



Integração lavoura - pecuária pelo consórcio
de culturas anuais com forrageiras, em
áreas de lavoura, nos sistemas plantio
direto e convencional

João Kluthcouski, Tarcisio Cobucci, Homero Aidar, Lidia Pacheco
Yokoyama, Itamar Pereira de Oliveira, Jefferson Luiz da Silva Costa,
José Geraldo da Silva, Lourival Vilela, Alexandre de Oliveira Barcellos e
Claudio de Ulhôa Magnabosco

Embrapa Arroz e Feijão
Santo Antônio de Goiás, GO
2000

Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38.

Comitê de Publicações
Carlos A. Rava - Presidente
Luis Cláudio de Faria
Luis Fernando Stone
Luiz Roberto da Silva - Secretário

Edição
Área de Comunicação Empresarial - ACE

Revisão gramatical:
Vera Maria Tietzmann Silva

Diagramação
Fabiano Severino

Capa:
Rejane Martins

Normatização Bibliográfica
Ana Lúcia D. de Faria

Tiragem: 1.000 exemplares.

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Arroz e Feijão.

Sistema Santa Fé - Tecnologia Embrapa : integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional / João Kluthcouski ... [et al.]. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2000.
28 p. - (Circular Técnica / Embrapa Arroz e Feijão. ISSN 1516-8476 ; 38)

1. Consorciação de Cultura. 2. Pastagem Consorciada. 3. Plantio Direto. I. Kluthcouski, João. II. Série.

CDD 631.5 - 21.ed.

© Embrapa, 2000

APRESENTAÇÃO

Há pouco mais de duas décadas, o desenvolvimento agropecuário no cerrado causava inúmeras indagações devido ao seu solo pouco fértil, ácido e com altos teores de alumínio, sazonalidade das chuvas, veranicos, altos teores de alumínio no solo, dentre outros. Aos poucos, estas barreiras foram sendo desmistificadas, graças ao esforço conjunto da pesquisa, extensão e produtores. Hoje, já há aqueles que se gabam dos altos rendimentos em suas propriedades, obtendo até 70, 180, 80 e 60 sacos de 60 kg/ha de soja, milho, sorgo, arroz de terras altas e feijão, respectivamente. Estes valores são compatíveis e, às vezes, superiores aos obtidos na maior parte dos países com agricultura evoluída.

A maioria destas conquistas, contudo, ocorreu como atividade isolada. Além disto, na área agrícola, tem sido predominante a exploração de apenas uma cultura por ano, no período chuvoso, ficando a área ociosa por sete a oito meses, exceto na pequena proporção em que se explora a safrinha ou se pratica a irrigação. Na pecuária, por outro lado, parte representativa do cerrado é ocupada com pastagem e mais de 80% desta encontra-se degradada ou em processo de degradação. No período seco, de maio a outubro, ocorre deficiência de forragem para os animais. O "Sistema Santa Fé - Tecnologia Embrapa" permite a produção consorciada de grãos e forrageira para a entressafra, nos sistemas de plantio direto e convencional, sendo mais uma contribuição da Embrapa para toda a classe produtora. O nome Santa Fé homenageia a fazenda que nos acolheu para o desenvolvimento inicial desta tecnologia.

Pedro Antonio Arraes Pereira
Chefe Geral da Embrapa Arroz e Feijão

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1 INTRODUÇÃO	7
2 SISTEMA SANTA FÉ - TECNOLOGIA EMBRAPA	9
2.1 Considerações gerais	9
2.2 Estabelecimento do Sistema Santa Fé - Tecnologia Embrapa	10
2.2.1 Semeadura simultânea	10
a) Dessecação da área ou preparo do solo	10
b) Semente da forrageira	10
c) Adubação	11
d) Semeadura	11
e) Ajuste das plantadoras	11
f) Adubação de cobertura	12
g) Manejo de herbicidas	12
h) Colheita da cultura	13
2.2.2 Semeadura da forrageira em pós-emergência da cultura anual	14
3 UTILIZAÇÃO DA FORRAGEIRA	15
4 CUIDADOS NA DESSECAÇÃO E SEMEADURA EM PALHADA DE BRAQUIÁRIA	15
5 RESULTADOS OBTIDOS COM O SISTEMA SANTA FÉ - TECNOLOGIA EMBRAPA	17
5.1 Considerações sobre as unidades experimentais	17
5.2 Rendimento de grãos das culturais anuais	18
5.3 Manejo de herbicidas visando redução da competição interespecífica	20
5.4 Rendimento forrageiro	22
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
7 AGRADECIMENTOS	27

SISTEMA SANTA FÉ - TECNOLOGIA EMBRAPA:
Integração lavoura - pecuária pelo consórcio de
culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura,
nos sistemas plantio direto e convencional¹

João Kluthcouski²
Tarcisio Cobucci²
Homero Aidar²
Lidia Pacheco Yokoyama³
Itamar Pereira de Oliveira²
Jefferson Luiz da Silva Costa⁴
José Geraldo da Silva²
Lourival Vilela⁵
Alexandre de Oliveira Barcellos⁵
Claudio de Uihôa Magnabosco⁶

