

## Sistema de Integração Lavoura-Pecuária: O modelo implantado na Embrapa Milho e Sorgo



### Integração Lavoura-Pecuária

Integração lavoura-pecuária (**ILP**) são sistemas produtivos que incentivam a diversificação, a rotação, a consorciação e a sucessão das atividades agrícolas e pecuárias dentro da propriedade rural de forma planejada, constituindo um mesmo sistema, de tal maneira que há benefícios para ambas. Possibilita, como uma das principais vantagens, que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano ou, pelo menos, na maior parte dele, favorecendo o aumento na oferta de grãos, de fibras, de madeiras (postes ou toras), de lã, de carne e de leite a um custo mais baixo devido ao sinergismo que se cria entre a lavoura e a pastagem.

As vantagens agronômicas da **ILP** são aquelas advindas do uso e do manejo racional do solo. A qualidade do solo é incrementada, pois há melhoria nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Para a exploração de lavouras, especialmente em áreas de pastagens degradadas, é necessário que, depois de um planejamento inicial, se façam a conservação e a adequação do solo. Isso consiste na previsão e no controle da erosão, na eliminação, quando necessária, de plantas daninhas perenes, de trilheiros de gado, de sulcos de enxurrada e de camadas compactadas, na correção do alumínio tóxico do solo através de calagem e, em alguns casos, na fertilização corretiva. Não é demais lembrar que essas ações devem ser implementadas no início da **ILP** como maneira de promover, desde já, sustentabilidade ao sistema e evitar intervenções drásticas no solo depois do sistema implantado. Com elas, a dinâmica da água no solo é melhorada (infiltração, distribuição e armazenamento). Com o ambiente do solo adequado, as raízes das plantas crescem em maior profundidade, explorando maior volume de solo em busca de nutrientes e de água e aumentando a tolerância à deficiência hídrica (veranicos). Desse modo, as plantas têm melhor nutrição, o que amplia a

Sete Lagoas, MG  
Dezembro, 2007

#### Autores

**Ramon C. Alvarenga**

Eng. Agr. DSc, Manejo e  
Conservação de Solos Embrapa  
Milho e Sorgo, Cx. Postal 151.  
CEP 35701-970 Sete Lagoas,  
MG. ramon@cnpmis.embrapa.br

**Miguel M. Gontijo Neto**

Eng. Agr. DSc, Forragicultura,  
Embrapa Milho e Sorgo.  
mgontijo@cnpmis.embrapa.br

**José Hamilton Ramalho**

Eng. Agr. MSc, Transf.  
Tecnologia. Embrapa Milho e  
Sorgo.

**João Carlos Garcia**

Eng. Agr., DSc Eco. Rural  
Embrapa Milho e Sorgo.  
garcia@cnpmis.embrapa.br

**Maria Celuta M. Viana**

Eng. Agr. DSc, Manejo de  
Pastagens. Epamig.  
Prudente de Moraes, MG

**Andréa A. D. N. Castro**

Geógrafa, BS,  
Solos e Meio Ambiente

expectativa de aumento da produtividade tanto das lavouras quanto das forrageiras.

Em decorrência do aumento da produtividade e da diversificação de atividades, aparecem as vantagens econômicas. Há um incremento na produção anual de grãos, fibras, madeiras, lã, leite e carne. Essa maior oferta abre possibilidades ao pecuarista, especialmente aquele que possui um rebanho de dupla aptidão (leite e carne), inclusive em diversificar seu negócio com pecuária: aumento do rebanho; oportunidade de criar e recriar melhor os machos devido à maior oferta de pasto; confinamento; etc. É possível produzir, a pasto, melhores carcaças em menor tempo e com menor custo restando, em alguns casos, apenas um acabamento em confinamento. Com isso, o setor econômico é aquecido, gerando inúmeras oportunidades e benefícios.

A sociedade se beneficia de diferentes maneiras desse impulso na agropecuária. Os destaques são para a melhoria da renda e da qualidade de vida do produtor e dos empregados rurais e de suas famílias e para a inserção de pequenos e médios agricultores no agronegócio. Um outro, dos mais importantes, é a redução do êxodo rural e da conseqüente pressão social nas cidades, advindos da necessidade de mão-de-obra no campo durante todo o ano. Os setores secundário e terciário também têm influência positiva dessa nova realidade. Há também aumento na oferta de empregos diretos e indiretos e de alimentos.

