

# Comunicado Técnico 180

ISSN 1679-0472  
Junho, 2013  
Dourados, MS

Foto: Armino Kichel



## Sistema São Mateus – Sistema de Integração Lavoura-Pecuária para a região do Bolsão Sul-Mato-Grossense

Júlio Cesar Salton<sup>1</sup>  
Armino Neivo Kichel<sup>2</sup>  
Mateus Arantes<sup>3</sup>  
José Mauro Kruker<sup>4</sup>  
Ademir Hugo Zimmer<sup>5</sup>  
Fábio Martins Mercante<sup>6</sup>  
Roberto Giolo de Almeida<sup>7</sup>

### Introdução

A região do Bolsão Sul-Mato-Grossense é formada por 16 municípios do leste de Mato Grosso do Sul, ocupando área superior a 8,3 milhões de hectares, onde as principais atividades econômicas são a pecuária de corte e a silvicultura. Apresenta a predominância de solos classificados como Latossolo Vermelho e Neossolo Quartzarênico, com textura média e arenosa, topografia plana e suavemente ondulado, geralmente ácidos e com baixa fertilidade natural.

Nesta região, verifica-se predominância da exploração extrativista e extensas áreas com pastagens em diferentes graus de degradação, as quais apresentam baixa capacidade produtiva e, em muitos casos, com inviabilidade econômica. Nesses casos, devido aos elevados custos para a recuperação e manutenção direta das pastagens, há tendência de agravamento das questões ambientais e socioeconômicas.

Na região há distribuição irregular das chuvas ao longo do ano e ocorrência de veranicos no período chuvoso. Este fenômeno, associado à baixa capacidade dos solos armazenarem água das chuvas, além de implicar na sazonalidade da produtividade pecuária, resulta em frequentes frustrações na produtividade de lavouras de soja e milho, desestimulando esta atividade agrícola. Algumas tentativas de recuperação de pastagens degradadas, mediante a implantação de lavouras de soja ou milho, têm resultado em insucesso por diversas razões, como a utilização inadequada de corretivos (época, dosagem e forma de aplicação), preparo convencional do solo e ausência de cobertura morta para o plantio direto da lavoura.

A Embrapa, tendo como missão viabilizar soluções para a sustentabilidade da agropecuária brasileira, por meio de seus Centros de pesquisa, apresenta alternativas tecnológicas para a diversificação do sistema produtivo, recuperação de pastagens degradadas e viabilização da

<sup>(1)</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 449, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: [julio.salton@embrapa.br](mailto:julio.salton@embrapa.br)

<sup>(2)</sup> Eng.-Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS. E-mail: [armino.kichel@embrapa.br](mailto:armino.kichel@embrapa.br)

<sup>(3)</sup> Eng.-Agrôn., Fazenda São Mateus, Selvíria, MS. E-mail: [mateusarantesagri@hotmail.com](mailto:mateusarantesagri@hotmail.com)

<sup>(4)</sup> Administrador., Analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 449, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: [jose.kruker@embrapa.br](mailto:jose.kruker@embrapa.br)

<sup>(5)</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS. E-mail: [ademir.zimmer@embrapa.br](mailto:ademir.zimmer@embrapa.br)

<sup>(6)</sup> Eng.-Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 449, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: [fabio.mercante@embrapa.br](mailto:fabio.mercante@embrapa.br)

<sup>(7)</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS. E-mail: [roberto.giolo@embrapa.br](mailto:roberto.giolo@embrapa.br)

produção de grãos nessa vasta região de Mato Grosso do Sul. Fruto de trabalho conjunto com instituições envolvidas no tema, foi desenvolvida e validada para a região do Bolsão Sul-Mato-Grossense uma forma do produtor rural usufruir dos benefícios dos sistemas integrados de produção como a Integração Lavoura-Pecuária (iLP), denominado de Sistema São Mateus (SSMateus).

## SSMateus

O SSMateus é um modelo de iLP indicado para a região do Bolsão Sul-Mato-Grossense, tendo como base a utilização da iLP com a antecipação da correção química e física do solo e do cultivo de soja em Plantio Direto para amortizar os custos da recuperação da pastagem. Tal sistema de produção, proporciona a diversificação das atividades, diluindo os riscos de frustrações e ampliando a rentabilidade e a margem de lucro da propriedade rural.