1 INTRODUÇÃO

Apesar de ter havido uma inquestionável evolução na oferta tecnológica para a agropecuária do cerrado brasileiro, em termos práticos, esta evolução ocorreu de forma isolada entre a agricultura e a pecuária. A adoção de novas e eficientes tecnologias deu-se mais intensivamente entre os agricultores, porém resultando num baixo desempenho médio nos dois setores. No cerrado, a maior parte da área está ocupada com pastagem. Neste bioma existem cerca de 75 milhões de hectares de pasto nativo, naturalmente improdutivo e de baixo valor alimentar, e outros aproximados 50 milhões de hectares de pasto cultivado, dos quais estima-se que

¹ Trabalho realizado em parceria com a BASF.

² Pesquisador, Dr., Embrapa Arroz e Feijão. Rodovia Goiânia/Nova Veneza, Km 12, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO.

³ Pesquisadora, M.Sc., Embrapa Arroz e Feijão.

⁴ Pesquisador, Ph.D., Embrapa Arroz e Feijão.

⁵ Pesquisador, M.Sc., Embrapa Cerrados. BR-020, km 18, Rod. Brasília/Fortaleza, 73301-970 Planaltina, DF.

⁶ Pesquisador, Ph.D., Embrapa Cerrados.

mais de 80% apresentam algum grau de degradação. Assim, a lotação animal neste bioma é bastante baixa, menos que 0,3 u.a./ha. A produção forrageira tem sido suficiente para o rebanho no verão ou período chuvoso, entre outubro e abril, mas altamente deficiente nos demais meses do ano. Nas áreas com pastagem degradada, estimam-se perdas anuais superiores a um bilhão de dólares americanos devido ao emagrecimento, em média de mais ou menos 270 g de peso vivo (PV)/animal/dia, e à morte de bovinos no período seco, além dos baixos índices zootécnicos observados ainda hoje, em relação àqueles obtidos com a tecnologia disponível. O desempenho das lavouras, na média, também não foge à regra, já que a produção é duas a três vezes menor que a potencial com a tecnologia disponível.

A sustentabilidade do setor agropecuário deverá estar diretamente relacionada com a evolução do sistema de produção, tal qual o plantio direto e a integração lavoura-pecuária. O plantio direto, devido as suas prerrogativas básicas, é mais importante para as regiões tropicais, graças aos efeitos na proteção do solo, rotação de culturas, economia em máquinas, equipamentos e mão de obra. O Brasil já deu mostras da grande adoção deste sistema, pois já se cultivam 11 milhões de hectares, sendo 4 milhões no cerrado. A integração lavoura-pecuária, por outro lado, proporciona benefícios recíprocos, eliminando ou reduzindo as causas de degradação física, química ou biológica do solo, resultantes de cada uma das explorações. Além disso, as gramíneas forrageiras são altamente resistentes à maioria das pragas e doenças e, por isso, podem quebrar o ciclo dos agentes bióticos nocivos às plantas cultivadas, resultando em menor uso de defensivos agrícolas.

A sustentabilidade no cerrado, entretanto, só será plena mediante o alcance, pela pesquisa e produtores, de dois grandes desafios: redução no custo de produção das lavouras e produção agrícola na entressafra (período

sem chuvas), particularmente com forrageiras. Só no cerrado são cultivados mais de 10 milhões de hectares com as principais culturas anuais (soja, arroz, feijão, sorgo e milho). Numa pequena parcela pratica-se a safrinha (aproximadamente 800 mil hectares) e a irrigação (300 mil hectares). Esta área, hoje ociosa, poderá abrigar parte representativa do rebanho bovino na seca, inclusive para a produção de novilho precoce a pasto. Além disto, para o sistema de plantio direto, é fundamental que haja uma cobertura morta em quantidade suficiente e de maior estabilidade. A braquiária suplanta as outras espécies nesses quesitos.

Do ponto de vista da sustentabilidade, os benefícios da integração lavoura-pecuária podem ser sintetizados como:

a) Agronômicos - por meio da recuperação e manutenção das características produtivas do solo;

b) Econômicos - por meio da diversificação de oferta e obtenção de maiores rendimentos a menor custo e com qualidade superior;

c) Ecológicos - por meio da redução da erosão e da biota nociva às espécies cultivadas, com a conseqüente redução da necessidade de defensivos agrícolas; e

d) Sociais - por meio da diluição da renda, já que as atividades pecuárias e agrícolas concentram e distribuem renda, respectivamente. Deve-se considerar também a maior geração de tributos, de empregos diretos e indiretos, além de fixação do homem ao campo.

2 SISTEMA SANTA FÉ - TECNOLOGIA EMBRAPA

2.1 Considerações gerais

O Sistema Santa Fé - Tecnologia Embrapa fundamenta-se na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente o milho, sorgo, milho e soja

com forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Brachiaria*, tanto no sistema de plantio direto como no convencional, em áreas de lavoura, com solo devidamente corrigido. Nestes, as culturas anuais apresentam grande performance de desenvolvimento inicial, exercendo com isto alta competição sobre as forrageiras, evitando, assim, redução significativa nas suas capacidades produtivas de grãos. Este sistema apresenta grande vantagem, pois não altera o cronograma de atividades do produtor e não exige equipamentos especiais para sua implantação. O consórcio é estabelecido anualmente, podendo ser implantado simultaneamente ao plantio da cultura anual ou cerca de 10 a 20 dias após a emergência desta.

2.2 Estabelecimento do Sistema Santa Fé - Tecnologia Embrapa

2.2.1 Semeadura simultânea

Em princípio, a única modificação do sistema convencional de implantação da lavoura é a adição, misturada ao adubo, das sementes da forrageira, porém alguns cuidados devem ser observados para a implantação do consórcio, sendo eles:

a) Dessecação da área ou preparo do solo

A dessecação da resteva ou o preparo do solo devem ser feitos seguindo-se as recomendações vigentes.

b) Semente da forrageira

Utilizar 5 a 10 kg de semente de braquiária (*Brachiaria brizantha*, *B. decumbens* ou *B. ruziziensis*) por hectare com valor cultural (VC) igual ou superior 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 5 kg para a soja. No caso do consórcio com o milheto, podem-se utilizar até 15-20 kg de semente de braquiária por

hectare. A população mínima desejada da forrageira é de 4 a 6 plantas/m², para que a área seja satisfatoriamente coberta pela forrageira. Para o milho e sorgo, pode-se trabalhar com 8 a 10 plantas/m², para o milheto 10 a 20 plantas/m², e, para a soja, não se deve passar de 6 plantas/m².

c) Adubação

Misturar as sementes da forrageira ao adubo correspondente a um hectare. Não armazenar a mistura por mais de 48 e 24 horas, para adubos com médio teor de nitrogênio (N) e potássio (K), exemplo (5-30-15) e ricos em N e K (exemplo 8-20-20), respectivamente.

d) Semeadura

Na operação de semeadura, utilizar velocidade variável entre 4 e 6 km/h e regular, para que a mistura de adubo e semente da forrageira seja colocada mais profundamente que as sementes da cultura anual. Nos solos com teor de argila entre 30% e 50%, a profundidade de adubação em relação à semente da cultura anual pode ser de 4 a 6 cm. Nos solos com mais de 60% de argila ou mais de 70% de areia, a adubação deve ser mais superficial, em torno de 2 a 3 cm abaixo das sementes da cultura.

e) Ajuste das plantadoras

Para as culturas que exigem espaçamento entre linhas de 30 a 60 cm, utilizar a plantadora de forma convencional, semeando a forrageira (misturada ao adubo) em todas as linhas da cultura anual. Para espaçamentos maiores que 60 cm, caso o produtor deseje colocar uma fileira adicional da forrageira entremeio às da cultura anual, o procedimento pode ser o seguinte: se houver disponibilidade de semeadora com carrinhos independentes para adubo e sementes, basta regular a plantadora convencionalmente para a cultura e utilizar as caixas e mecanismos do entremeio

para distribuir apenas o adubo misturado às sementes da forrageira ou, mesmo, as sementes puras da forrageira. Neste caso, convém misturar 50 kg/ha de superfosfato simples com as sementes das forrageiras para facilitar a semeadura. No caso das plantadoras cujo reservatório de adubo é na forma de cocho, deve-se utilizar a caixa de sementes das linhas intermediárias para a distribuição das sementes da forrageira puras ou misturadas ao superfosfato simples. No caso de sementes puras, deve-se optar pelo disco dosador recomendado para a cultura do sorgo.

f) Adubação de cobertura

A adubação nitrogenada em cobertura deve ser antecipada, em relação ao plantio convencional. Nos solos com mais de 30% de argila aplicar todo o nitrogênio cerca de dez 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.

g) Manejo de herbicidas

No sistema de plantio direto, a aplicação correta de herbicidas, tanto de manejo (dessecante) como os pós-emergentes, é de primordial importância no estabelecimento do consórcio e também no uso das forrageiras como cobertura morta.

Na semeadura simultânea, é importante que ainda não tenham emergido muitas plantas daninhas até a completa emergência das plântulas das espécies consorciadas. Para isto, deve-se realizar a semeadura imediatamente após a dessecação, caso a área não apresente grande quantidade de cobertura viva, em número de plantas ou volume de massa vegetal. Caso contrário, deve-se proceder à 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 com herbicida de contato (eliminação do primeiro fluxo de plantas daninhas). Este procedimento é de extrema importância para o sucesso do sistema.

Após a emergência das espécies consorciadas, para o controle de plantas daninhas de folhas largas deve-se usar herbicidas específicos para estas espécies invasoras, seguindo-se as recomendações convencionais. No caso do controle de plantas daninhas de folhas estreitas, considerando que a braquiária é uma gramínea, deve-se fazer um manejo com subdose de herbicidas, o que será discutido no item 5.3.