A conservação do meio ambiente é outro segmento favorecido pela **ILP**. Nesse sistema, o plantio direto é mais facilmente viabilizado devido ao condicionamento inicial do solo e à maior oferta de palha pela pastagem para cobertura morta do solo. Com isso, a erosão do solo é minorada, reduzindo-se o assoreamento dos reservatórios e dos cursos d'água. Também há redução do uso de agrotóxicos para controle de pragas, doenças e plantas invasoras. Em resumo, o sinergismo entre plantio direto e pastagem contribui

marcadamente para a sustentabilidade da atividade agropecuária.

## Objetivos da ILP

### Recuperação ou reforma de pastagens degradadas

Nesse sistema, as lavouras são utilizadas com vistas a que a produção agrícola pague, pelo menos em parte, os custos da recuperação ou da reforma das pastagens. Na área da pastagem degradada (Figura 1), depois da recuperação do solo, cultivam-se lavouras por um, dois ou mais anos e, depois, volta-se com a pastagem, que vai aproveitar os nutrientes residuais das lavouras na produção de forragem. Para evitar outro ciclo de degradação, elabora-se um cronograma em que, novamente, lavouras serão cultivadas na gleba depois de alguns anos (Figura 2). Caso o produtor opte por manter o pasto por maior período, ele deve estar ciente de que o pasto irá se degradar com o tempo, sendo necessário adubá-lo para mantê-lo produtivo. É importante salientar que para a maioria dos solos do Brasil, caso não sejam feitas adubações de manutenção, esse método dá resultado nos primeiros dois ou três anos. Após esse período, a pastagem já apresenta acentuada degradação devido ao esgotamento dos nutrientes que entraram no sistema via adubação das lavouras. Então, é necessário cultivar lavouras novamente na área para reposição de nutrientes.



Foto: Ramon C. Alvarenga

**Figura 1.** Pastagem degradada com baixa produção de forragem



Foto: Ramon C. Alvarenga

**Figura 2.** Condições ótimas de cobertura do solo para o plantio direto da lavoura

Melhorar as condições físicas e biológicas do solo com a pastagem na área de lavoura

As pastagens deixam quantidades apreciáveis de palha sobre o solo e de raízes no perfil do solo (Figura 3). Isso tende a aumentar a matéria orgânica, que é fundamental na melhoria da estrutura física. Ela também é fonte de carbono para os meso e os microrganismos. Além disso, a decomposição das raízes cria uma rede de canalículos no solo de importância nas trocas gasosas e na movimentação descendente de íons e de água. Esse novo ambiente, criado no solo pela **ILP**, é fundamental para impactar positivamente tanto a sua sustentabilidade quanto a produtividade do sistema agropecuário.



Foto: Ramon C. Alvarenga

**Figura 3.** Perfil de solo com crescimento radicular em profundidade.

**Recuperar a fertilidade do solo com a lavoura na área de pastagens.** A correção química do solo e a adubação para cultivo de lavouras recuperam a fertilidade do solo, aumentando a oferta de nutrientes residuais para o pasto e, por conseguinte, o seu potencial de produção (Figura 4). Vale insistir no fato de que esse condicionamento é temporário, pois a extração deles pelo capim e daí pelos animais é alta e vai exigir reposição, o que tem sido feito a cada ciclo de cultivos de lavouras ou adubações.



Foto: Ramon C. Alvarenga

**Figura 4.** Sistema Santa Fé: Tecnologia de cultivo de lavoura consorciada com capim. Colhe-se grãos ou forragem e fica o pasto.

**Produzir pasto, forragem conservada e grãos para alimentação animal na estação seca.** Além da produção de silagem, de grãos, de fibras, de madeiras ou de lã, a **ILP** possibilita que a pastagem produzida no consórcio seja utilizada pelo menos na maior parte da estação seca. A correção do perfil de solo proporciona melhor desenvolvimento do sistema radicular da forrageira (Figura 5), que, assim, aprofunda-se no perfil e absorve água a maiores profundidades, conferindo ao capim maior persistência durante a estação seca.



**Figura 5.** Pastagem de alta produtividade formada em consórcio com milho

Diminuir a dependência por insumos externos

A pastagem recuperada ou reformada passa a contribuir em maior proporção na dieta dos animais e os grãos produzidos na fazenda são usados na produção da própria ração, diminuindo a necessidade de aquisição desses insumos no mercado.

