



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão**

Rod. Goiânia Nova Veneza km 12 Sto. Antônio de Goiás GO  
Caixa Postal 179 75375-000 Sto. Antônio de Goiás GO  
Telefone (62) 533 2110 Fax (62) 533 2100  
sac@cnpaf.embrapa.br  
www.embrapa.br

### **MAIORES INFORMAÇÕES:**

Embrapa Arroz e Feijão  
Fone (0xx62) 533 2110, 533 2180  
Fax (0xx62) 533 2100  
E-mail: canovas@cnpaf.embrapa.br



**Sistema Santa Fé**  
Tecnologia  
**Embrapa**

## **INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA PELO CONSÓRCIO DE CULTURAS ANUAIS COM FORRAGEIRAS**

- Utilização racional e intensiva de áreas agrícolas
- Produção de forrageira para a entressafra
- Produção de palhada para o plantio direto
- Redução de custos de produção



### **Tecnologia que permite:**

**COMPETITIVIDADE** - produtividade, agregação de valores e qualidade da produção

**SUSTENTABILIDADE** - competitividade acrescida de benefícios agrônômicos, maior lucratividade, geração de empregos e preservação ambiental

Edição: Área de Comunicação Empresarial - ACE Ano: 2001 Tiragem: 5000 exemplares

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO ABASTECIMENTO**



Trabalhando em todo o Brasil



## INTRODUÇÃO

A introdução das braquiárias no país, há cerca de quatro décadas, constituiu-se no marco inicial para a exploração de áreas então consideradas marginais para a agropecuária, e hoje, estas forrageiras se encontram amplamente disseminadas no Brasil.

Na maioria das regiões tropicais predominam os solos naturalmente ácidos e de baixa fertilidade, exigindo altos investimentos para torná-los produtivos. Neste contexto, o cerrado, apesar destas limitações, apresenta características geográficas, geológicas e climáticas que permitem a sua utilização intensiva para a produção agropecuária. Deve-se considerar também que grande parte das regiões limítrofes deste bioma apresentam características semelhantes. Na prática, com a utilização do acervo tecnológico já disponibilizado pela pesquisa agropecuária, tem sido possível obter produtividades de duas a três vezes superiores à média nacional, similares àquelas registradas nos países mais desenvolvidos, sob clima temperado.

No entanto, estes solos, após a correção, são cultivados, na maioria dos casos, durante a estação de verão, empregando-se sistemas de produção altamente dependentes de agroquímicos. Nos cerrados somam-se mais de 10 milhões de hectares com estas características. Na atividade pecuária deste bioma, por outro lado, têm sido notórios os baixos índices zootécnicos médios, cerca de dez vezes menores que o potencial, devido principalmente à expressiva área com pastagem degradada, com aguda deficiência forrageira no período seco do ano.

Por razões agrônômicas, a exploração isolada de lavoura ou da pecuária no cerrado tem apresentado, em média, sinais de insustentabilidade, com reflexos sociais e ambientais. Neste contexto, tanto a competitividade como a sustentabilidade do setor estarão cada vez mais dependentes da redução dos custos de produção e da utilização intensiva das áreas agrícolas durante o ano todo.

Hoje, já é possível assegurar que o plantio direto e a integração lavoura-pecuária representam as bases mais profícuas da sustentabilidade, em razão dos numerosos e incontestáveis benefícios, relativos à maior lucratividade, redução de custos de produção, geração de empregos e preservação ambiental.

O Sistema Santa Fé reúne as principais premissas básicas da competitividade com sustentabilidade da integração lavoura-pecuária, destacando-se:

- Produção de grãos na safra e/ou safrinha e forragem na entressafra, resultando no uso intensivo da área;
- Produção observada de cerca de 120 t/ha de silagem no período chuvoso (aproximadamente oito meses) e 160 t/ha em todo o ano;
- Produção de forragem para pastejo direto, no período seco, capaz de suportar mais de duas unidades animais por hectare, podendo o ganho de peso diário ser superior a 500 g de peso vivo por animal, em pastejo controlado;

- Produção de palhada de excelente qualidade para o sistema plantio direto, com amplas possibilidades de redução da utilização das diversas categorias de defensivos empregados na produção das culturas anuais;
- Não altera o cronograma de atividades do agropecuarista;
- Não exige equipamentos específicos;
- Apresenta baixo custo de implantação; e
- Aumenta a eficiência produtiva de algumas culturas anuais no sistema plantio direto.

O Sistema Santa Fé, implantado anualmente, consiste no cultivo consorciado de culturas anuais, graníferas ou forrageiras, com espécies forrageiras, principalmente as braquiárias, em áreas agrícolas com solos parcial ou devidamente corrigidos. As práticas que compõem o sistema minimizam a competição precoce da forrageira, evitando redução no rendimento das culturas anuais e permitindo, após a colheita destas, uma produção forrageira abundante e de alta qualidade. Por tratar-se de pastagem de primeiro ano, tanto a produção de biomassa como a turgidez da forragem se estendem por muito tempo no período seco, permitindo até mesmo a produção de novilho precoce a pasto. Em áreas irrigadas, a alternativa de se cultivar o feijão, por exemplo, na entressafra, sobre a palhada de braquiária, vem se constituindo numa prática altamente vantajosa, por reduzir os efeitos bióticos nocivos para esta leguminosa. Tem-se observado que também o arroz de terras altas beneficia-se quando é precedido pela braquiária.

Há evidências de que as braquiárias, pela agressividade de seus sistemas radiculares, promovem a melhoria das propriedades do solo, tornando-o mais fértil e menos compactado, em benefício das culturas consorciadas ou subsequentes.

A consorciação, preconizada pelo Sistema Santa Fé, tem permitido:

### a) Produção de maior quantidade de silagem

Em estudos conduzidos em regiões pedoclimaticamente distintas do cerrado verificou-se que a braquiária não afetou a produção forrageira do milho ou do sorgo. Por ocasião da ceifa, entretanto, dependendo do local, foram acrescidas de 4,8 a 8,0 t/ha de silagem de braquiária no caso do consórcio com milho e de 2,0 e 5,6 t/ha no caso do sorgo, resultando numa maior produção forrageira por unidade de área, como mostram os dados abaixo (Tabelas 1 e 2 e Figura 1). A partir da ceifa da silagem ou da colheita dos grãos, ainda com razoável residual de chuvas no período, o desenvolvimento da forrageira torna-se rápido, com acúmulo diário de matéria verde variando de 350 kg/ha no solo de média fertilidade até 940 kg/ha no solo de boa fertilidade.

Em Santa Helena de Goiás-GO, por exemplo, em três cortes sucessivos de silagem de braquiária, na mesma área, no período entre março e outubro, em regime de sequeiro, foram obtidas mais de 120 t/ha de silagem.

Tabela 1 Efeito do sistema de produção sobre o rendimento de forragem de milho e sorgo. Ano agrícola 1999/2000.

Cultura <sup>1</sup>	Rendimento (t/ha)	
	Solteiro	Consortado com <i>B. brizantha</i>
Milho forrageiro	48,4	48,5
Sorgo forrageiro	32,3	32,9

<sup>1</sup>Médias obtidas de Santa Helena de Goiás-GO, Luziânia-GO, Campo Novo do Parecis e Mimoso-BA.

Tabela 2 Produção forrageira da *B. brizantha* após a colheita da cultura anual. Ano agrícola 1999/2000.

Cultura anual	Local	Produção (t/ha)						
		0 <sup>1</sup>	16	22	40	45	50	57
Milho	Sta. Helena-GO	26	-	47	-	-	-	-
Sorgo	Sta. Helena-GO	4	-	20	29	-	-	-
Milho forrageiro	Sta. Helena-GO	8	15	-	-	44	-	67 <sup>2</sup>
Sorgo forrageiro	Sta. Helena-GO	2	-	-	-	37	-	-
Sorgo forrageiro	Luziânia - GO	5	-	-	-	-	22	-
Milho forrageiro	Luziânia - GO	5	-	-	-	-	23	-

<sup>1</sup>Refere-se ao número de dias após a colheita da cultura anual; <sup>2</sup> com 30 kg/ha de N em cobertura, 20 dias após a ceifa do milho.



Fig. 1 - Silagem de braquiária.

### b) Produção de "boi verde" precoce a pasto

Em razão da maior quantidade de forragem produzida, acrescida da melhor turgidez e produção de biomassa no período seco, torna-se possível a terminação de animais em pleno período seco, incluindo-se a produção de novilho precoce a pasto. Alguns produtores já estão utilizando esta estratégia, obtendo resultados altamente compensadores, com lotações superiores a 1,5 unidade animal por hectare, com ganho de peso superior a 500 g de peso vivo ao dia, desde que se utilize pastejo controlado (Figura 2).



Fig. 2 - Braquiária aos 60 dias após a colheita da cultura anual.

### c) Produção de grãos em quantidades equivalentes ao sistema solteiro

Na avaliação dos dados obtidos, referente à produção de grãos pelo Sistema Santa Fé, esta não foi afetada significativamente pela braquiária consorciada (Tabela 3 e Figura 3), exceptuando-se a da soja quando não se utilizou subdosagens de herbicidas. Ressalta-se que, nestes casos, não houve nem mesmo a necessidade de aplicação de herbicida graminicida, em pós-emergência, resultando em redução de custo de produção.

Tabela 3 Efeito do sistema de produção sobre a produção de grãos de milho, sorgo, soja e arroz de terras altas. Ano agrícola 1999/2000.

Cultura	Produção (kg/ha)	
	Solteiro	Consortado com <i>B. brizantha</i>
Milho grão	6877	6795
Milho grão <sup>1</sup>	6354	6401
Sorgo grão	3687	3581
Soja	3056	2414
Soja <sup>1</sup>	2971	2677
Arroz	1968	1503
Arroz <sup>1</sup>	2072	1859

<sup>1</sup>Com subdosagens de herbicidas específicos, em pós-emergência, para reduzir o crescimento/competitividade da braquiária.



Fig. 3 - Consórcio de milho com *B. brizantha*.

### d) Produção de palhada de alta qualidade para o sistema plantio direto

O plantio direto, devido suas prerrogativas conservacionistas e de redução de custos, está sendo largamente adotado pelos produtores. No entanto, sua evolução qualitativa dependerá de fontes eficientes de cobertura morta, capazes de proteger plenamente a superfície do solo e ter longevidade adequada. A palhada de braquiária tem atendido a estes dois requisitos, produzindo mais de 15 t/ha de matéria seca, quando corretamente manejada, e persistindo por mais de seis meses na superfície do solo. Além disto, sua palhada reduz a intensidade de ataque de algumas doenças fúngicas do solo na cultura do feijoeiro. Melhores rendimentos de grãos de feijão (Tabela 4 e Figura 4) e soja em palhada de braquiária também já foram registrados.

Tabela 4 Efeito de diferentes fontes de resíduos de cobertura morta sobre o rendimento de grãos e incidência do mofo branco no feijoeiro.

Fonte de resíduo	Rendimento (kg/ha)	Incidência de mofo branco <sup>1</sup>
Soja	3606	5
Milho	3577	5
Arroz	3787	3
Milho+ <i>B. brizantha</i>	3641	1
Milho+ <i>B. ruziziensis</i>	3899	1

<sup>1</sup> Escore: 1 = sem sintomas a 9 = 100% das plantas infestadas.



Fig. 4 - Cultivo do feijoeiro sobre a palhada de braquiária.

## ESTABELECIMENTO DO SISTEMA SANTA FÉ

O Sistema Santa Fé pode ser estabelecido de forma simultânea ou após a emergência da cultura anual. A dessecação da resteva ou o preparo do solo devem ser feitos seguindo-se as recomendações vigentes nos métodos convencionais. No sistema plantio direto, a aplicação correta de herbicidas tanto de manejo (dessecante) como os pós-emergentes é de primordial importância. É importante, na semeadura simultânea, que até a completa emergência das plântulas das espécies consorciadas, ainda não tenham surgido muitas plantas daninhas. Para isto, deve-se realizar a semeadura imediatamente após a dessecação, caso a área não apresente grande quantidade de cobertura. Caso contrário, deve-se proceder a dessecação com herbicida sistêmico, aguardar o secamento das plantas e a emergência de novas plantas daninhas, realizar a semeadura e, em seguida, antes da emergência das espécies consorciadas, dessecar as plantas daninhas com herbicida de contato.

Devem ser utilizados de 5 a 10 kg de semente de braquiária (*B. brizantha*, *B. decumbens* ou *B. ruziziensis*) por hectare com valor cultural (VC) igual a 30%. Caso o VC da semente seja diferente deste, ajustar a quantidade por hectare. Para os consórcios de milho e sorgo, utilizar 7 a 10 kg de semente e para a soja 5 kg. No caso do consórcio com milheto, pode-se utilizar até 10 kg de semente da braquiária por hectare. São necessárias de quatro a seis plantas de braquiária por metro quadrado para o seu pleno estabelecimento.

As sementes da forrageira devem ser misturadas ao adubo. Não armazenar a mistura por mais de 48 horas para adubos com médio teor de nitrogênio e potássio (exemplo 5-30-15) e 24 horas para adubos ricos em N e K (exemplo 8-20-20).

Na operação de semeadura, regular para que a mistura de adubo e semente da forrageira seja colocada mais profundo, 4 a 6 cm, que as sementes da cultura anual. Nos solos com mais de 70% de argila ou areia, a adubação deve ser mais superficial, em torno de 2 a 3 cm abaixo das sementes da cultura anual.

Para as culturas que exigem espaçamento entre linhas de 30 a 70 cm, utilizar a semeadora/plantadora de forma convencional, semeando a forrageira em todas as linhas da cultura anual. Para espaçamentos maiores que 70 cm, fileiras adicionais podem ser semeadas utilizando-se os carrinhos de sementes do entremeio, sendo as sementes da forrageira misturadas ao adubo ou não, dosadas pelo disco recomendado para o sorgo. A adubação nitrogenada em cobertura deve ser antecipada, em relação ao convencional. Nos solos com mais de 30% de argila aplicar todo o nitrogênio cerca de 10 dias após a emergência das plântulas. Nos solos com mais de 70% de areia, aplicar 50% aos dez dias da emergência e o restante quando o milho, o sorgo ou o milheto apresentarem seis a sete folhas totalmente expandidas, e o arroz estiver no estágio de primórdio floral.

No manejo de herbicidas em pós-emergência, no caso de consórcio entre gramíneas (exemplo: milho x braquiária), pode-se lançar mão de herbicidas específicos para plantas daninhas de folha larga, seguindo-se as recomendações convencionais.

No caso do consórcio soja x forrageira, pode-se utilizar subdoses de herbicida específico para a cultura, devendo-se manter estreito relacionamento com os profissionais especializados.

Para os consórcios entre sorgo, arroz e milho com forrageira, o procedimento de colheita é o convencional. Deve-se, contudo, evitar atrasos, já que a partir de senescência da cultura, as forrageiras tendem a crescer vigorosamente, podendo causar embuchamento ou reduzir a velocidade de operação da colheitadora.

No caso do consórcio com soja, dependendo do desenvolvimento e população da forrageira, pode-se necessitar de uma aplicação de dessecante de contato antes da colheita.

A prática de semeadura da forrageira em pós-emergência da cultura anual é particularmente recomendada nas áreas muito infestadas por plantas daninhas. Entretanto, pode-se generalizá-la no consórcio com todas as culturas, pois permite o controle das ervas daninhas em pós-emergência precoce. Deve ser realizada entre 10 e 20 dias após a emergência da cultura anual.