Em casos de áreas com alta infestação de plantas daninhas de folhas estreitas e onde não foi possível o manejo seqüencial dos herbicidas, ou seja, não houve a eliminação do primeiro fluxo de plantas daninhas, pode ocorrer a emergência simultânea de plantas daninhas e das espécies consorciadas, e o uso de subdoses de graminicidas (devido à presença de braquiária - espécie consorciada) pode não ser eficiente no controle destas invasoras. Neste caso recomenda-se a implantação da cultura solteira e, após o controle precoce das plantas daninhas, a realização do plantio da forrageira (ver item 2.2.2).

h) Colheita da cultura

Para os consórcios entre sorgo, arroz ou 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 muito vigorosamente, podendo causar embuchamento ou reduzir a velocidade de operação da colhedora.

No caso do consórcio com soja, dependendo do desenvolvimento e população da forrageira, pode-se necessitar uma aplicação de um dessecante de contato, em subdose, com o intuito de desidratar a parte aérea das forrageiras, melhorando com isto o rendimento da colhedora, bem como garantindo a qualidade do produto colhido.

2.2.2 Semeadura da forrageira em pós-emergência da cultura anual

Esta prática é particularmente recomendada para áreas muito infestadas por plantas daninhas, pois permite controlá-las em pós-emergência precoce e, em seguida, semear a cultura forrageira. Este procedimento também pode ser utilizado no consórcio soja x forrageira, possibilitando a maximização da capacidade competitiva da soja. Os procedimentos são semelhantes à semeadura simultânea no que diz respeito à dessecação ou preparo do solo, quantidade de sementes, adubação em cobertura e colheita. A operação de semeadura da forrageira, neste caso, torna-se mais simplificada. Deve-se utilizar o espaçamento idêntico ao da cultura anual, porém os sulcos de semeadura devem ser o mais próximo possível das fileiras da cultura anual. Pode-se usar tanto a mistura de sementes com fertilizantes, neste caso usar o superfosfato simples em dose reduzida, como o disco dosador de sorgo. No caso de espaçamento da cultura anual ser superior a 80 cm, devem-se semear duas fileiras da forrageira entre duas fileiras da cultura anual. Deve ser considerado também que, a semeadura muito tardia de forrageira, resultará numa qualidade inferior do seu estabelecimento e desenvolvimento.

Tanto para a semeadura simultânea como em pós-emergência da cultura anual, se houver qualquer equívoco que redunde em excessiva competição da forrageira sobre a cultura anual, basta utilizar os

herbicidas convencionais para eliminação das plantas forrageiras.

3 UTILIZAÇÃO DA FORRAGEIRA

A forrageira resultante deste sistema de consórcio pode ser utilizada para pastejo, silagem, silagem seguida de pastejo, fenação e, ainda, cobertura morta.

No caso de pastejo, deve-se vedar a área, após a colheita da cultura anual, por tempo suficiente para a rebrota, o que, dependendo da situação, leva de 30 a 60 dias. No caso do consórcio com sorgo ou milho para grão, é aconselhável fazer um pastejo por curto período de tempo, logo após a colheita do grão, prática denominada de pastejo de formação, objetivando a emissão de mais perfilhos pela forrageira. O pastejo definitivo deve ser iniciado quando a planta apresentar os mais altos índices protéicos, o que geralmente coincide com o início do florescimento.

No caso de silagem, deve-se adotar o mesmo procedimento em relação à vedação da área pós-colheita dos grãos.

No caso de fenação, a ceifa da forrageira pode ser efetuada tanto por ensiladoras como por colhedoras automotrizes, abrindo-se totalmente o côncavo e retirando-se o sistema de peneiramento. Neste caso, a forragem ceifada deve ser desidratada no campo, até atingir a umidade igual ou inferior a 15%.

4 CUIDADOS NA DESSECAÇÃO E SEMEADURA EM PALHADA DE BRAQUIÁRIA

No caso do estabelecimento de culturas de inverno ou de verão sob palhadas de braquiária, a aplicação do dessecante (glifosate ou sulfosate) deverá ser em torno de dez dias se a braquiária estiver com até 40 cm de

altura ou até 25 dias, se a altura for superior a 60 cm antes da sementeira. Deve-se evitar que a forrageira esteja estressada ou que não tenha área foliar suficiente para a absorção dos herbicidas. Cerca de um a três dias após a sementeira, pode-se optar pela aplicação de herbicida dessecante de contato para acelerar a secagem da forrageira, bem como eliminar as ervas recém-emergidas. A partir daí, se necessário, devem-se utilizar herbicidas pós-emergentes comuns.

O sucesso do plantio direto sobre a cobertura morta proveniente da braquiária depende do desempenho de uma boa plantadora e de regulação específica.