Para obtenção de sucesso na iLP, neste ambiente típico da região do Bolsão Sul-Mato-Grossense, é fundamental ampliar as possibilidades de sucesso com lavouras de grãos. Para tanto, é necessário promover o maior aproveitamento da água das chuvas, que se consegue por meio da eliminação do escoamento superficial e de perdas por erosão. Também contribui para este objetivo a redução das perdas por evaporação, com a manutenção da cobertura permanente do solo com palha, e o maior aprofundamento do sistema radicular das plantas cultivadas, pela eliminação de alumínio tóxico no perfil e melhoria da estrutura física do solo. Dessa forma, serão mantidos maiores volumes de água armazenados no interior do solo e melhores condições das plantas para absorção desta água armazenada em camadas mais profundas do solo.

## Procedimento indicado para adotar o SSMateus

Inicialmente, realizar o diagnóstico técnico da região e da propriedade rural, no qual são identificadas as limitações e aptidão de cada unidade de produção. Definida a área a ser explorada com o SSMateus, estabelecer as providências necessárias relacionadas à adequação do terreno, aplicação e incorporação de corretivos e adubos, implantação das pastagens e lavouras, conforme a Figura 1 e o cronograma descrito a seguir.

- **No período do inverno e primavera**, realizar a limpeza e adequação da área, terraceamento,

correção das deficiências químicas do solo com a aplicação de calcário, gesso e adubos, observando-se as recomendações técnicas de aplicação e correta incorporação ao solo, visando à construção de camada corrigida com 20 cm a 30 cm;

- **No início do período chuvoso**, implantar a pastagem temporária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Piatã ou Xaraés, p. ex. com 4 a 6 kg/ha de sementes puras viáveis), com o objetivo de adequação física do solo pelo desenvolvimento das raízes da forrageira; formação da cobertura de palha para o Plantio Direto da soja e proporcionar o tempo necessário para a solubilização dos adubos e corretivos, com a reação química no solo e neutralização da acidez;

- Uso da pastagem por 6 a 9 meses, com início de pastejo aos 60 a 70 dias após a emergência **até o mês de setembro**, considerando cuidadosamente a capacidade de suporte da forrageira. Nesse período pode-se obter elevada produção de carne, entre 10 a 13 @/ha de equivalente carcaça, na recria e engorda de animais, resultando numa pecuária mais precoce e rentável. A produtividade de carne obtida nesse período poderá amortizar parcial ou totalmente os custos da adequação química e física do solo e adequada produção de palhada para o plantio direto da soja;