Reduzir os custos, tanto da atividade agrícola quanto da pecuária

Como há ganhos em produtividade tanto das lavouras quanto das pastagens, menor demanda por defensivos agrícolas e melhor aproveitamento da mão-de-obra, dentre outros fatores, os custos de produção são reduzidos.

Aumentar a estabilidade de renda do produtor

A diversificação de culturas nos sistemas de rotação e o aumento de produtividade conferem maior estabilidade de renda, pois diminuem os riscos inerentes ao cultivo de uma única cultura. Cultivando apenas uma lavoura, o produtor corre maior risco de que uma seca, por exemplo, cause perdas na produção. Uma segunda cultura pode se livrar desse evento climático em razão de um ciclo e exigências diferentes daquelas da primeira cultura. Em outras palavras, o dano causado a uma lavoura é diferente ao causado em outra.

## O Modelo Implantado na Embrapa Milho e Sorgo

A unidade de demonstração ILP denominada “Sistema de integração lavoura-pecuária de corte” é parte do Projeto Protilp e está implantada no campo experimental da Embrapa Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas-MG, com latitude 19°28’S, longitude 44°15’W e altitude de 732m. O clima é Aw (Köppen), ou seja, típico de Savana, com inverno seco e temperatura média do ar do mês mais frio superior a 18° C. O solo é um latossolo vermelho distrófico, muito argiloso.

O objetivo da implantação deste modelo é estabelecer um sistema lavoura-pecuária que inclua rotação de lavouras de milho e soja grãos e sorgo para ensilagem com pastagem de capim tanzânia e com animais de três grupos sangüíneos para corte (nelore, cruza industrial e girolando) em pastejo rotacionado nos piquetes com vistas à produção integrada e sustentada de grãos e à recria e terminação de bovinos. As lavouras de milho e sorgo para silagem são implantadas anualmente em plantio consorciado com o capim tanzânia no sistema de plantio direto (Sistema Santa-Fé). Objetiva a transferência de tecnologias para a implementação da integração lavoura-pecuária (ILP) na região, visando à recuperação do potencial produtivo das áreas degradadas como forma de aumentar a produção de grãos, de forragens e de carne, reduzindo a pressão para abertura de novas áreas de produção.

Antes da implantação do sistema ILP, a área de 24 ha foi cultivada com milho e sorgo para silagem por vários anos. Depois, permaneceu em pousio por seis anos até dezembro de 2005, quando foi implantada a ILP (Figura 6). Primeiramente, a área foi amostrada para análises físicas e químicas e depois dividida em quatro glebas, onde foram estabelecidos os seguintes tratamentos com plantio direto: Gleba 1- lavoura de soja; gleba

2- lavoura de sorgo forrageiro consorciado com capim tanzânia; gleba

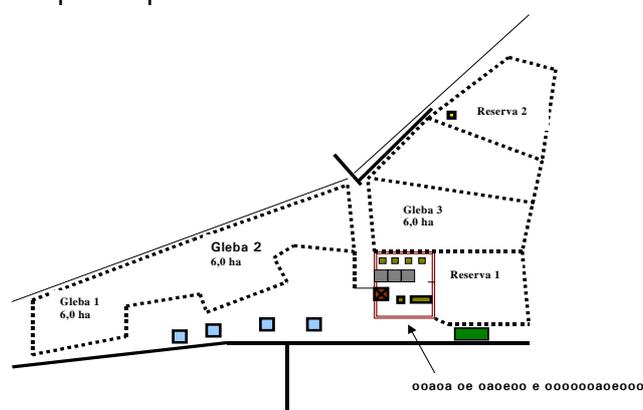
3- lavoura de milho consorciado com capim tanzânia; gleba

4- pasto de capim tanzânia consorciado com sorgo de pastejo. No planejamento, foi prevista a rotação das lavouras e pastagem nas glebas na seguinte seqüência: 1º ano: soja; 2º ano: sorgo + tanzânia; 3º ano: milho + tanzânia; 4º ano: pasto de tanzânia. Em 2007, essa seqüência mudou para soja – milho – sorgo – pastagem (Tabela 1).