Antes da dessecação, a forrageira deve ser pastejada ou ensilada de tal forma que a altura não seja muito superior a 50 cm. Deve-se considerar que, no caso da *Brachiaria brizantha*, por tratar-se de uma planta cespitosa, a penetração, nas touceiras, dos mecanismos sulcadores dos equipamentos de plantio é dificultada. Por esta razão, a plantadora deve estar equipada com disco de corte e facão (botinhas), para cortar a palhada eficientemente e deixar 2 a 3 cm de cada lado do sulco de sementeira sem palha, o que favorece a emergência das plântulas e ainda evita o estiolamento da cultura implantada. Quanto maior for o volume da massa vegetal, maior será a necessidade de tensionar a mola dos mecanismos sulcadores e de corte da plantadora.

Além disto, a plantadora deverá distribuir uniformemente as sementes, na profundidade exigida para as diferentes culturas, como também apresentar rodas compactadoras para melhorar o contato do solo com a semente.

As principais vantagens da palhada da braquiária para o sistema de plantio direto são:

a) maior eficiência na cobertura da superfície do solo, resultando em maior conservação de água e menor variação na temperatura do solo;

b) maior longevidade na cobertura do solo em razão da lenta decomposição de seus resíduos;

c) controle/minimização das doenças tais como o mofo branco, podridão radicular seca, ou podridão de *Fusarium*, e podridão de *Rhizoctonia*, por ação isolante ou alelopática causada pela microflora do solo sobre os patógenos;

d) maior capacidade de supressão física das plantas daninhas, podendo reduzir ou até mesmo tornar desnecessário o uso de herbicidas pós-emergentes.

5 RESULTADOS OBTIDOS COM O SISTEMA SANTA FÉ - TECNOLOGIA EMBRAPA

5.1 Considerações sobre as unidades experimentais

Nas safras de 1998/99 e 1999/00, foram conduzidas cinco unidades experimentais objetivando avaliar o comportamento das culturas do milho, sorgo, arroz de terras altas e soja em consórcio com *B. brizantha*, em áreas agrícolas com solos parcial ou devidamente corrigidos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com seis repetições. A unidade experimental foi variável de cultura para cultura, tendo sido utilizados quatro linhas de 10 metros para a cultura do milho e oito linhas de 10 metros para sorgo, soja e arroz. Foram quantificados o rendimento e alguns dos componentes da produtividade, nos sistemas solteiros e consorciados nas diferentes subdoses de herbicidas; das culturas anuais, a produção de forragem de milho, sorgo e *B. brizantha*, a cobertura morta das diferentes espécies e o comportamento do feijoeiro em sucessão.

As áreas experimentais localizaram-se em regiões pedoclimaticamente distintas, sendo elas: Santa Helena de Goiás-GO; Luziânia-GO, Mimoso-BA e Campo Novo dos Parecis-MT. Estas áreas vêm sendo cultivadas com

culturas anuais por vários anos consecutivos e apresentam solos de média a alta fertilidade.

As culturas foram implantadas no início da estação chuvosa, obedecendo às recomendações regionais referente aos parâmetros fitotécnicos.

5.2 Rendimento de grãos das culturas anuais

Os rendimentos médios de grãos das culturas anuais são mostrados na Tabela 1.

TABELA 1 Efeito do sistema de produção sobre o rendimento de grãos de milho, sorgo, soja e arroz de terras altas e forragem de milho e sorgo. Médias de quatro regiões pedoclimaticamente distintas.

Cultura	Rendimento (kg/ha) ¹	
	Solteiro	Consortiado
Milho grão ²	6877	6795
Milho grão ³	6354	6401
Milho forrageiro (massa verde) ²	48367	48467
Sorgo grão ⁴	3687	3581
Sorgo forrageiro (massa verde) ⁴	32333	32867
Soja ²	3056	2414
Soja ⁵	2971	2677
Arroz ⁶	1968	1503
Arroz ⁷	2072	1859

¹ Média de seis repetições;

² Média de quatro locais;

³ Média de dois locais: Santa Helena de Goiás-GO e Luziânia-GO. Refere-se à aplicação de 6 g de i.a./ha de nicosulfuron no milho consorciado;

⁴ Média de três locais: Santa Helena de Goiás-GO, Luziânia-GO e Mimoso-BA;

⁵ Média de três locais: Santa Helena de Goiás-GO, Campo Novo dos Parecis-MT e Mimoso-BA. Refere-se à aplicação de 24 g/ha de i.a. de haloxyfop-methyl na soja consorciada;

⁶ Média de dois locais: Luziânia-GO e Mimoso-BA;

⁷ Média de Luziânia-GO. Refere-se á aplicação de 120 g de i.a./ha de clefoxydin no arroz consorciado.

Em nenhuma das localidades a competição intraespecífica reduziu significativamente o rendimento de grãos de milho. Em média, a redução no rendimento foi inferior a 2%, considerando, ainda, que, em 40% dos casos, a produção no sistema consorciado foi ligeiramente superior ao sistema solteiro. Maior rendimento no sistema consorciado pode ser devido ao efeito tóxico dos herbicidas, principalmente os graminicidas, ou variação na população de plantas, tanto do milho como da forrageira.