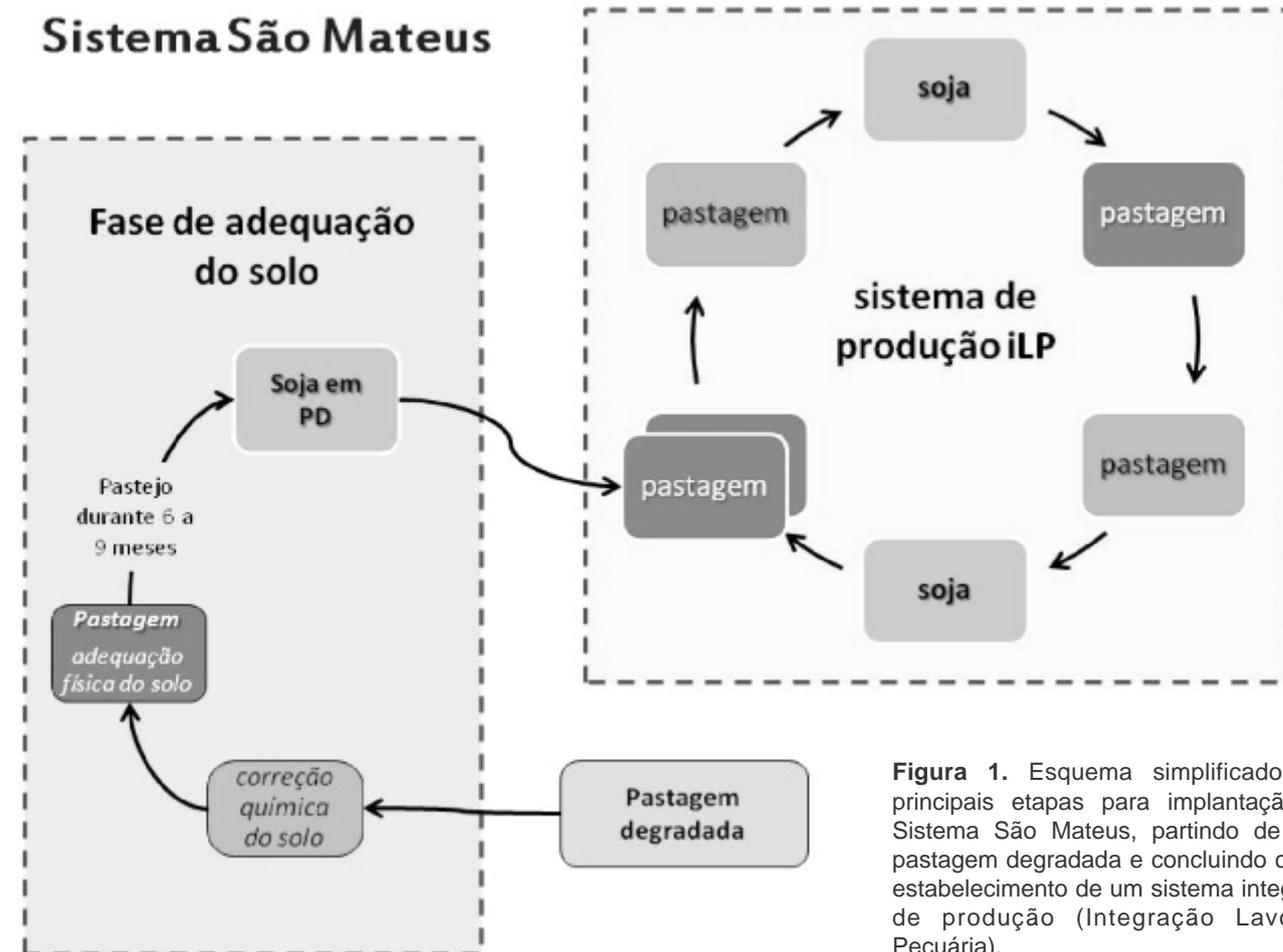
- Logo após o **início das chuvas (outubro)** proceder a dessecação da pastagem com herbicida e, cerca de 20 dias após, efetuar a semeadura (Plantio Direto - PD) da soja sobre a palhada da pastagem dessecada (4 a 6 t/ha de massa seca). Para sucesso nesta operação o produtor deve contar com acompanhamento técnico e dedicar atenção especial aos procedimentos de dessecação, escolha de cultivares de soja, semeadura, adubação e inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio (rizóbios). A inoculação do rizóbio é indispensável em áreas de primeiro cultivo de soja, visando a adequado suprimento de nitrogênio para as plantas, que pode ser efetuado mediante o aumento da dose de inoculante, pulverização na faixa de semeadura ou inoculação prévia da área com a semeadura consorciada da pastagem com grãos de soja. Recomenda-se, também, a inoculação de rizóbio mesmo em áreas de cultivos tradicionais de soja, por proporcionar ganhos de rendimento de grãos de soja.

- Após a colheita da soja, semear imediatamente a pastagem que será utilizada na produção pecuária nos próximos dois anos (*B. brizantha* cv. Marandu, Xaraés, Piatã, p. ex. com 4 a 6 kg/ha de sementes puras viáveis), retornando à soja no terceiro ano. A definição do período de tempo dos ciclos de lavoura (soja) e com pecuária em cada talhão da propriedade

é variável e depende dos objetivos e da estrutura disponível em cada local. De modo geral, para obtenção dos melhores resultados, não deve exceder a três anos seguidos com soja ou com pastagem. Em

todos os casos é fundamental que o produtor disponha de orientação técnica em todas as etapas de implantação e condução do Sistema e, assim, possa usufruir do sistema de Integração Lavoura - Pastagem.

Autor: Júlio Cesar Salton



**Figura 1.** Esquema simplificado das principais etapas para implantação do Sistema São Mateus, partindo de uma pastagem degradada e concluindo com o estabelecimento de um sistema integrado de produção (Integração Lavoura-Pecuária).

## Resultados obtidos

O conjunto de operações e procedimentos, denominados de SSMateus, foi comparado aos sistemas tradicionais de pecuária e das lavoura e validados durante cinco anos na Fazenda São Mateus, localizada no Município de Selvíria, MS, em área representativa do Bolsão Sul-Mato-Grossense quanto ao tipo de solo, clima e sistema produtivo. A implantação dos sistemas de manejo iniciaram em 2008 e anualmente foram realizadas avaliações do solo, rendimento das culturas e da produção animal, cuja síntese está apresentada a seguir.

O solo da área de referência (pastagem em processo de degradação) apresenta elevados valores de saturação de alumínio (m%), superiores a 60%, nas camadas 10 cm a 20 cm e 20 cm a 40 cm, sendo que tais valores são limitantes ao desenvolvimento do sistema radicular das culturas. Com o procedimento utilizado para as correções das deficiências químicas da área, com a

utilização de calcário, gesso e adubos, houve efetiva correção do alumínio tóxico no perfil do solo, em comparação aos teores da área não corrigida (Pastagem referência), conforme pode ser observado na Tabela 1. Como decorrência da utilização da calagem, pode-se verificar expressivo aumento na saturação de bases (V%), principalmente nas camadas mais superficiais, em relação à área de referência (pastagem em processo de degradação).