Animais de três grupos sanguíneos (mestiços nelore x girolando (NG), nelore (Ne) e cruza industrial red angus x nelore (CI)) foram introduzidos no sistema em março de 2006. Nove animais de cada grupo foram identificados como animais-teste e outros 29 como de ajuste de carga animal. Até a entrada dos animais, a gleba de pasto foi roçada por duas vezes. Após a colheita da soja e do sorgo e depois da rebrota do tanzânia e de colônio (*Panicum maximum*) remanescente na gleba da soja, estas glebas também passaram a ser utilizadas no pastejo rotacionado. Assim, durante o período da seca (entre março e agosto) os animais pastejaram as quatro glebas, recebendo apenas suplementação mineral. No período das águas (entre setembro e

março), os animais permanecem pastejando apenas a gleba 3, que foi subdividida por meio de cerca elétrica em 5 piquetes, em um sistema rotacionado com 7 dias de ocupação e 28 de descanso. Em 2007, o cruzamento canchim x nelore foi introduzido no grupamento de animais.

No mês de setembro de 2006 e de 2007, as glebas onde seriam cultivadas as lavouras foram vedadas, dessecadas em outubro e novo plantio foi feito no início de novembro/dezembro. Depois da colheita das lavouras, as glebas voltaram a ser ocupadas pelos animais.



**Figura 6.** Unidade Demonstrativa para Integração Lavoura-Pecuária de Corte Embrapa Milho e Sorgo – Sete Lagoas, MG.

**Tabela 1.** Seqüência de rotação de culturas e pastagem no projeto de Integração Lavoura-Pecuária Corte (ILP) da Embrapa Milho e Sorgo.

Ano	Gleba 1	Gleba 2	Gleba 3	Gleba 4
2005/2006	Soja	Milho Grão + Capim	Pastagem	Sorgo Silagem + Capim
2006/2007	Sorgo Silagem + Capim	Pastagem	Soja	Milho Grão + Capim
2007/2008	Pastagem	Soja	Milho Grão + Capim	Sorgo Silagem + Capim
2008/2009	Soja	Milho Grão + Capim	Sorgo Silagem + Capim	Pastagem
2009/2010	Milho Grão + Capim	Sorgo Silagem + Capim	Pastagem	Soja
2010/2011	Sorgo Silagem + Capim	Pastagem	Soja	Milho Grão + Capim
2011/2012	Pastagem	Soja	Milho Grão + Capim	Sorgo Silagem + Capim
2012/2013	Soja	Milho Grão + Capim	Sorgo Silagem + Capim	Pastagem
...	...	...	...	...

## Resultados

As condições climáticas em 2005/2006 foram desfavoráveis às lavouras e o veranico causou a perda da lavoura de milho, mas o capim tanzânia estabeleceu bem (Tabela 2). Ainda assim, o sorgo e o tanzânia consorciados produziram 23 e 10 t ha<sup>-1</sup> de MV, respectivamente, e foram ensilados. A soja produziu 2.530 kg ha<sup>-1</sup> de grãos. Apesar da perda da produção do milho e das produções abaixo do esperado para sorgo silagem e soja, o sistema ILP permite a formação do pasto na entressafra que resgata, via produção de carne, o prejuízo verificado nas culturas devido ao clima. Vale a pena ressaltar que o pasto de primeiro ano permaneceu verde e com rebrota durante o período seco. Isso se deve ao estado nutricional do pasto mediante a utilização dos adubos residuais e ao desenvolvimento radicular profundo que chegou a quase dois metros.

**Tabela 2.** Rendimento de grãos e forragem no Sistema Integrado de Produção (ILP CNPMS), ano agrícola 2005/2006

	Área (ha)	Produtividade	Produção
Soja	6,0	30 sc/ha	180,0 sc
Milho	6,0	-	-
Silagem (sorgo + Tanzânia)	6,0	31,1 t/ha	186,6 t

Os 27 animais, de três categorias de tipo sangüíneo, entraram no sistema com aproximadamente oito meses de idade e peso médio inicial de 173,3 kg (Tabela. 3) no dia 9 de março de 2006 e permaneceram em pastejo na área até 23 de março de 2007. Verificaram-se diferenças no desempenho animal em função do tipo sangüíneo, com os animais do tipo cruzamento industrial.

