^{-3}$ ; ácido cítrico a 50 g  $\text{dm}^{-3}$ ; ácido acético 0,5 mol  $\text{dm}^{-3}$ ; resina trocadora de cátions (Amberlite IRC-50, pK 6,1), além do método da coluna de lixiviação. Paralelamente, desenvolveu-se um experimento em casa de vegetação, com arroz irrigado, com aplicação de 125 kg  $\text{ha}^{-1}$  de Si total, proveniente de 12 fontes (Tabela 1).

O tempo de agitação mostrou não ser fundamental na determinação do Si, embora o resultado de três horas tenha sido superior estatisticamente aos demais. As concentrações de 10 + 16 g  $\text{dm}^{-3}$  e 30 + 48 g  $\text{dm}^{-3}$  de  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3$  mostraram-se as mais promissoras na extração de Si; por isso a menor concentração (10 + 16 g  $\text{dm}^{-3}$ ) foi escolhida para avaliar as fontes quanto ao tempo de repouso. Durante o período de repouso, verificou-se que todas as fontes apresentaram aumento na liberação de Si ao longo do tempo, tendo o período de 5 a 9 dias apresentado melhor correlação entre o Si extraído pelo arroz e o Si recuperado na análise das várias fontes (Tabela 2). A extração com  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3$  dos fertilizantes com Si pode representar, com um bom grau de confiabilidade, o potencial de liberação deste elemento no solo e aproveitamento pelas plantas. As fontes mais eficientes na liberação de Si para o arroz foram a Rhodia, seguida da Wollastonita, enquanto as fontes MB-4 e escórias de alto-forno foram as que menos liberaram Si. Os extratores ácidos demonstraram ser mais eficientes na extração de Si das escórias

de alto-forno e pouco eficientes com a Wollastonita. A água foi o extrator com a menor taxa de recuperação de Si das fontes testadas. Os extratores que apresentaram melhores correlações entre o Si recuperado e o Si extraído pela cultura do arroz foram a resina Amberlite e o  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10 g  $\text{dm}^{-3} + \text{NH}_4\text{NO}_3$  16 g  $\text{dm}^{-3}$ , seguidos pela coluna de lixiviação.

**Tabela 1. Produção de massa seca, teor de Si na massa seca e acúmulo de Si na parte aérea das plantas de arroz submetidas às fontes de Si.**

Tratamento	Produção de massa seca	Teor de Si na massa seca	Acúmulo de Si na parte aérea
	g vaso <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	g vaso <sup>-1</sup>
Testemunha	79,8	3,0 hi	0,24 e
Wollastonita	83,4	7,2 ab	0,60 ab
Silifertil AF	86,2	4,5 eh	0,38 cd
Silifertil LD	89,3	5,5 ce	0,49 bc
Rhodia	91,9	7,7 a	0,71 a
MB-4	79,0	2,7 i	0,21 e
CSN AF	87,0	3,3 hi	0,29 de
CSN LD	89,3	5,4 cf	0,48 bc
Acesita	84,8	6,0 be	0,50 bc
Belgo Mineira	81,6	6,0 bd	0,49 bc
Belgo (Siderme)	86,4	6,7 ac	0,57 b
Recmix	83,3	6,1 bc	0,51 bc
Açominas	84,6	4,9 dg	0,42 cd
C.V. (%)	7,53	11,97	12,48
DMS 5%	16,33	0,16	0,14

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5%.

**Tabela 1. Extração de Si por  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3$  (10 + 16 g  $\text{dm}^{-3}$ ) de diferentes fontes silicatadas, considerando o tempo de repouso.**

Fonte	Tempo de repouso							Média
	1 h	1 dia	2 dias	5 dias	9 dias	14 dias	21 dias	
	----- g kg <sup>-1</sup> -----							
Wollastonita	0,8 i	12,7 c	28,9 c	54,6 b	72,6 b	92,3 a	101,2 a	51,8 b
Silifertil AF	0,9 i	2,0 h	2,5 hi	6,5 gh	11,9 gh	12,4 ef	11,1 fg	6,7 j
Silifertil LD	10,9 cd	12,7 cd	14,8 e	19,3 de	18,9 de	24,2 d	23,2 d	17,7 e
Rhodia	12,4 b	49,6 a	63,8 a	67,0 a	84,0 a	92,2 a	99,1 a	66,9 a
MB-4	1,4 i	1,0 h	2,0 i	4,5 ji	4,4 j	8,6 gh	9,2 g	4,4 kl
CSN AF	2,2 hi	1,7 h	3,2 hi	4,8 hi	8,4 i	8,1 h	9,0 g	5,3 k
CSN LD	5,4 fh	7,1 g	11,4 g	12,3 fg	22,6 de	16,6 ef	19,1 e	13,5 h
Acesita	11,7 cd	12,4 de	16,6 ef	22,2 e	24,7 ef	26,7 d	22,8 ef	19,6 f
Belgo LD	10,0 de	9,9 ef	13,3 eg	14,2 f	22,1 de	18,8 e	18,3 ef	15,2 g
Belgo (Siderme)	14,2 bc	15,8 c	23,4 d	26,1 d	27,8 d	32,7 c	38,6 c	25,5 d
Recmix	30,7 a	37,0 b	45,2 b	44,6 c	46,7 c	48,0 b	55,9 b	44,0 c
Açominas LD	6,6 ef	5,6 fg	8,4 fg	7,5 fg	10,6 hi	11,0 fg	10,1 g	8,5 i
Cinza	2,1 hi	1,3 h	4,7 h	4,2 hi	5,6 j	7,6 h	3,4 h	4,1 l
Xisto	0,5 i	0,9 h	4,6 hi	3,5 i	1,5 k	6,5 h	9,2 g	3,8 l
Rejeito calcinado	5,2 fg	5,0 fg	8,4 fg	8,0 fg	13,4 fg	12,9 ef	8,6 g	8,8 i
Rejeito fosfático	2,7 gi	1,7 h	4,0 hi	4,5 hi	8,8 i	7,7 h	2,9 h	4,6 kl
C.V. (%)								5,9
DMS 5%	----- 2,6 -----							1,0

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5%.

## Sul-Po-Mag® ACEITO NA PRODUÇÃO ORGÂNICA

O OMRI – Organic Materials Review Institute ([www.omri.org](http://www.omri.org)) colocou o Sul-Po-Mag® na lista de fertilizantes passíveis de uso na produção orgânica de alimentos.

O Sul-Po-Mag® é um mineral natural – langbeinita – extraído de mina localizada no Estado de Novo México, EUA, a 300 metros de profundidade, pela IMC Inc.

O Sul-Po-Mag® contém 22% de K<sub>2</sub>O, 11% de Mg (ou 18% de MgO) e 22% de S. Virtualmente isento de Cl (< 1,5%), tem baixo índice salino, não afeta o pH do solo e, além de K e S, é também fonte de Mg de alta solubilidade em água, como pode-se ver na tabela abaixo:

Material	Mg	Solubilidade
	%	g/100 ml água
Calcário	8	0,0320
MgO	55	0,0006
MgOH	40	0,0009
Sul-Po-Mag®	11	28

A venda de Sul-Po-Mag® no Brasil é feita pela FÉRTUS – Indústria e Comércio de Fertilizantes Ltda., Rua Pará, 76, 9º andar, cj. 93, CEP 01243-020, São Paulo-SP, fones: (11) 3256-5363, (11) 3257-7107 e (11) 3214-3350, e-mail: [fertus@fertus.com.br](mailto:fertus@fertus.com.br).

## PRÊMIO ILLY: AMOSTRAS DE CAFÉ TÊM EXCESSO DE VERDE

Muitas das amostras recebidas para o 13º Prêmio Brasil de Qualidade do Café para “Expresso”, promovido anualmente pela torrefadora italiana “Illycaffè”, estão sendo desclassificadas pelas altas porcentagens de grãos imaturos, denominadas *defeitos verdes*.

O excesso de verdes está sendo atribuído à floração tardia: em vez de começar em setembro de 2002, como ocorre normalmente, a florada veio apenas em novembro. Em consequência, a maturação também demorou. Mas, com pressa de colher, os produtores fizeram a derriça na mesma época de sempre (Revista Campo & Negócios, n.7, p.26, 2003).