Com relação à estrutura do solo, na Tabela 2 estão apresentados valores comparativos do tamanho médio dos agregados estáveis e a estabilidade dos agregados do solo. Verifica-se o marcante efeito da utilização do preparo do solo com grades de discos na redução destes atributos. Também é possível observar que o solo sob o SSMateus apresenta maior tamanho médio de agregados, possivelmente resultado do abundante crescimento do sistema radicular da pastagem implantada após o cultivo da soja.

A qualidade do solo pode ser avaliada mediante o uso de indicadores microbiológicos, como determinações na biomassa microbiana do solo, constituída principalmente por fungos, bactérias e arqueas, e sua atividade. As avaliações indicaram valores de carbono (C) da biomassa microbiana no sistema SSMateus superiores ao sistema com cultivo de soja em plantio convencional (PC) e à pastagem, em 24% e 50%, respectivamente (Tabela 3). Do mesmo modo, a atividade microbiana (C-CO<sub>2</sub>) mostrou-se superior no SSMateus quando comparado ao sistema cultivado com soja no PC. Apesar dos valores elevados de C no sistema sob pastagem, verificou-se um indicativo de condição de estresse ou distúrbio ambiental sob este manejo, expresso pelos valores elevados de quociente metabólico (Tabela 3).

O resultado esperado de um solo que apresente maior qualidade, é que isto se reverta em maior produtividade. No caso da soja, é marcante o efeito do SSMateus, possibilitando obter rendimentos satisfatórios, mesmo

em anos com ocorrência de veranicos como nas safras 2009/2010 e 2011/2012, em que não houve produção de soja nos sistemas tradicionais de lavoura, tanto em PC como no PD, conforme a Tabela 4. Ressalta-se que para os sistemas PC e PD também foram adotados os mesmos procedimentos iniciais de correção química do solo adotados no SSMateus, diferenciando-se apenas pelo preparo do solo no PC e pela presença da pastagem em rotação com a soja (SSMateus).

Quanto ao desempenho da atividade pecuária, os ganhos resultantes da utilização do SSMateus são muito expressivos, podendo triplicar os valores obtidos na área da pastagem referência (Tabela 5). Estes resultados devem-se à maior qualidade e quantidade de forragem ofertada, resultando em maior capacidade de suporte de animais nas áreas com pastagens sob o SSMateus.

As figuras 2 e 3 ilustram os efeitos do SSMateus na produtividade da lavoura e da pecuária.

**Tabela 1.** Atributos químicos do solo na área de pastagem em degradação (Referência) e na área com a soja em Integração Lavoura-Pecuária no modelo Sistema São Mateus (SSMateus), verificados em amostragem realizada em 2012.

Camada (cm)	Saturação de bases (V%)		Saturação de alumínio (m%)	
	Pastagem referência	Soja no SSMateus	Pastagem referência	Soja no SSMateus
0 a 5	33,20 ± 4,62*	51,50 ± 4,34	15,34 ± 7,15	0 ± 0
5 a 10	18,83 ± 1,91	33,64 ± 3,28	45,48 ± 4,32	5,58 ± 2,61
10 a 20	12,83 ± 0,58	28,52 ± 5,07	61,42 ± 2,32	13,52 ± 5,90
20 a 40	12,43 ± 1,40	19,15 ± 4,05	62,43 ± 4,97	28,48 ± 9,52

\* Erro padrão da média.

**Tabela 2.** Atributos físicos do solo na área de pastagem em degradação (Referência), em área de soja no sistema de plantio convencional (PC) e na área com a soja em Integração Lavoura-Pecuária no modelo Sistema São Mateus (SSMateus), verificados em amostragem realizada em 2011 para a camada 0-10 cm.

Sistema	Tamanho médio de agregados estáveis (mm)		Estabilidade dos agregados (%)
	a seco	em água	
Soja no sistema PC	3,86 ± 0,11 *	2,57 ± 0,06	66,7 ± 3,34
Soja no sistema SSMateus	4,17 ± 0,01	3,99 ± 0,06	95,7 ± 1,21
Pastagem de referência	3,52 ± 0,13	3,40 ± 0,13	96,4 ± 0,30

\* Erro padrão da média.

**Tabela 3.** Atributos biológicos do solo na área de pastagem em degradação (Referência) em área de soja no sistema de plantio convencional (PC) e na área com a soja no Sistema São Mateus (SSMateus), verificados em amostragem realizada em 2012.

Sistema	Carbono na biomassa microbiana do solo	Atividade microbiana C-CO <sub>2</sub>	Quociente metabólico q C-CO <sub>2</sub>
	µg C g <sup>-1</sup> de solo seco		
Soja no sistema PC	533,8	3,84	3,02
Soja no sistema SSMateus	704,6	8,46	4,98
Pastagem de referência	352,3	9,86	7,76

\* Erro padrão da média.

**Tabela 4.** Produtividade de soja no sistema de plantio convencional (PC), no sistema Plantio Direto (PD) e na área sob o Sistema São Mateus (SSMateus).

Safrá	Soja no SSMateus	Soja em PD	Soja em PC
	----- kg/ha -----	----- kg/ha -----	----- kg/ha -----
2008/2009	1.080 <sup>ns</sup>	900	900
2009/2010	3.060	nd	nd
2010/2011*	3.973 a	3.027 b	3.286 b
2011/2012	2.075	nd	nd
2012/2013	3.960	2.650	nd

<sup>ns</sup>Não significativo.

<sup>nd</sup>Não determinado, colheita mecânica não realizada devido à baixa produtividade.

\*Letras iguais indicam semelhança entre as médias por Tukey 5%.

**Tabela 5.** Produtividade da pecuária em área de pastagem de 1º ano após a soja (Sistema São Mateus - SSMateus), em área de 2º ano após a soja (SSMateus) e em área de pastagem em degradação (Pastagem de referência), em avaliações realizadas de 2010 a 2012.

Período de avaliação	Sistema	Ganho de peso g/cab/dia	Produtividade @/ha eq. Carc.
Novembro/2010 a maio/2011	Pastagem no SSMateus durante o 1º ano após a soja	500	19,0
	Pastagem no SSMateus durante o 2º ano após a soja	420	16,0
	Pastagem de referência	553	5,0
Novembro/2011 a junho/2012	Pastagem no SSMateus durante o 1º ano após a soja	782	22,8
	Pastagem no SSMateus durante o 2º ano após a soja	689	15,5
	Pastagem de referência	642	7,9



**Figura 2.** Aspecto das lavouras de soja implantadas no Sistema São Mateus após a pastagem e no sistema convencional após cultivo de safrinha, na safra 2011/2012, na Fazenda São Mateus em Selvíria, MS



**Figura 3.** Aspecto das áreas com pastagem (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) implantadas no Sistema São Mateus, um e dois anos após o cultivo da soja na Fazenda São Mateus, Selvíria, MS.

## Potencial para a região

Na região do Bolsão, considerando apenas os solos classificados como Latossolo Vermelho, das classes texturais média e argilosa e das classes de relevo plano a suave ondulado, excluindo-se as áreas ocupadas atualmente com o cultivo de eucalipto, cana-de-açúcar e outras espécies e as áreas de reserva legal, ainda estariam disponíveis cerca de 500 mil hectares. Contudo, ao considerar a experiência exitosa obtida na Unidade de Referência Tecnológica (URT) na Fazenda

São Mateus, onde o solo apresenta apenas 9% de argila, poderiam ser incluídos os Latossolos de textura arenosa e os Neossolos Quartzarênicos (solo existente na Fazenda São Mateus), e ainda estariam disponíveis para o cultivo da soja e implantação de sistema iLP, nos moldes do SSMateus, área superior a 3 milhões de hectares. A adoção do SSMateus em apenas 1/3 da área disponível (1 milhão de hectares) poderia resultar em incrementos na produção da ordem de 15 milhões de sacos de soja e 12 milhões de arrobas de carne por ano, com valor superior a R\$ 1,7 bilhão.

### Comunicado Técnico, 186

Embrapa Agropecuária Oeste  
Endereço: BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 449  
79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 3416-9700  
Fax: (67) 3416-9721  
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

1ª edição  
(2013): versão eletrônica

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de Publicações

Presidente: Rômulo Penna Scorza Júnior  
Secretário-Executivo: Germani Concenço  
Membros: Clarice Zanoni Fontes, Claudio Lazzarotto, Harley Nonato de Oliveira, José Rubens Almeida Leme Filho, Márcia Mayumi Ishikawa, Michely Tomazi, Rodrigo Arroyo Garcia e Silvia Mara Belloni  
Membros suplentes: Auro Akio Otsubo e Oscar Fontão de Lima Filho

### Expediente

Supervisão editorial: Eliete do Nascimento Ferreira  
Revisão de texto: Eliete do Nascimento Ferreira  
Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira  
Normalização bibliográfica: Eli de Lourdes Vasconcelos.