A produção e a produtividade de carne e o desempenho animal foram maiores no período seco, resultado contrário ao normalmente observado em sistemas de produção tradicional a pasto, uma vez que no período seco verifica-se tanto uma menor disponibilidade de forragem quanto uma menor qualidade da forragem disponível. Este resultado foi possibilitado pela otimização das áreas sob **ILP**, pela estratégia adotada para a produção animal e, especialmente, pela qualidade do pasto consorciado com as lavouras, conforme já comentado. Assim, a carga animal, correspondente ao peso dos 27 novilho, durante o período seco é menor devido ao peso inicial dos animais nesta época (6 a 7 @), repercutindo em uma menor necessidade diária de forragem a ser consumida por animal, associando-se à maior possibilidade de seleção da dieta, em função da maior área utilizada para pastejo no período seco (24 ha) em relação ao período das águas (6 ha), resultando em maior desempenho animal e em produção de carne no período seco (Tabela 4).

Os ganhos médios diários (GMD) de 0,822 kg e 0,486 kg verificados para os períodos da seca e das águas, respectivamente (Tabela 4), resultaram em uma produtividade média de carne de 9,2 @ ha<sup>-1</sup> e em uma produção anual de 220,4 @ de carne na área do sistema ILP (Tabela 4), valores bem acima da média da produtividade nacional, que gira em torno de 3 @ ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

**Tabela 3.** Peso vivo inicial (PVI, kg), peso vivo final (PVF, kg), ganho de peso vivo (GPV, kg/animal) e ganho médio diário (GMD, kg/animal/dia) de animais de tipos sanguíneo Mestiço (Nelore x Girolando), Nelore, cruzamento industrial (CI, Red Angus x Nelore) e médios, nas épocas da seca e da água. 1º Lote de animais (CI), mais especializado para a produção de carne e precocidade, apresentando maiores ganhos médios diários (GMD), tanto no período da seca como das águas, repercutindo em maior peso final no fechamento do período avaliado.

	A. SECA <sup>1</sup>			ÁGUA <sup>2</sup>				
	Mestiço	Nelore	CI	II. MÉDIA		Mestiço	Nelore	CI
PVI, kg	183,9	166,7	169,4	173,3	310,9	314,0	329,3	318,1
PVF, kg	310,9	314,0	329,3	318,1	407,8	404,3	442,7	418,3
GPV, kg/animal	127,0	147,3	159,9	144,7	96,9	90,3	113,4	100,2
GMD, kg/dia	0,712	0,837	0,908	0,822	0,470	0,438	0,550	0,486

<sup>1</sup> Período entre 09/03/2006 e 01/09/2006 – 176 dias

<sup>2</sup> Período entre 01/09/2006 e 26/03/2007 – 206 dias

**Tabela 4.** Produção e produtividade média de carne nos períodos de seca, água e anual. 1º Lote de animais.

	SECA	ÁGUA
Produção, kg (@)	3.906,9 (130,2)	2.705,4 (90,2)
Produtividade, kg/ha (@/ha)	162,8 (5,4) <sup>1</sup>	450,9 (15,0) <sup>2</sup>
Produção anual, kg (@) – 24 ha	6.612,3 (220,4)	
Produtividade anual, kg/ha (@/ha) – 24 ha	275,5 (9,2)	

<sup>1</sup> Considerando a área total do sistema de 24 ha

<sup>2</sup> Considerando a área da parcela utilizada como pastagem – 6 ha

No segundo ano agrícola, 2006/2007, a gleba com lavoura de milho produziu 6.396 kg ha<sup>-1</sup>. A soja teve produção de 2.432 kg ha<sup>-1</sup> de grãos e o sorgo 43 t ha<sup>-1</sup> de MV, que foram ensiladas juntamente com 12 t ha<sup>-1</sup> de capim tanzânia, perfazendo um total de 55 t ha<sup>-1</sup> de silagem por hectare, que é bem superior à média que se obtém em cultivo solteiro do sorgo para silagem. Vale ressaltar que o capim tanzânia ensilado era de excelente qualidade protéica, o que não prejudicou a qualidade da silagem; pelo contrário, incrementou a sua qualidade. A quantidade de tanzânia que permaneceu na gleba depois da ensilagem foi estimada em 10 t ha<sup>-1</sup> e apresentou rebrota vigorosa.

Na safra 2006/2007, após a ensilagem do sorgo + tanzânia em 16/03/07, a área permaneceu

vedada até 18/05, quando entraram 40 animais com peso médio de 180,4 kg, que permaneceram em pastejo na gleba até o dia 14/08/07, apresentando um ganho médio diário (GMD) de 400g/animal/dia, resultando em uma “safrinha de carne” de 5@/ha (Tabela 5), diferentemente de um sistema tradicional agrícola em que a área fica em pousio até o novo plantio.