## RESÍDUOS DE PESTICIDAS EM FRUTOS

O Brasil é o oitavo país do mundo em consumo de defensivos, obtendo a incrível marca de 1,27 kg de ingrediente ativo consumido por hectare. Existem cerca de 500 produtos agroquímicos (inseticidas, acaricidas, fungicidas e herbicidas) comercializados no país. Amir Bertoni Gebara, responsável pelo setor P&D – Proteção Ambiental do Instituto Biológico, apresentou dados do projeto de coleta de frutos comercializados no Ceagesp de São Paulo, onde foram detectados cerca de 17% de frutos de mexerica com resíduos de defensivos acima do permitido pela legislação. Segundo ele, é possível detectar resíduos de grupos químicos que não estão registrados para uma determinada cultura ou ainda, embora registrados, não são recomendados para aquelas culturas (Informativo Centro de Citricultura, n.84, maio/2002).

## BRASIL VAI LIDERAR PRODUÇÃO DE SOJA

O Brasil pode se firmar como o maior produtor mundial de soja dentro de três anos, ultrapassando os Estados Unidos. A afirmação é de Iwao Miyamoto, presidente da Associação Brasileira dos Produtores de Soja (Aprosoja). Analistas e especialistas também apostam no crescimento acelerado da produção nacional, com base principalmente nos ganhos de produtividade, que aumentam o volume e reduzem o custo total de produção.

Segundo Miyamoto, o custo de produção de soja no Brasil atingiu no ano passado US\$ 6,50 por saca, quase metade do custo de produção nos EUA, que fica em torno de US\$ 12,50 por saca. “Neste ano temos condições de baixar este custo para US\$ 5 por saca e a perspectiva para o preço médio de venda da safra é de US\$ 10 a saca. Ou seja, temos capital para investir em tecnologia”, ressalta o dirigente. “Nos últimos anos, a difusão de novas tecnologias ficou muito mais fácil e rápida. Os produtores estão atentos às novidades que podem aumentar sua produtividade e seu lucro e estão se tornando empresários agrícolas”, diz Miyamoto.

Para as duas próximas estações (2003/2004 e 2004/2005), Miyamoto prevê crescimento de produtividade de 20% em relação à atual colheita, o que representaria um volume de 60 milhões de toneladas produzidas no verão de 2005. Isso sem contar o crescimento da área cultivada com soja no país, estimado por Miyamoto entre 5% e 10% ao ano. “Abrir novas áreas é um processo mais lento e difícil por causa da falta de financiamento para um investimento tão alto”. (<http://www.avisite.com.br/clippping/maisclippping.asp?CodNoticia=2019&Mes=4&Ano=2003>)

## CAFEZAIS ENCOLHEM NO PAÍS E CEDEM ÁREAS PARA GRÃOS

“Não dá para fazer todas as apostas em café”, diz o agricultor José Carlos Grossi, produtor de café no cerrado mineiro, uma das principais regiões produtoras do país. Ele se desfez de 22% de seus cafezais para investir em grãos. Em todo país, os cafezais podem ter o mesmo destino, uma queda dos atuais 2,4 milhões de hectares para até 1,9 milhão de hectares, entre este ano e 2004, estima o Conselho Nacional do Café (CNC). O recuo de quase 500 mil hectares reflete o desestímulo dos produtores com os atuais preços do café, diz Manuel Bertone, diretor do CNC. Boa parte desses cafezais, espalhados, sobretudo, por Minas Gerais e São Paulo, deverá ser arrendado para grãos, cana-de-açúcar e laranja, mais remuneradores.

Para Luiz Moricochi, pesquisador do Instituto de Economia Agrícola (IEA), vinculado à Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, o setor vive um momento de grande oferta mundial de café, o que tem desestimulado os produtores, não só no Brasil. “A tendência é de que a área plantada no Brasil diminua, em razão dos preços.”

Mesmo com a erradicação nos últimos anos – hoje são 2,4 milhões de hectares, dos quais 200 mil hectares de áreas novas –, o Brasil se mantém competitivo e alcançou maior produtividade. Além do adensamento, que permite o maior número de pés de café por hectare, os produtores brasileiros investiram em tecnologia, avançaram sobre o cerrado mineiro, região com altitudes elevadas e que beneficiam o grão, observa Sérgio Carvalhaes, do Escritório Carvalhaes (Valor Econômico, 17 de novembro de 2003, nº 889, Agronegócios).

# Sites Agrícolas

WWW

Visitem nosso website: [www.potafos.org](http://www.potafos.org)

Temos informações sobre o consumo de fertilizantes no Brasil, pesquisas e publicações recentes, DRIS para várias culturas, links importantes, e muito mais...



POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE  
POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE OF CANADA  
Brasil (POTAFOS)

Regional Home Profile DRIS Eventos Publicações da POTAFOS Links

Mapa do Site

## SBS DIA-A-DIA

[www.sbs.org.br/secure/sbs\\_dia\\_a\\_dia.php](http://www.sbs.org.br/secure/sbs_dia_a_dia.php)

Informe eletrônico da Sociedade Brasileira de Silvicultura, com notícias do setor florestal brasileiro.

## AGÊNCIA USP DE NOTÍCIAS

[www.usp.br/agenciausp](http://www.usp.br/agenciausp)

Página de divulgação da USP, com eventos, teses, cursos, entre outros assuntos.

## IPEF NOTÍCIAS

[www.ipef.br/publicacoes/ipefnoticias](http://www.ipef.br/publicacoes/ipefnoticias)

Versão on-line em PDF do Instituto de Pesquisas de Estudos Florestais.

## SCIELO BRAZIL

[www.scielo.br](http://www.scielo.br)

Biblioteca virtual com coleção de periódicos científicos brasileiros.

## PLANETA ORGÂNICO

[www.planetaorganico.com.br](http://www.planetaorganico.com.br)

Portal que recolhe e organiza informações relativas à produção orgânica. Também disponibiliza endereços de restaurantes, feiras e locais onde são vendidos produtos orgânicos nas principais capitais brasileiras.

## SOCIEDADE RURAL BRASILEIRA

[www.srb.org.br](http://www.srb.org.br)

Disponibiliza análises políticas e econômicas do setor agrícola, além de cobertura dos acontecimentos do campo.

## ECONOMIA APLICADA

[www.cepea.esalq.usp.br](http://www.cepea.esalq.usp.br)

Site do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, da Universidade de São Paulo.

## MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)

## SAFRAS & MERCADOS

[www.safras.com.br](http://www.safras.com.br)

Com o SafrasNet Pro pode-se obter em tempo real notícias, análises e cotações das *commodities*, além de consulta de dados de diversas bolsas e assessoria de especialistas em agronegócios.

## EMBRAPA GENÉTICA

[www.cenargen.embrapa.br](http://www.cenargen.embrapa.br)

O site da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia traz informações básicas sobre a instituição e projetos desenvolvidos em recursos genéticos, biotecnologia e controle biológico.

## OUTRAS CIÊNCIAS

### MINISTÉRIO DA FAZENDA

[www.fazenda.gov.br](http://www.fazenda.gov.br)

A página oferece área de download com vários documentos de análise econômica para consulta pública.

### NUTRIWEB

[www.epub.org.br/nutriweb](http://www.epub.org.br/nutriweb)

Revista eletrônica de divulgação científica em nutrição.

### REDE GOVERNO

[www.redegoverno.gov.br](http://www.redegoverno.gov.br)

Portal de serviços e informações do governo brasileiro.

### BIOMANIA

[www.biomania.com.br](http://www.biomania.com.br)

Traz textos de divulgação científica da área da biologia catalogados por área.

### IBAMA

[www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)

Oferece dados de todos os parques e reservas ecológicas do país.

## EVENTOS DA POTAFOS EM 2004

### SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL COM COLHEITA ECONÔMICA MÁXIMA (SASCEM)

Data: 30/JUNHO a 02/JULHO/2004

### SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Data: 22 a 24/SETEMBRO/2004

Inscrições e informações: POTAFOS

Telefone (19) 3433-3254 / 3422-9812

E-mail: [potafos@potafos.com.br](mailto:potafos@potafos.com.br)

Website: [www.potafos.org](http://www.potafos.org)

## OUTROS EVENTOS

### 1. XXVII CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Local: Instituto Agronômico, Campinas, SP

Data: 10 a 12/FEVEREIRO/2004

Informações: Instituto Agronômico de Campinas

Telefone: (19) 3231-5422 ramais 360, 381 ou 402

E-mail: [cpf27@iac.br](mailto:cpf27@iac.br)

### 2. IFA INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MICRONUTRIENTS

Local: New Delhi, India

Data: 23 a 25/FEVEREIRO/2004

Informações: IFA Secretariat - Patrick Heffer

Fax: +33-1-53-93-05 45

E-mail: [pheffer@fertilizer.org](mailto:pheffer@fertilizer.org)

### 3. VII CONFERÊNCIA MUNDIAL DE PESQUISA DE SOJA IV CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE PROCES- SAMENTO E UTILIZAÇÃO DE SOJA III CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA

Local: Foz do Iguaçu, Paraná

Data: 29/FEVEREIRO a 05/MARÇO/2004

Informações: Telefone: 55 (43) 3371-6336

Website: [www.cnpso.embrapa.br/soy](http://www.cnpso.embrapa.br/soy)

E-mail: [cms@cnpso.embrapa.br](mailto:cms@cnpso.embrapa.br)

### 4. XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLAN- TAS DANINHAS

Local: Hotel Fazenda Fonte Colina Verde, São Pedro, SP

Data: 24 a 28/MAIO/2004

Informações: Dr. Marcus Matallo - Pres. Comissão Organizadora

Telefone: (19) 3251-0328

Website: [www.sbcpd.org](http://www.sbcpd.org)

E-mail: [sbcpd@cnpso.embrapa.br](mailto:sbcpd@cnpso.embrapa.br)

### 5. FERTBIO 2004

Tema: Avaliação das conquistas – base para estratégias futuras

Local: Lages, SC

Data: 18 a 22/JULHO/2004

Informações: Website: [www.cav.udesc.br/fertibio2004](http://www.cav.udesc.br/fertibio2004)

### 6. XII INTERNATIONAL MEETING OF INTERNATIONAL HUMIC SUBSTANCES SOCIETY (IHSS)

Local: Hotel Fazenda Fonte Colina Verde, São Pedro, SP

Data: 26 a 30/JULHO/2004

Informações: Website: <http://www.xiiimihss.com.br>

### 7. 6th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PLANT-SOIL IN- TERACTION AT LOW pH

Local: Aobaku, Sendai, Miyagi 980-0856 Japão

Data: 01 a 05/AGOSTO/2004

Informações: Dr. Masahiko Saigusa

Telefone: +81-229 84-7359

Fax: +81-229-84-7364

Website: [www.agri.tohoku.ac.jp/ecs/psilph/](http://www.agri.tohoku.ac.jp/ecs/psilph/)

E-mail: [6thPSILPH@agri.tohoku.ac.jp](mailto:6thPSILPH@agri.tohoku.ac.jp)

### 8. 4th INTERNATIONAL CROPS SCIENCE CONGRESS (4ICSC)

– New directions for a diverse planet

Local: Brisbane Convention & Exhibition Centre, Queensland,  
Austrália

Data: 26/SETEMBRO a 01/OUTUBRO/2004

Informações: Telefone: +61-7-3858-5554

Fax: +61-7-3858-5510

Website: [www.crops-science2004.com](http://www.crops-science2004.com)

E-mail: [4icsc04@im.com.au](mailto:4icsc04@im.com.au)

## PUBLICAÇÕES RECENTES

### 1. O QUE ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DEVEM SABER PARA ORIENTAR O USO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

**Autores:** L. Zambolim, M.Z. da Conceição, T. Santiago; 2002.

**Conteúdo:** Defesa vegetal; legislação, normas e produtos; aspectos toxicológicos e ambientais relacionados com o uso de produtos fitossanitários; uso correto e seguro no manuseio e aplicação de produtos fitossanitários; segurança do trabalhador rural; tecnologia de aplicação; manejo integrado de pragas; manejo integrado de doenças; manejo integrado de plantas daninhas.

**Número de páginas:** 392

**Formato:** 15 x 22 cm

**Pedidos:** Telefone: (31) 3891-7597

Livraria virtual: [www.universoagricola.com](http://www.universoagricola.com)

E-mail: [livraria@universoagricola.com](mailto:livraria@universoagricola.com)

### 2. IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO EM MALHA

**Autores:** L.C.D. Drumond & A.L.T. Fernandes, 2001.

**Conteúdo:** Irrigação por aspersão, dimensionamento do sistema de irrigação por aspersão, classificação dos sistemas de irrigação por aspersão, sistema de aspersão em malha, injeção de fertilizantes no sistema de aspersão em malha, manejo racional da irrigação, avaliação da uniformidade de aplicação de água.

**Número de páginas:** 83

**Formato:** 15 x 21 cm

**Editor:** Editora Universidade de Uberaba

Avenida Nenê Sabino, 1801 - Bairro Universitário

38055-500 Uberaba-MG

Telefone: (34) 3319-8800

Website: [www.uniube.br](http://www.uniube.br)

### 3. CULTIVO DO CAFEIEIRO IRRIGADO EM PLANTIO CIRCULAR SOB PIVÔ CENTRAL

**Autores:** R. Santinato & A.L.T. Fernandes, 2002.

**Conteúdo:** Vantagens e desvantagens do plantio circular do cafeeiro irrigado sob pivô central; seleção de áreas; implantação da lavoura; condução da lavoura; quimição; colheita; recomendações técnicas para funcionamento e manutenção do sistema pivô central.

**Número de páginas:** 250

**Formato:** 17 x 24 cm

**Editor:** idem item 2

### 4. DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA PARA A CULTURA DO CAFÉ (UNIUBE/ICTA. Boletim Técnico, 1)

**Autores:** A.L.T. Fernandes & L.C.D. Drumond, 2003.

**Conteúdo:** Irrigação por gotejamento, irrigação por microaspersão, tubos perfurados a laser, principais vantagens da irrigação localizada, principais limitações ou desvantagens da irrigação localizada, o processo de implantação, componentes e dimensionamento do sistema de irrigação, entupimento em irrigação localizada.

**Número de páginas:** 39

**Editor:** idem item 2

### 5. USO AGRONÔMICO DO TERMOFOSFATO NO BRASIL – 2ª edição

**Editores:** E.C. A. de Souza & M. Yasuda; 2003.

**Conteúdo:** Histórico; obtenção; legislação e propriedades físicas; o fósforo nos solos brasileiros; silício: relação solo-planta; modo de ação do Yoorin; uso do Yoorin por culturas; extração do fósforo dos termofosfatos; considerações técnicas de campo.

**Número de páginas:** 50

**Formato:** 16 x 22 cm

**Editor:** Fertilizantes Mitsui

Caixa Postal 908

37701-970 Poços de Caldas-MG

E-mail: [agronomico@fertimitsui.com.br](mailto:agronomico@fertimitsui.com.br)

### 6. A CULTURA DO MILHO IRRIGADO

**Editores:** Resende, M.; Albuquerque, P.E.P.; Couto, L.; 2002.

**Conteúdo:** Importância do milho irrigado; agricultura irrigada e sustentabilidade agrícola; aspectos fisiológicos da cultura do milho irrigado; manejo de solos em agricultura irrigada; manejo de corretivos e fertilizantes em agricultura irrigada; manejo de pragas na cultura do milho irrigado; manejo de doenças na cultura do milho irrigado; controle de plantas daninhas; produção de milho em sistema irrigado; riscos climáticos para a cultura do milho; a irrigação em perspectiva; manejo de irrigação; custo de produção de milho irrigado.

**Número de páginas:** 267

**Editor:** Embrapa Milho e Sorgo

Website: [www.cnpms.embrapa.br](http://www.cnpms.embrapa.br)

E-mail: [sac@cnpms.embrapa.br](mailto:sac@cnpms.embrapa.br)

## PUBLICAÇÕES DA POTAFOS

**BOLETINS TÉCNICOS, LIVROS, CD's, INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS E ARQUIVOS DO AGRÔNOMO PODEM SER COMPRADOS ATRAVÉS DO SITE DA POTAFOS:**

[www.potafos.org](http://www.potafos.org)

# PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS:

## uma evolução no sistema de produção em benefício do consumidor

T. Yamada, diretor

**O** Workshop sobre Sistemas Integrados de Manejo na Produção Agrícola Sustentável (SIMPAS), realizado em Petrolina-SP, em 21 a 23 de outubro último, promoção conjunta da ANDEF com ANDA, POTAFOS, ABAG e ABRASEM, com maciço apoio da EMBRAPA Semi-Árido, muito bem representada pela coordenadora do evento, Dra. Francisca Nemauro Pedrosa Haji, foi evento coroado de sucesso. E eu, duplamente recompensado. Além de assistir as palestras dos colegas, pude ainda visitar algumas propriedades agrícolas da região. Fiquei impressionado com o nível tecnológico empregado nas culturas de frutas, principalmente de uva e de manga. Foi meu primeiro contato direto com a Produção Integrada de Frutas ou PIF, como é comumente chamada. Os frutos exportados, principalmente para o mercado europeu, têm normas precisas para produção e empacotamento não só quanto aos resíduos de defensivos nas frutas, como também nas relações trabalhista e ambiental. Com misto de alegria e tristeza testei as frutas no campo, pois a satisfação de comer produtos saudáveis, sem resíduos tóxicos, deveria ser de todos e não só de poucos privilegiados.

A comissão organizadora do workshop acertadamente colocou no programa do Workshop SIMPAS uma palestra sobre produção integrada de frutas, preparada por José Rozalvo Andrigueto (coordenador do projeto PIF) e Adilson Reinaldo Kososki, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), fone: (61) 225-4538, fax: (61) 321-7746, e-mail: [jrozalvo@agricultura.gov.br](mailto:jrozalvo@agricultura.gov.br), da qual tirei as principais informações para este “ponto de vista”.

A produção integrada de frutas é sistema de produção com base na sustentabilidade e com visão holística, buscando redução

ou eliminação do uso de insumos poluentes, com monitoramento dos procedimentos e rastreabilidade de todo o processo, tornando-o economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo. Este sistema de produção veio em resposta ao desejo dos consumidores, principalmente os dos países ricos, de comprar frutas sem resíduos de defensivos, e das cadeias de distribuidores europeus que queriam transferir para os exportadores de frutas (e por extensão, aos produtores) a responsabilidade pelos eventuais danos à saúde dos consumidores. Para tal, foi preciso a rastreabilidade, ou seja, a identificação, acompanhamento e registro de todas as fases operacionais do processo produtivo, desde a fonte de produção até sua comercialização. Assim, é possível acompanhar todas as etapas do processo e, em caso de alguma falha na execução, identificar a fase onde esta ocorreu e corrigi-la. Em essência, isto é o que se busca tanto no EUREPGAP (Euro Retailer Produce Good Agronomic Practice – [www.eurep.org](http://www.eurep.org)) como na PIF, do MAPA ([www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)).

No Brasil, já existem normas técnicas para a produção integrada das seguintes culturas frutícolas: maçã, manga, mamão, melão, caju e uva. Alguns resultados já obtidos, como redução de 43% no uso de inseticidas, 60% no de fungicidas e 80% no de herbicidas na cultura de manga, mostram o quanto é possível evoluir no controle de pragas, doenças e plantas invasoras, apenas com manejo mais adequado.

Oxalá as conquistas da PIF avancem além dos limites da fruticultura, atingindo também outras culturas, com especial urgência as hortícolas e os grãos de consumo humano.



### A EQUIPE DA POTAFOS DESEJA A TODOS UM FELIZ NATAL E UM PRÓSPERO ANO NOVO!



T. YAMADA - Diretor, Engº Agrº, Doutor em Agronomia  
**Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato**  
Rua Alfredo Guedes, 1949 - Edifício Rácz Center - sala 701 - Fone/Fax: (19) 3433-3254  
Endereço Postal: Caixa Postal 400 - CEP 13400-970 - Piracicaba (SP) - Brasil  
E-mail: [yamada@potafos.com.br](mailto:yamada@potafos.com.br) Home page: [www.potafos.org](http://www.potafos.org)



**Impresso Especial**

1.74.18.0217-0 - DR/SPI

**POTAFOS**

... CORREIOS ...



#### Empresas filiadas:

- Agrium Inc.
- Cargill Crop Nutrition
- Hydro Agri
- IMC Global Inc.
- PotashCorp
- Intrepid Mining, LLC/Moab Potash
- Mississippi Chemical Corporation
- Simplot