De maneira similar ao milho, também não houve diferenças significativas no rendimento médio de grãos de sorgo. A redução média no rendimento devido à competição foi inferior a 3%. Também nesta cultura, registrou-se, em um local, maior rendimento de grãos no sistema consorciado, que, neste caso, foi seguramente devido ao efeito fitotóxico do herbicida Atrazina (Primólio), aplicado na dosagem de cinco litros por hectare.

Na cultura da soja, como era de se esperar, a competição exercida pela braquiária resultou em redução significativa na produção de grãos que, em média, foi de 21%, e a maior, de 39%. Em nível de campo, observou-se que cultivares de porte alto e ciclo precoce sofreram menos com a competição exercida pela braquiária. Desta maneira, a soja poderá ser recomendada para o sistema, desde que se reduza o crescimento da braquiária utilizando subdoses de herbicida ou plantio da braquiária em pós-emergência da soja, considerando-se, ainda, a possível necessidade de dessecação da forrageira para se efetuar a colheita da soja. Apesar da grande possibilidade do consórcio com braquiárias, a aferição dos dados obtidos ainda encontra-se em processamento.

O arroz de terras altas, empiricamente recomendado para solos ácidos e inférteis, graças ao seu amplo cultivo no cerrado recém-desbravado, não apresentou bom desempenho em solos com fertilidade parcial ou totalmente corrigida. Em dois dos locais avaliados, a cultura não sobreviveu à competição exercida pela forrageira. Nos demais locais, a competição, acrescida de severo ataque de brusone, resultou em baixos rendimentos de grãos.

5.3 Manejo de herbicidas visando redução da competição interespecífica

No sistema de cultivo solteiro, para o controle das plantas daninhas na cultura do milho, foram aplicados os herbicidas nicosulfuron (Sanson), 20g i.a./ha, e atrazina (Primólio), 1000g i.a./ha, enquanto na soja foram aplicados, seqüencialmente, 200g i.a./ha de fomesafen (Flex) e 96g i.a./ha de haloxifop-methyl (Verdict).

Em algumas áreas experimentais, foi avaliado, também, o efeito de subdoses de herbicida, objetivando reduzir a competição exercida pela *B. brizantha* sobre as culturas anuais.

Na cultura do milho, foi avaliado o graminicida nicosulfuron (Sanson), nas doses de 0 g, 6 g, 12 g e 18 g i.a./ha. Em nenhum dos locais avaliados houve interferência significativa do consórcio sobre o rendimento de grãos, tampouco as subdoses de graminicida afetaram o rendimento do milho.

Estes resultados sugerem que, desde que corretamente implantado, ou seja, sem a presença de altas infestações de plantas daninhas, solos com alta fertilidade e com o número inicial de plantas de braquiária desejável (8 a 10 plantas/m²) (ver item

2.2.1b.), o consórcio entre milho e *B. brizantha* não necessita de graminicidas pós-emergentes, implicando uma economia em relação ao sistema solteiro onde se utiliza o princípio ativo nicosulfuron (Sanson) da ordem de dez sacas de milho por hectare. Vale ressaltar que, havendo presença de plantas daninhas de folhas largas, o controle deve ser realizado com herbicidas convencionais e que, em áreas com alta população de plantas daninhas de folhas estreitas e/ou solos com baixa/média fertilidade, o nicosulfuron (Sanson) a 10 g i.a./ha apresenta bons resultados, tanto no controle de planta daninha como na redução do crescimento da braquiária.

Em Santa Helena de Goiás-GO, o sistema plantio direto vem sendo utilizado por 12 anos consecutivos, cultivando-se duas a três safras por ano agrícola, com suplementação hídrica ou totalmente irrigada nas safras de outono e inverno, respectivamente. Nestas condições, o solo da área experimental é provido de farto banco de sementes de plantas daninhas, destacando-se o leiteiro, picão-preto, trapoeraba, capim-pé-de-galinha, caruru, capim-colchão, capim-carrapicho, marmelada, dentre outras. O solo de Luziânia-GO vem sendo cultivado apenas no verão também no sistema plantio direto, ocorrendo as mesmas espécies de plantas daninhas, porém em menor intensidade. Estes resultados sugerem também um possível questionamento sobre o uso indiscriminado de herbicidas em pós-emergência na cultura do milho.

Na cultura da soja foi avaliado o graminicida haloxifop-metil (Verdict), nas doses de 0 g, 24 g e 48 g i.a./ha. Houve redução significativa no rendimento de grãos devida à competição com a *B. brizantha*. Tão maior foi o efeito da competição quanto menor foi a altura das plantas e maior o ciclo da cultura, a exemplo

de Campo Novo dos Parecis-MT. Por outro lado, não se observou diferença no rendimento da soja entre as subdoses de haloxifop-methyl (Verdict), sendo, então, aconselhável a aplicação de não mais de 25% da dose recomendada para o cultivo solteiro da leguminosa, já que subdoses maiores reduzem substancialmente tanto a população como a produção de forragem da braquiária. Este procedimento pode resultar numa economia de US\$ 25 por hectare. Até o momento não foi avaliado o desenvolvimento posterior da forrageira submetida à subdosagem do graminicida, sabendo-se, contudo, da significativa redução no seu desenvolvimento até por ocasião da colheita da cultura anual. Portanto, a forrageira e a soja carecem ainda de maiores estudos, sendo esta tecnologia ainda não recomendada.

A cultura do arroz de terras altas é a mais desprovida de opções de herbicidas pós-emergentes dentre as principais culturas de grão no cerrado. Ainda assim, avaliou-se o efeito das subdoses 0 g, 80 g, 120 g e 160 g i.a./ha do graminicida clefoxydin (Aura), aplicados aos 30 dias da emergência do arroz. Aos 15 dias após a emergência, todos os tratamentos receberam 55 g i.a./ha de fenoxaprop-p-etil (Whip's), acrescido de safener (Protetor). Observou-se redução significativa no rendimento de grãos devido à competição exercida pela forrageira e a gradativa redução desta competição com o aumento da subdose do graminicida. Devido à fraca capacidade de competição do arroz com as forrageiras, ainda não é possível recomendá-lo para o sistema.

5.4 Rendimento de forragem

Similarmente aos grãos, o consórcio com *B. brizantha* não afetou significativamente as produções

de forragem de milho e do sorgo, amostrados isoladamente da braquiária. Por ocasião da ceifa, entretanto, dependendo do local, foram acrescidas entre 4.8 e 8.0 t/ha de silagem de braquiária no caso de consórcio com milho e entre 2.0 e 5.6 t/ha, no caso do sorgo, resultando numa maior produção forrageira por unidade de área.

Por ocasião da semeadura das unidades experimentais/demonstrativas, teve-se a preocupação de estabelecer o consórcio com populações definidas da cultura anual, obedecendo às recomendações vigentes, e da forrageira, baseando-se no valor cultural da semente. Para as forrageiras, no entanto, não foi possível obter homoganeamente a população desejada, que era de quatro a seis plantas/m², devido ao baixo padrão de qualidade das sementes disponíveis no mercado. Observa-se, na Tabela 2, variabilidade na população final de *B. brizantha* entre os diversos locais estudados, sendo em alguns casos superiores a dez plantas/m², o que seguramente potencializa a competição com a cultura anual. A população ideal ou desejada depende da cultura (ver item 2.2.1 b).

TABELA 2 População de *Brachiaria brizantha*, em plantas por m², por ocasião da colheita das culturas anuais.

Local	Cultura anual consorciada ¹					
	Milho	Sorgo	Soja	Arroz	Milho forrag.	Sorgo forrag.
Sta.Helena Goiás-GO	10.3	5.7	8.7	no	8.0	8.5
Luziânia-GO	7.7	4.2	4.3	5.5	6.0	6.5
Mimoso-BA	6.2	7.5	5.7	5.0	6.2	6.8
C. Novo dos Parecis-MT	8.3	9.0	10.5	no	no	no

¹Média de seis repetições
no = não observado

O rendimento forrageiro da *B. brizantha*, por ocasião da colheita da cultura anual, também foi diferenciado para os diferentes consórcios (Tabela 3). Os menores rendimentos foram observados nos consórcios com milho e sorgo forrageiro, como resultado da intensa competição exercida pela cultura anual até o período de ceifa. Dentre as culturas de grão, a que exerceu maior competição foi o sorgo. Após o início da senescência da soja, milho e arroz, ocorreu um rápido desenvolvimento da forrageira, registrando-se as maiores produções forrageiras da *B. brizantha*.

TABELA 3 Produção de forragem de *Brachiaria brizantha*, em t/ha (massa verde), por ocasião da colheita das culturas anuais. Safra 1999/2000.

Local	Cultura anual consorciada ¹					
	Milho	Sorgo	Soja	Arroz	Milho forrag.	Sorgo forrag.
Sta.Helena Goiás-GO	28.3	3.6	18.4	no	8.0	2.0
Luziânia-GO	20.9	2.2	11.4	14.5	4.8	4.5
Mimoso-BA	15.3	16.5	12.5	12.8	5.6	5.6
C.Novo dos Parecis-MT	16.7	3.1	35.1	no	no	3.7

¹Média de seis repetições
no = não observado

A partir da ceifa da silagem ou da colheita dos grãos, ainda com grande residual de chuvas, 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 (Tabela 4).

TABELA 4 Produção de forragem de *Brachiaria brizantha* após a colheita da cultura anual. 1999/2000.

Cultura anual	Local	Dias ¹	Rendimento (t/ha) ²
Braquiária solteira	Santa Helena de Goiás-GO	145	190.1
Milho	Santa Helena de Goiás-GO	0	26.4
	Santa Helena de Goiás-GO	22	47.2
Sorgo	Santa Helena de Goiás-GO	0	3.6
	Santa Helena de Goiás-GO	22	19.8
	Santa Helena de Goiás-GO	40	28.8
Milho forrageiro	Santa Helena de Goiás-GO	0	8.0
	Santa Helena de Goiás-GO	16	14.7
	Santa Helena de Goiás-GO	45	43.5
	Santa Helena de Goiás-GO	57	43.8 ³
	Santa Helena de Goiás-GO	57	66.7 ⁴
Sorgo forrageiro	Luziânia-GO	0	4.5
	Luziânia-GO	50	22.2
Milho forrageiro	Luziânia-GO	0	4.8
	Luziânia-GO	50	21.9

¹ Refere-se ao número de dias após a colheita da cultura anual, exceto para a braquiária solteira, que é após o plantio;

² Média de seis repetições;

³ e ⁴, sem e com 30 kg/ha de N em cobertura, respectivamente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema Santa Fé - Tecnologia Embrapa, já definido anteriormente, permite o cultivo de grãos no período normal de cultivo e proporciona a pastagem para pastoreio ou silagem no período seco ou de entressafra. O ganho de peso dos animais na entressafra com este sistema é muito grande, devido à quantidade de alimento (volumoso) produzido por este sistema, em se tratando de solos férteis.

Um animal consome diariamente 2% do seu peso de massa seca (MS) de forragem. Considerando, então, uma unidade animal (u.a.) de 450 kg, o consumo diário será de 9 kg de volumoso. Considerando a MS no capim em torno de 18%, cada tonelada de forrageira produz 180 kg de MS. Considerando alguns dados da Tabela 4, pode-se identificar a capacidade animal de cada experimento estudado, em um período de 120 dias (quatro meses) em regime de confinamento (Tabela 5).

TABELA 5 Produção de forragem da *B. brizantha* cv. Marandu com diferentes culturas e estimativa da capacidade de suporte.

Cultura Consorciada	Dias ¹	Produção de forrageira	MS (t/ha)	Capacidade suporte ³ (u.a.)
Milho	22	47,2	8,5	7,9
Sorgo	40	28,8	5,2	4,8
Milho forrageiro	57 ²	66,7	12,0	11,1
Sorgo forrageiro	50	22,2	4,0	3,7

MS = Massa Seca;

¹ Número de dias para o corte após a colheita da cultura anual;

² Com 30 kg/ha de N em cobertura.

³ Consumo estimado em 9,0 kg de MS/450 kg de peso vivo . 1VA = 450 kg de peso vivo.

Analisando os dados da Tabela 5, observa-se que o consórcio de milho forrageiro com braquiária, aplicando 30 kg/ha de N em cobertura, é o que produz mais forrageira, com possibilidade de corte aos 57 dias após a colheita. Neste sistema, estima-se que, com a silagem produzida em um hectare, será possível alimentar 11,1 u.a. durante 120 dias, em regime de confinamento. Na prática, é possível a realização de dois cortes de silagem de braquiária antes da entrada do período seco. No caso da unidade experimental de

Santa Helena de Goiás-GO, os dois cortes totalizaram 76 t/ha de silagem, alimentando 12,7 u.a. durante os 120 dias de confinamento.

Sugerem-se incentivos à implementação de Sistemas Agropastoris, pois proporcionam o aumento da disponibilidade interna de produtos agrícolas, com minimização do impacto sobre o conjunto de recursos naturais envolvidos na produção agropecuária, na medida em que possibilitam otimizar o uso de recursos naturais (solo, água, flora e fauna), sem comprometer sua utilização pelas gerações futuras. Possibilitam, ainda, aumentar a arrecadação dos municípios e dos Estados, contribuindo para a geração de novos empregos. Ressalte-se que o governo investiria no setor primário, onde as respostas são mais rápidas e são gastos menos recursos do que em outros setores da economia, gerando empregos.

7 AGRADECIMENTOS

Às seguintes pessoas/empresas, pelas parcerias, apoio logístico ou financeiro.

Floriano Rezende da Silva, Santo dos Reis Guzelline, Alcides Monteiro, José Augusto de Souza, João Ananias Miranda e João Batista Monteiro, nosso eficiente pessoal de apoio.

Renato Sérgio Mota dos Santos, Caio Portela, Jair Aguiar e Kátia A.de Pinho Costa, estagiários da Embrapa Arroz e Feijão.

Ricardo de Castro Merola, Davi Camata, Antônio Aparecido Portella e Egno Teobaldo, respectivamente, proprietário, engenheiro agrônomo, técnico agrícola e chefe de máquinas da Fazenda Santa Fé em Santa Helena de Goiás-GO.

Coopercentro/Agriter, em nome do Técnico Agrícola Nerildo Natal Barp, Luziânia-GO.

Jaime Arnaldo Cappelesso, proprietário da Fazenda Nova Bahia, Mimoso do Oeste - BA.

Harry Pscheidt e Décio E. Siebert, respectivamente, proprietário da Fazenda Boa Esperança, Campo Novo dos Parecis-MT e Engenheiro Agrônomo da Fundação Pré-Amazônia.

Às Empresas Integral, Monsanto, Catec, Casale, Aventis, Tortuga, Belgo Mineira e Purina.