O sistema ILP implantado na Embrapa Milho e Sorgo encontra-se em fase final de análise econômica e comprova os benefícios possíveis de serem obtidos por produtores rurais. Além disto, é altamente eficiente na utilização e na preservação dos recursos naturais, insumos e máquinas para a produção de grãos, forragens e carne. Possibilita a diminuição dos custos de produção, em fase final de análise, mantendo a

produtividade de grãos e aumentando a produtividade de forragem e carne na propriedade, além de possibilitar uma diversificação da produção, proporcionando maior estabilidade de renda em função da redução de riscos climáticos e de mercado, devido ao fato de trabalhar com culturas com diferentes exigências e mercados. Isso pode ser visto no primeiro ano, quando a lavoura de milho morreu devido à seca (veranico), mas a de sorgo conseguiu vencer essa adversidade e produziu 23 t ha<sup>-1</sup> de silagem.

ou a produção agrícola dentro de um novo patamar tecnológico. Isso é decisivo para a inserção desse produtor no agronegócio. Em adição a isso, a propriedade é valorizada. Uma consideração a ser feita é a de que a pecuária é uma atividade de menor risco em comparação com a agricultura. O produtor pecuarista que entra na ILP aumenta o risco do seu negócio, ao passo em que o agricultor tem seus riscos diminuídos.

**Tabela 5.** Produção e produtividade média de carne nos períodos de seca do 2º Lote de animais. 40 animais de 4 tipos sanguíneos (Nelore, Red Angus x Nelore, Canchin x Nelore e Nelore x Girolando).

Número de animais	40
Peso Médio Inicial - 18/06/2007	180,4 kg
Peso Médio Final 14/08/2007	203,3 kg
Ganho Peso Vivo / animal (kg)	22,9
Ganho Médio Diário (kg/animal/dia)	0,400
Ganho de Peso Vivo Total em 6,0 ha	916 kg (30,5@)
Rendimento (kg/ha)	152 (5,0@/ha)

## Conclusões

Sistemas **ILP** de produção agrícola e pecuária possibilitam o uso intensivo do solo sem perder de vista critérios técnicos de manejo e de conservação do solo e da água.

É a maneira mais sustentável e econômica para recuperar a imensidão de áreas de pastagens degradadas existente em todas as regiões do Brasil. Posto em prática, haverá significativa redução da pressão de desmatamento em áreas de fronteira agrícola como o Cerrado e a Floresta Amazônica.

**Benefícios ao produtor.** Aumento da produtividade e do lucro da atividade, com maior estabilidade de renda devido à produção diversificada, que reduz a vulnerabilidade aos efeitos do clima e do mercado. Essa nova realidade do produtor permite a ele decidir por aumentar o seu rebanho

**Benefícios à pastagem.** Como o potencial produtivo do solo é melhorado mediante as correções químicas e as adubações realizadas para cultivos de lavouras, a produtividade e a longevidade da pastagem são aumentadas. Há, ainda, melhoria considerável na qualidade da pastagem, que entra em declínio na medida em que se protela novo ciclo de lavouras. Cabe aqui uma decisão: elaborar um calendário para adubações de manutenção da pastagem ou fazer novo ciclo de lavouras.

**Benefícios à lavoura.** O ambiente de solo é melhorado devido ao aporte de resíduos vegetais oriundos da parte aérea e das raízes da pastagem. Além da melhoria da qualidade física e biológica do solo, observa-se aumento da matéria orgânica e redução de pragas e de doenças das plantas. Também há benefícios no controle de

erosão, devido à cobertura e à proteção mecânica que os resíduos vegetais proporcionam. Nesse novo ambiente melhorado, as lavouras têm maiores possibilidades de mostrarem seu potencial produtivo.

### Circular Técnica, 93

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Milho e Sorgo  
Endereço: Rod. MG 424 km 45 - Caixa Postal 151  
Fone: (31) 3779-1000  
Fax: (31) 3779-1088  
E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2007): 200 exemplares

### Comitê de publicações

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino  
Secretário-Executivo: Paulo César Magalhães  
Membros: Carlos Roberto Casela, Flávia França  
Teixeira, Camilo de Lelis Teixeira de Andrade, José  
Hamilton Ramalho, Jurandir Vieira Magalhães

### Expediente

Revisão de texto: Clenio Araujo  
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa