

CIRCULAR TÉCNICA

54

Dourados, MS  
Abril, 2023

# Estabelecimento de pastagem em consórcio com soja

Luís Armando Zago Machado  
Rodrigo Arroyo Garcia  
Germani Concenço

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO  
E AGRICULTURA  
SUSTENTÁVEL



# Estabelecimento de pastagem em consórcio com soja<sup>1</sup>

## 1. Consórcio no contexto dos sistemas integrados de produção

Um dos principais entraves à agricultura é a falta de cobertura do solo, enquanto na atividade pecuária o desempenho dos animais é limitado pela baixa disponibilidade de pasto durante a estação seca. Os sistemas integrados de produção agropecuária são formas viáveis de solucionar esses dois problemas.

As forrageiras utilizadas nesses sistemas evoluíram muito, sendo empregadas em larga escala espécies de *Panicum maximum* e *Brachiaria* spp., seja em cultivo solteiro ou consorciado. O consórcio de forrageiras perenes com milho é uma prática consolidada e torna-se cada vez mais importante porque é uma forma de intensificar a produção. Essa modalidade de cultivo é viabilizada pela diferença na taxa de crescimento dessas espécies (Cobucci; Portella, 2003) e pela tolerância das forrageiras ao sombreamento. As plantas apresentam diferentes estratégias de sobrevivência, sendo que as culturas anuais produzem grande massa foliar, rapidamente florescem e geram grande quantidade de sementes, que é a forma de perpetuação. Já as forrageiras perenes priorizam a propagação vegetativa, investindo na produção de raízes, estolões, perfilhos e colmos, entrando em reprodução posteriormente. É essa diferença, aliada ao menor porte da forrageira perene, que viabiliza seu estabelecimento em consórcio, sem que haja redução na produtividade de grãos da cultura anual.

A tentativa do estabelecimento de forrageiras em consórcio com soja não é nova. Resultados promissores foram relatados por Duarte et al. (1995) e

---

<sup>1</sup> Luís Armando Zago Machado, Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Rodrigo Arroyo Garcia, Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Germani Concenço, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Kluthcouski et al. (2000), porém Kluthcouski e Aidar (2003) alertaram que os desafios são muito grandes dada a dificuldade imposta pelo porte da soja, que se assemelha ao das forrageiras. Na tentativa de estabelecer essa modalidade de cultivo foram identificados alguns entraves, sendo os principais:

- **Semeadura simultânea da soja e da forrageira** resultou em redução da produtividade de grãos da oleaginosa, tanto pela competição do capim (Figura 1), quanto pelas plantas daninhas.
- **Semeadura do capim a lanço antes da semeadura da soja** resultou na germinação desuniforme das sementes da forrageira (Figura 2), ficando as plantas mais jovens muito suscetíveis à ação do graminicida aplicado no controle do desenvolvimento da forrageira.
- **O aumento da profundidade de semeadura da gramínea**, sugerido por Kluthcouski e Aidar (2003), não retardou significativamente o tempo de emergência da forrageira (Ikeda et al., 2013).
- **Os capins Marandu e Xaraés/MG5**, mais estudados em consórcio com soja, não foram adequados a essa modalidade de cultivo, por emitirem colmos longos, o que resultava em sombreamento na soja.
- **Sobressemeadura da forrageira no final do ciclo da soja** apresentou alto risco de insucesso (Machado, 2011), já que é dependente de chuvas prolongadas, o que varia muito entre as safras, principalmente em Mato Grosso do Sul.

**Esses entraves foram solucionados com a defasagem na semeadura do capim, em relação à soja, além da utilização de forrageiras de menor porte e com crescimento inicial mais lento.**

Foto: Luís Armando Zago Machado



**Figura 1.** Consórcio de soja e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu semeadas simultaneamente.

Foto: Luís Armando Zago Machado



**Figura 2.** Plantas de capim com diferentes idades, resultantes da semeadura a lanço antes do plantio da soja.

## 2. Vantagens do estabelecimento de forrageiras em consórcio com soja

- Ganho de tempo no estabelecimento da forrageira.
- Aumento no período de pastejo, antecipando a entrada dos animais em 30 a 60 dias.
- Aumento da produção de carne em pastagens na entressafra da soja, sem a necessidade de expandir área.
- Menor risco no estabelecimento de pastagem com a utilização de mais uma época de semeadura que antecede a convencional, que é feita após a colheita da soja. Se ocorrer insucesso no consórcio, a forrageira ainda pode ser semeada após a colheita da soja.
- Aumento da quantidade de palha e da reciclagem de nutrientes no plantio direto da soja.
- Redução do número de plantas daninhas durante o ciclo da soja.
- Maior eficiência do uso da terra (Franchini et al., 2014).

## 3. Limitações

- Poucas espécies forrageiras são adequadas a esta modalidade de cultivo.
- Dificuldade no controle de algumas plantas daninhas em áreas muito infestadas, por haver limitação ao uso de herbicidas.
- Risco à produtividade de grãos da soja; embora seja baixo, é necessário monitorar o desenvolvimento da forrageira e da oleaginosa.

Os resultados experimentais envolvendo o consórcio de soja e forrageiras foram apresentados a técnicos e produtores em várias oportunidades, mas essa modalidade de cultivo despertou pouco interesse. A prática mais demandada por esse grupo foi a sobressemeadura da forrageira no final do



ciclo da soja, pela facilidade de implantação e por não colocar em risco a produtividade de grãos da soja. Com o insucesso dessa modalidade de cultivo em Mato Grosso do Sul, foram conduzidos estudos para avaliar a viabilidade do estabelecimento de forrageiras em consórcio com soja.

Os fatores envolvidos no consórcio de soja e forrageiras são apresentados a seguir, com base em resultados experimentais e unidades de validação.

## 4. Fatores envolvidos no estabelecimento de forrageiras em consórcio com soja

### Histórico da área

É necessário conhecer o histórico da área onde será implantado o consórcio, dando preferência às áreas com baixa ocorrência de plantas daninhas e que não tenha excessiva palhada cobrindo o solo, como em área de pastagem em que está sendo implantado o primeiro ano com soja. O excesso de palha pode dificultar a semeadura da forrageira, inibir a germinação de sementes e dificultar a emergência das plântulas.

A área escolhida deve estar livre de herbicidas com efeito residual longo que, conhecidamente ou possivelmente, podem afetar o estabelecimento tanto da cultura quanto da forrageira consorciada. Nessa lista incluem-se aqueles produtos utilizados em culturas anteriores cujo efeito de *carryover* é longo, como isoxaflutole, clomazone, sulfentrazone, picloram, ametrin, trifluralina, tembotrione, metribuzin e metsulfuron, dentre outros.

Herbicidas de curto efeito residual, mas aplicados em dessecação pré-plantio da lavoura, também devem ser evitados. Os herbicidas inibidores da enzima ACCase são muitas vezes utilizados para auxiliar no controle do capim-amargoso em associação aos dessecantes, e seu efeito residual no solo sobre outras gramíneas, embora muitas vezes não documentado, pode se prolongar por até 15 dias. Herbicidas com esse mecanismo de ação não afetarão a soja, mas deve-se transcórrer pelo menos esse período de tempo entre a aplicação de herbicidas inibidores da enzima ACCase e a semeadura da forrageira na entrelinha da soja.

Alguns herbicidas pré-emergentes registrados para aplicação no pós-plantio/pré-emergência da cultura, como s-metolachlor, trifluralina, clomazone, imazethapyr, metribuzin e imazaquin, dentre outros, também podem afetar as forrageiras.

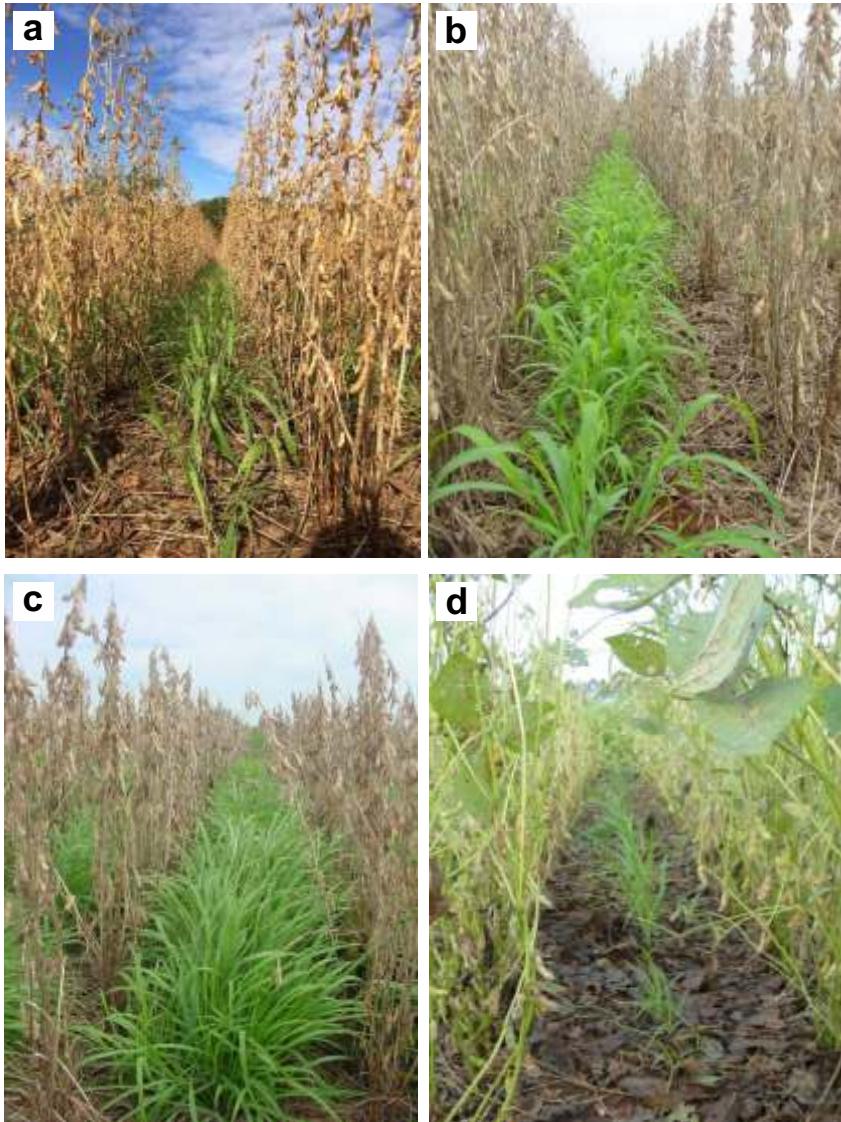
## Cultivar da forrageira

As forrageiras utilizadas no consórcio devem ser de pequeno porte, já que a soja é uma cultura de baixa estatura. É desejável que a forrageira apresente crescimento inicial mais lento, minimizando a interferência da forrageira no desenvolvimento da soja. Das forrageiras avaliadas e com expressão no mercado de sementes, o capim *Panicum maximum* cv. BRS Tamani foi o mais adequado, por apresentar essas características. As sementes dessa forrageira germinam, as plantas iniciam seu desenvolvimento e seu crescimento é paralisado por falta de luz logo após o fechamento das entrelinhas pela soja (Machado et al., 2017). A forrageira só retoma seu crescimento a partir do estágio R6 da soja, quando o processo de senescência é intensificado e as folhas começam a cair. Em geral, não tem sido observada alteração na produtividade de grãos da soja consorciada com capim BRS Tamani, diferentemente de outras forrageiras, como *Brachiaria brizantha* e *B. ruziziensis*, que emitem colmos ou folhas longas que podem superar a soja em altura.

Ao final do ciclo da soja o número de plantas da forrageira tem sido satisfatório para formação de pastagem. No caso do capim BRS Tamani, a população é compensada pela emissão de grande número de perfilhos. Essa forrageira é uma das mais produtivas na entressafra da soja e se destaca pela grande produção de lâminas foliares (Machado, 2016). A baixa emissão de colmos confere menor capacidade de competição dessa forrageira com a soja.

Além do capim BRS Tamani (Figura 3a), outras cultivares com menor expressão comercial também são adequadas a esta modalidade de cultivo, como as do gênero *P. maximum*, Aruana (Figura 3b) e Massai (Figura 3c), além de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás (Figura 3d), principalmente

por apresentarem porte baixo. O capim BRS Paiaguás emite muitos colmos, porém eles são finos e, em condição de sombreamento, acamam e perdem competitividade frente à soja.



**Figura 3.** Soja consorciada com os capins BRS Tamani (a), Aruana (b), Massai (c) e BRS Paiaguás (d).



Outras cultivares, como os capins Marandu e Xaraés/MG5, foram mais estudadas no consórcio com soja, mas não foram adequadas, dado ao porte e a emissão de colmos longos, como também não foi possível estabelecer uma medida de controle de crescimento que fosse satisfatória.

## **Cultivar de soja**

Quanto às cultivares de soja, existem muitas opções, de várias empresas, disponíveis ao produtor. No entanto, para o consórcio em questão, o ideal é que as cultivares tenham crescimento vegetativo vigoroso e fechamento rápido das entrelinhas, impedindo o desenvolvimento acentuado do capim. De forma geral, cultivares precoces atendem essas características. Cultivares de ciclo mais tardio também podem ser utilizadas, desde que se leve em consideração o porte de plantas em torno de 90 cm a 110 cm, além da resistência ao acamamento. Sob a soja acamada o capim morre por falta de luz. Além da escolha da cultivar, ajustes em época de semeadura, espaçamento e população de plantas são estratégicos para obtenção do porte ideal das plantas de soja. É conveniente que as cultivares contenham a tecnologia Roundup Ready®.

As Tabelas 1 e 2 destacam a produtividade de 12 cultivares de soja em modalidade solteira e consorciada com capim. Na média, em nenhum dos anos agrícolas houve redução na produtividade de grãos. Possíveis perdas ocorrem apenas em situações pontuais. Portanto, a escolha da cultivar e os ajustes fitotécnicos adotados impedem o crescimento excessivo do capim, não comprometendo a produtividade de grãos da soja. Utilizando uma cultivar de soja de porte mais elevado, combinado com a defasagem de semeadura da forrageira, não se espera que a produtividade da oleaginosa seja alterada (Franchini et al., 2014)

**Tabela 1.** Produtividade de cultivares de soja em modalidade solteira ou consorciada com o capim BRS Tamani. Safra 2019/2020.

Cultivar	Modalidade	
	Solteiro	Consórcio
BMX Compacta IPRO	3.388 A	2.691 B
BRS 467 RR	2.911 B	4.009 A
BRS 388 RR	3.472 A	3.551 A
BRS 544 RR	3.659 A	3.402 A
BMX Gar ra IPRO	3.422 A	3.671 A
MSoy 6210 IPRO	3.717 A	3.504 A
MSoy 6410 IPRO	3.732 A	3.617 A
BRS 543 RR	3.690 A	3.668 A
BRS 1061 IPRO	3.754 A	3.871 A
BRS 1003 IPRO	3.842 A	3.855 A
DM66i68 IPRO	3.833 A	4.387 A
BMX Fibra IPRO	4.506 A	3.944 A
Média	3.661 A	3.681 A

Nota: Teste t (LSD) para comparação de Modalidade. Letras na linha comparam tratamentos.

**Tabela 2.** Produtividade de cultivares de soja em modalidade solteira ou consorciada com o capim BRS Tamani. Safra 2020/2021.

Cultivar	Modalidade	
	Solteiro	Consórcio
BMX Compacta IPRO	2.826 A	2.464 A
BRS 467 RR	2.597 A	2.707 A
BRS 388 RR	3.716 A	3.424 A
BRS 544 RR	2.522 A	2.726 A
BMX Garra IPRO	4.186 A	4.080 A
MSoy 6210 IPRO	3.658 A	2.753 B
MSoy 6410 IPRO	4.197 A	4.038 A
BRS 543 RR	3.861 A	3.772 A
BRS 1061 IPRO	3.210 B	3.803 A
BRS 1003 IPRO	3.414 A	2.846 B
DM66i68 IPRO	3.086 A	2.944 A
BMX Fibra IPRO	3.137 A	3.138 A
Média	3.368 A	3.225 A

Nota: Teste t (LSD) para comparação de Modalidade. Letras na linha comparam tratamentos.

**A produtividade de grãos da soja consorciada com capim BRS Tamani é a mesma da soja solteira.**

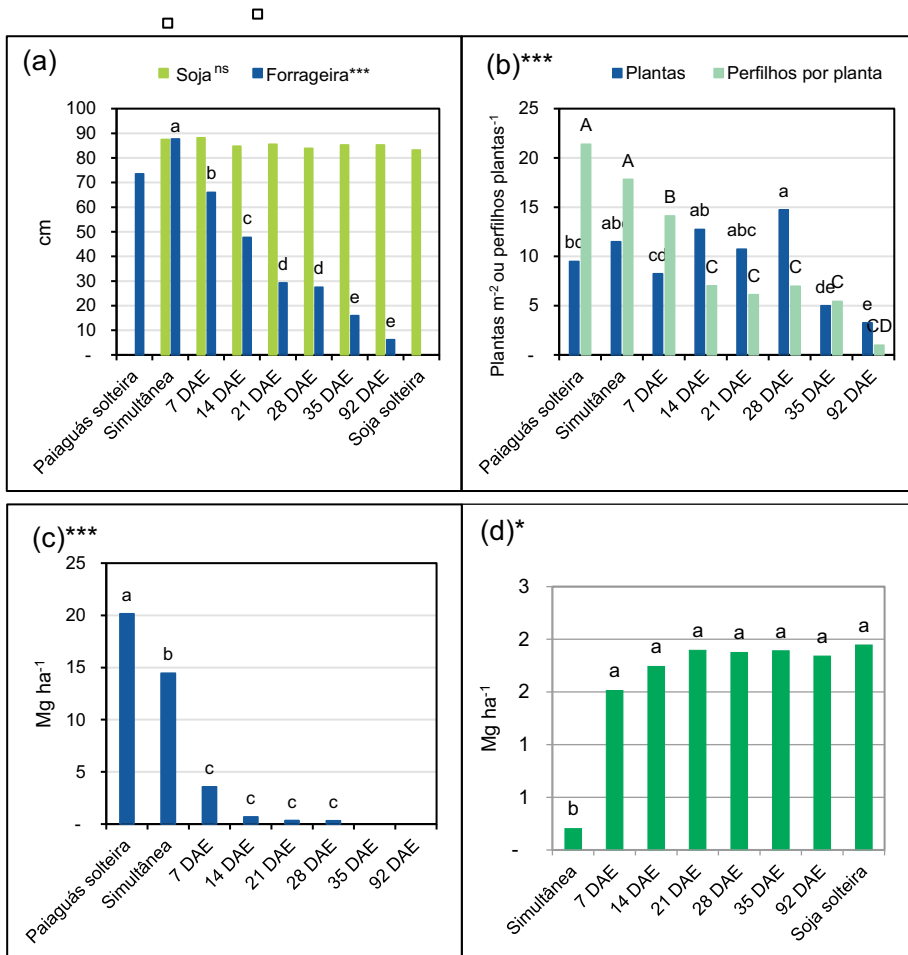
A soja é semeada e, posteriormente, a forrageira é semeada na entrelinha. Essa defasagem permite que a soja se estabeleça primeiro e proporciona vantagem competitiva à oleaginosa, garantindo que a produtividade de grãos não seja comprometida. O sombreamento causado pela soja ocasiona redução da taxa de crescimento e altura das plantas forrageiras (Figura 4a), como também do número de perfilhos (Figura 4b) e da massa de forragem (Figura 4c). A capacidade de competição da forrageira é drasticamente reduzida e a produtividade de grãos da soja não é alterada (Figura 4d).

**O tempo ideal de defasagem de semeadura da forrageira é de 14 a 21 dias após a emergência (DAE) da soja, que coincide com os estágios V2 e V3 da oleaginosa.** Defasagem inferior a 14 DAE, em relação à emergência da soja, aumenta o risco de competição da forrageira e, maior que 21 dias, há risco de morte das plantas de capim por excesso de sombreamento.

O momento da semeadura da forrageira deve estar alinhado com as previsões meteorológicas e, em alguns casos, esse intervalo pode ser antecipado ou estendido em dois a quatro dias ou, ainda, a semeadura pode interrompida por falta de chuva.

## **Espaçamento da soja**

A soja deve ser semeada com espaçamento entrelinhas de 50 cm a 60 cm para possibilitar a semeadura da forrageira com semeadora leve acoplada ao terceiro ponto do trator, equipado com rodas finas. Espaçamento inferior a 50 cm pode resultar em danos físicos à soja por ocasião da semeadura da forrageira, além de reduzir o desempenho operacional, já que demanda maior atenção. Em espaçamento superior a 60 cm a soja demora mais tempo para fechar as entrelinhas; isto permite que a forrageira e as plantas daninhas se desenvolvam mais, o que pode ocasionar maior prejuízo às plantas de soja, por competição. Além disso, esse espaçamento é excessivo para uma forrageira de pequeno porte.



**Figura 4.** Estatura das plantas de soja e da forrageira (a), número de plantas e de perfilhos por planta (b), massa seca de capim (c) e produtividade de grãos de soja (d) solteira ou consorciada com capim BRS Paiaguás semeado em diferentes estágios (DAE = dias após a emergência da soja).

Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste LSD de Fisher (\*\* $p \leq 0,05$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$ ; <sup>ns</sup>não significativo).

## Semeadora

É necessária uma semeadora específica para grãos miúdos ligada ao terceiro ponto do trator (Figura 5). Na falta desse implemento, montar uma semeadora é relativamente simples. É necessário um chassi de plantadeira, caixa para sementes miúdas e linhas de plantio.



Foto: Luis Armando Zago Machado

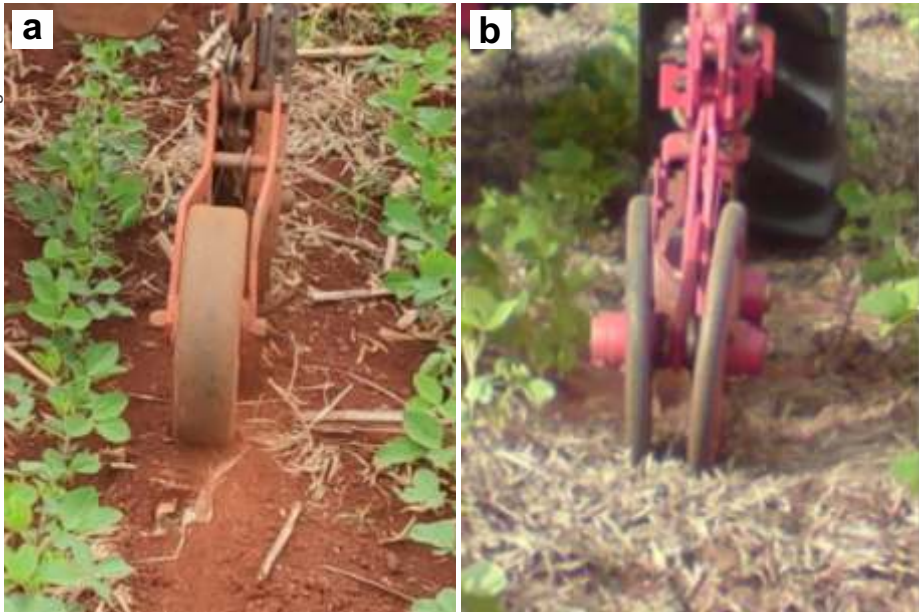
**Figura 5.** Semeadura do capim BRS Tamani nas entrelinhas da soja, na Fazenda Rosa Branca, em Rio Brillhante, MS.

Para evitar problemas na emenda das passadas de máquinas, é conveniente que seja dimensionado o tamanho da semeadora, de forma que tenha o mesmo número ou múltiplos de linhas da plantadeira de soja. As linhas do capim devem ficar centralizadas entre as linhas da soja; isso garante maior disponibilidade de luz e a sobrevivência das plantas forrageiras.

O uso de limitador de profundidade do disco de plantio evita que as sementes do capim fiquem na superfície ou em profundidade excessiva. Para melhorar o contato das sementes da forrageira com o solo, principalmente quando há pouca disponibilidade de água, é fundamental que seja feita a compactação sobre a linha semeada (Figura 6a). O duplo rodado em “V” utilizado para soja não é adequado (Figura 6b).



Fotos: Luís Armando Zago Machado



**Figura 6.** Compactação das sementes com rodado sobre a linha (A) e duplo rodado lateral em “V” (B).

## Densidade de semeadura

Para o capim BRS Tamani utiliza-se a mesma densidade empregada na formação de pastagem solteira, ou seja, de 250 a 300 sementes puras viáveis por metro quadrado, que equivale a aproximadamente  $4 \text{ kg ha}^{-1}$  de sementes puras viáveis ou 400 pontos de VC  $\text{ha}^{-1}$ , aproximadamente (Figura 7). Em condições muito favoráveis poderão emergir até 200 plantas  $\text{m}^2$  ou mais, mas, em condições adversas, a população poderá ficar próximo do número mínimo aceitável, que é de 10 plantas  $\text{m}^2$  a 20 plantas  $\text{m}^2$  (Zimmer et al., 1986). Deve-se considerar que algumas plantas morrem logo após a emergência, seja por falta de vigor, por doença de solo ou por ataque de pragas. Outras irão morrer pelo sombreamento ocasionado pela soja e, algumas plantas e perfilhos, pela aplicação eventual de herbicida.



Foto: Luis Armando Zago Machado

**Figura 7.** Alta densidade de plantas forrageiras emergidas na entrelinha da soja.

## Tipo de semente

Semente é um produto com elevada percentagem de germinação e pureza. Pelas condições em que as sementes de pastagens são obtidas, considera-se sementes com alta pureza aquelas com valor cultural acima de 70%, sem qualquer produto aderido. Essa deve ser a semente utilizada no consórcio com soja. Para chegar na quantidade de sementes comerciais é necessário realizar o cálculo:

$$\text{Quantidade de sementes comerciais (kg ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Densidade de semeadura (kg ha}^{-1}\text{)} \times 100}{\text{Valor cultural (\%)}}$$

Sendo o valor cultural obtido por:

$$\text{Valor cultural (\%)} = \frac{\text{Pureza (\%)} \times \text{germinação ou viabilidade (\%)}}{100}$$

Porém, o revestimento de semente, que deveria ser uma exceção, em algumas regiões passou a ser o único tipo de semente disponível no mercado. Para se obter o valor cultural real das sementes revestidas é necessário fazer o cálculo com base no peso de 1.000 sementes não revestidas, que varia de 1,1 g a 1,3 g para o capim BRS Tamani. É necessário conhecer a porcentagem de pureza do lote de sementes, ao invés de dobrar a quantidade. Para conhecer o valor cultural das sementes revestidas (real), é necessário determinar a pureza do lote, contando mil sementes revestidas, pesar e fazer o cálculo pela fórmula:

$$\text{Porcentagem de pureza (sementes revestidas)} = \frac{\text{Peso de 1.000 sementes puras (1,1 g a 1,3 g)} \times 100}{\text{Peso de 1.000 sementes revestidas (g)}}$$

Com o valor da porcentagem de pureza calculada e com o valor da viabilidade ou germinação declarado pelo vendedor na análise anexada à nota, é possível calcular o valor cultural e a quantidade de sementes comerciais pelas fórmulas anteriores.

O rotor das semeadoras de pastagem ou de grãos miúdos foi projetado para sementes com alta pureza. A impureza ou o material inerte das sementes revestidas contribui para obstruir o rotor, resultando em taxa de semeadura inferior à almejada.

## Profundidade de semeadura

A profundidade de semeadura do capim em consórcio é a mesma utilizada para o cultivo solteiro, sendo de 2 cm a 4 cm para *P. maximum* e de 4 cm a 6 cm para *Brachiaria* spp. A maior profundidade deve ser utilizada em solos argilosos e bem estruturados. O capim deve ser semeado com a menor profundidade em solos menos estáveis, como os arenosos e com baixa agregação. Nessa condição, com a semente enterrada em maior profundidade e associada a chuvas intensas, poderá ocorrer o fechamento do sulco e selamento superficial, o que prejudica a emergência das plantas.

## **Manejo de pragas**

O monitoramento de pragas da soja deve ser estendido ao capim, embora a forrageira seja pouco atacada. Os principais danos são causados por formigas, lagartas e gafanhotos. O ataque de pragas pode passar despercebido, já que as plantas de soja cobrem as do capim. Durante a maior parte do ciclo da soja as plantas do capim são diminutas, e basta pequena população de pragas para causar dano elevado.

## **Controle de plantas daninhas**

O controle de plantas daninhas precisa ser realizado antes da emergência da forrageira. Em geral, não é esperado que ocorra incidência severa de plantas daninhas durante o ciclo da cultura, já que o sombreamento causado pela soja inibe o desenvolvimento da forrageira e das outras espécies espontâneas (Figura 8). Caso alguma planta daninha se desenvolva em excesso, é possível a utilização de herbicidas para o controle de folhas largas, já que a maioria desses produtos não causa dano ao capim. Para o controle das plantas daninhas de folhas estreitas é possível a utilização de até um litro por hectare de herbicida fluzazifop-P-butílico ( $250 \text{ g L}^{-1}$  i.a.), sem óleo mineral. Essa dosagem causa algum dano ao capim BRS Tamani, reduz seu crescimento e pode levar à morte de alguns perfilhos mais desenvolvidos, mas não inviabiliza o estabelecimento da forrageira (Machado et al., 2022).

## **Dessecação pré-colheita**

No momento da colheita da soja, a presença da forrageira nas entrelinhas não é problema sério, já que o capim se encontra pouco desenvolvido e a quantidade de massa é pequena. Nessa condição, o teor de umidade e a percentagem de impurezas nos grãos de soja não são alterados.

Fotos: Luis Armando Zago Machado



**Figura 8.** Plantas daninhas e do capim BRS Tamani com crescimento retardado pelas plantas de soja.

Em algumas situações especiais, em que o crescimento da forrageira foi excessivo, a gramínea pode apresentar massa considerável e dificultar a colheita, principalmente se o consórcio foi realizado com braquiária. Os estudos envolvendo a dessecação pré-colheita da soja foram realizados com herbicida de contato paraquat (Kluthcouski; Aidar, 2003; Silva et al., 2006), que saiu do mercado. Faltam estudos envolvendo produtos para a dessecação da soja consorciada com forrageiras.

## Ajustes

Em alguns casos pode ocorrer a morte das plantas de capim em locais específicos, como malhadores ou praça de alimentação, já que a soja pode se desenvolver excessivamente pela maior disponibilidade de nutrientes. Nesses locais, pode ser necessário fazer replantio com a mesma espécie



ou, se a pastagem será utilizada somente na entressafra, pode ser semeada uma espécie anual, como milheto ou sorgo-forrageiro. Por serem plantas mais precoces, poderão atingir a condição de pastejo junto com o capim BRS Tamani.

## Uso da pastagem formada

A pastagem estabelecida em consórcio com soja pode ser utilizada somente na entressafra dessa oleaginosa ou por alguns anos, desde que esteja bem formada, ou seja, com no mínimo 10 plantas  $m^{-2}$  a 20 plantas  $m^{-2}$ . O estabelecimento de capim BRS Tamani em consórcio com soja se justifica quando se pretende utilizar essa pastagem com animais.

O capim BRS Tamani é uma das cultivares de *P. maximum* que apresenta melhor valor nutricional (Braga et al., 2019), embora não seja o mais produtivo em pastagens de longa duração. Ele apresenta hábito de crescimento cespitoso/ereto e porte baixo; cobre bem o solo porque produz grande quantidade de perfilhos, 300  $m^{-2}$  a 600  $m^{-2}$ , além de emitir grande quantidade de folhas e pouco colmo. Suas gemas ficam protegidas na base da planta e isso lhe confere maior tolerância ao estresse causado pelo pastejo, principalmente durante a estação seca, já que a perda de gemas pelo pastejo é pequena, quando comparado a outras forrageiras. Embora esse capim apresente crescimento inicial um pouco lento, é um dos capins mais produtivos na entressafra das culturas de verão (Machado et al., 2016). Por essas características, o capim BRS Tamani é de fácil manejo com animais.

Na rotação com a cultura da soja, o cultivo do capim BRS Tamani é interessante porque, além de cobrir bem o solo, apresenta porte baixo, o que facilita a operação de plantio de outra cultura em sucessão. Além disso, ele apresenta sensibilidade intermediária ao herbicida glyphosate, semelhante ao capim Tanzânia (Machado et al., 2012), o que facilita seu controle e o retorno da soja.

## 5. Resultados obtidos em unidades de validação

Foram muitas as tentativas de validação dos resultados experimentais em áreas comerciais, as quais possibilitaram a realização de ajustes no consórcio de soja e forrageiras. A seguir são apresentados os resultados obtidos em unidades de validação.

### Fazenda Cabeceira – Maracaju, MS

Esse local apresenta solo argiloso, com histórico de algumas décadas com adoção de sistemas integrados. Nesse local, o consórcio foi validado por três anos, sendo que em 2007 foi realizada semeadura simultânea de capim Aruana e soja com espaçamento de 45 cm entre linhas, mas, como foi um ano muito chuvoso, a soja cresceu excessivamente e as plantas forrageiras não sobreviveram. Em 2008, os capins foram semeados simultaneamente com a soja com maior espaçamento das entrelinhas, 60 cm. Foram semeados 2 ha com cada um dos capins (Aruana e Massai), além de soja solteira, a 60 cm. O restante da área foi cultivado com soja solteira em espaçamento de 48 cm, que era o padrão da fazenda. A soja foi colhida em 1º de abril de 2009, sem dessecação pré-colheita, o que não ocasionou aumento expressivo na percentagem de umidade e impureza. O consórcio com capim Massai não causou alteração na produtividade de grãos, enquanto o capim Aruana provocou redução de até 9% (Tabela 3). Em 2010, foi implantada outra unidade de validação, em que o capim Aruana foi semeado com defasagem de 14 DAE em relação à soja. Por causa da baixa disponibilidade de água no solo e da falta de rodas compactadoras adequadas, a emergência da forrageira foi prejudicada, inviabilizando essa unidade.

**Tabela 3.** Produtividade de grãos de soja solteira a 48 cm e 60 cm de espaçamento ou consorciada com os capins Aruana e Massai. Fazenda Cabeceira, MS. Safra 2008/2009.

Tratamento	Produtividade de grãos de soja (kg ha <sup>-1</sup> )	Diferença em relação à soja solteira 48 cm (%)	Diferença em relação à soja solteira 60 cm (%)
Soja solteira (48 cm)	2.850	-	-
Soja solteira (60 cm)	3.010	+ 5,6	-
Soja + Aruana (60 cm)	2.730	- 4,2	- 9,3
Soja + Massai (60 cm)	3.090	+ 8,4	+2,7

## Fazenda Ventania – Dourados, MS

Essa unidade foi implantada numa área com solo argiloso e histórico do cultivo de soja por várias décadas. Na safra 2010/2011, o capim Aruana foi semeado com defasagem de 10 DAE da soja, sendo empregado herbicida para o controle de crescimento da forrageira (Tabela 4). Na safra 2011/2012, a unidade foi semeada novamente, mas a população de plantas de soja e da forrageira ficou muito abaixo da expectativa por falta de umidade no solo. Na fase final do ciclo da soja ocorreu veranico, que inviabilizou a cultura.

**Tabela 4.** Massa de forragem do capim Aruana e produtividade de grãos de soja em cultivo solteiro ou consorciado com a forrageira submetida ou não ao controle de crescimento com herbicida, na Fazenda Ventania, safra 2010/2011. Dourados, MS.

Tratamento	Produtividade de grãos da soja (kg ha <sup>-1</sup> )	Massa seca da forrageira (kg ha <sup>-1</sup> )
Testemunha – Soja solteira	2.163	-
Consórcio sem controle de crescimento	1.800	4.547
Consórcio com controle de crescimento	2.470	1.858

Nessa mesma fazenda foi conduzida outra unidade, na safra 2017/2018. A soja foi semeada, mas demorou a germinar por falta de umidade, emergindo em 19 de outubro de 2017. Após 15 DAE da soja foi semeado o capim BRS Tamani, com densidade de semeadura de 4 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis. A semeadora teve dificuldade para fazer o corte da palhada de milho, já que havia muita massa, sendo que parte das sementes ficaram na superfície do solo. A emergência da forrageira foi prejudicada e o número de plantas ficou abaixo do desejado. A soja se desenvolveu bem, mas ocorreu acamamento pela circulação de animais silvestres, provavelmente javali. A produtividade foi abaixo da expectativa, mas não foi observada alteração significativa na produtividade da soja solteira ou consorciada com o capim BRS Tamani (Tabela 5).

## Fazenda das Palmeiras – Nova Andradina, MS

Essa unidade foi estabelecida numa área de solo arenoso, há muitos anos ocupada por pastagem, que se encontrava degradada, com predominância da grama mato-grosso. Foi realizado o preparo convencional do solo durante a estação seca para incorporação de calcário. A soja foi semeada com espaçamento de 55 cm entrelinhas, emergindo em 6 de outubro de 2017. O capim BRS Tamani foi semeado com um protótipo de semeadora desenvolvido pela Picetti Implementos, aos 15 DAE da soja. A fase inicial da cultura teve baixa disponibilidade hídrica, porém as chuvas foram bem distribuídas no restante do ciclo da soja. A forrageira manteve-se controlada pela soja e não interferiu na produtividade de grãos (Tabela 5).

**Tabela 5.** Produtividade de grãos de soja solteira ou consorciada com capim BRS Tamani e massa seca da forrageira na colheita da oleaginosa, em duas áreas comerciais, na safra 2017/2018, em Dourados e Nova Andradina, MS.

Fazenda	Local	Soja solteira (kg ha <sup>-1</sup> )	Consórcio	
			Soja (kg ha <sup>-1</sup> )	MS capim (kg ha <sup>-1</sup> )
Ventania <sup>(1)</sup>	Dourados	2.915	3.296	289
Das Palmeiras <sup>(2)</sup>	Nova Andradina	3.042	3.380	277

<sup>(1)</sup>Colheita realizada 21/2/2018. <sup>(2)</sup>Colheita realizada em 26/2/2018.

## Fazenda Estrela do Quiteroi – Anaurilândia, MS

Essa unidade de validação foi estabelecida numa área com 25% a 28% de argila e com certa limitação hídrica. Por muitos anos essa área foi explorada com pecuária, sendo que nos últimos sete anos passou a ser conduzida a sucessão soja/forrageiras. Foi semeada uma área de 2 ha de soja, que emergiu entre os dias 2 a 9 de novembro de 2019, com baixa disponibilidade hídrica, resultando em algumas falhas ao longo das linhas. O capim foi semeado em 21 de novembro de 2019, com um protótipo de semeadora desenvolvido pela Picetti Implementos para grãos miúdos, com defasagem de 12 a 19 DAE soja, já que essa ocorreu em duas etapas por limitação hídrica. Foi empregada taxa de semeadura de 4 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis do capim BRS Tamani. Nesse consórcio emergiu muito capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), que foi controlado com baixa dose de herbicida haloxyfop-P-metilico, em 19 de dezembro de 2019. Em 4 de março de 2020 foram amostradas plantas de soja para determinação dos componentes de produtividade de grãos e da forrageira para avaliação da massa seca e a colheita da soja foi realizada no dia 5. Os componentes de produtividade não foram alterados pelo consórcio com o capim BRS Tamani (Tabela 6).

**Tabela 6.** Variáveis relacionadas à soja no momento da colheita, em cultivo solteiro ou consorciado com capim BRS Tamani e massa seca da forrageira, em dois locais. Safra 2019/2020.

Local/tratamento	AP (cm)	NVP	NGV	M1000G (g)	PS (kg ha <sup>-1</sup> )	MSC (kg ha <sup>-1</sup> )
Fazenda Estrela do Quiteroi – Anaurilândia						
Soja solteira	82,8	99,2	1,4	152,3	3.477	-
Soja + BRS Tamani	84,8	106,2	1,4	152,4	4.117	305
Estância Rosa Branca – Rio Brillhante						
Soja solteira	106,7	45,5	1,9	103,8	3.789	-
Soja + BRS Tamani	111,2	55,9	1,7	105,6	4.195	38

Nota: AP = altura de plantas, NVP = número de vagens por planta, NGV = número de grãos por vagem, M1000G = massa de mil grãos, PS = produtividade da soja e MSC = massa seca da forrageira.



Além do consórcio, outras duas áreas foram semeadas com capim BRS Tamani, sendo uma em sobressemeadura, antes da queda das folhas da soja, realizada em 10 de março de 2020; porém, a emergência foi baixa, cerca de 0,9 plantas m<sup>-2</sup>. Em outra área o capim foi semeado após a semeadura da soja, realizada também no dia 10, mas só emergiu no dia 26 de março, quando havia condição favorável de umidade do solo. Embora a forrageira tenha emergido, ocorreu intenso ataque de percevejo-barriga-verde, mesmo com a aplicação de inseticida. Com isso, a população de plantas ficou muito inferior ao desejado, sendo inviabilizada pelo capim-carrapicho.

### **Estância Rosa Branca – Rio Brillhante, MS**

Essa unidade foi semeada num solo argiloso, com várias décadas de cultivo de soja. Uma área de 2 hectares de soja foi semeada, emergindo uniformemente no dia 30 de outubro de 2019. O capim foi semeado em 13 de novembro do mesmo ano, com defasagem de 14 dias após a emergência da soja, com uma semeadora para grãos miúdos. Foi empregada taxa de semeadura de 4 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis do capim BRS Tamani. A soja desenvolveu-se muito, acamando em alguns pontos da lavoura e, mesmo ocorrendo a morte de plantas da forrageira, a população de plantas foi satisfatória. Em 19 de fevereiro de 2020 foram amostradas plantas de soja para determinação dos componentes de produtividade de grãos e da forrageira, para avaliação da massa seca. Os componentes de produtividade de grãos da soja não foram afetados pelo consórcio (Tabela 6). A tendência foi a mesma observada na unidade de validação de Anaurilândia. Nessa unidade, não foi necessário controlar o crescimento do capim.

Da mesma forma que em Anaurilândia, além do consórcio, o capim BRS Tamani foi semeado em outros dois momentos, um em sobressemeadura, antes da queda das folhas de soja, realizado em 31 de janeiro de 2020 e, outro, logo após a colheita da soja. Logo após a sobressemeadura ocorreu a precipitação de 43 mm. Embora a condição tenha sido favorável, a emergência das plantas foi muito inferior ao esperado. A outra área de

capim, semeada em sucessão a essa oleaginosa, representou a época padrão para semeadura da pastagem, realizada em 3 de março de 2020, após a colheita da soja. Em ambos os casos, a densidade de plantas de capim foi inferior a 1 planta  $m^{-2}$  e a forrageira não se estabeleceu, devido ao ataque severo do percevejo-barriga-verde. O capim estabelecido em consórcio com soja também foi prejudicado pelo percevejo, mas esse estresse foi suportado porque as plantas estavam mais desenvolvidas. Esse estresse atrasou, aproximadamente, em 30 dias, o início do pastejo.

Outra unidade foi estabelecida na Estância Rosa Branca na safra 2020/2021, em 42 ha. O capim BRS Tamani foi semeado entre 14 DAE e 21 DAE, já que a soja emergiu em duas etapas. Essa operação foi realizada com uma semeadora adaptada para essa finalidade. A semente disponível apresentava 50% de valor cultural, sendo necessária a semeadura de 8 kg  $ha^{-1}$  de semente comercial para atingir a taxa de semeadura de 4 kg  $ha^{-1}$  de sementes puras viáveis. Como as sementes continham muita impureza, constantemente o rotor ficava obstruído por pedaços de palha, obrigando a realização de paradas frequentes para limpeza dele, causando algum prejuízo à operação. Nessa condição, foi possível realizar a semeadura do capim com rendimento operacional de 4  $ha^{-1}$ . Nessa safra, o consórcio foi semeado com a previsão da ocorrência do fenômeno La Niña. Por isso, foi retardada a semeadura da forrageira. Embora tenha ocorrido baixa disponibilidade de água na semeadura, tanto a soja quanto a forrageira emergiram bem, mas, em janeiro de 2021, ocorreu excesso de chuvas, sendo verificado o dobro da média histórica, com 25 dias de chuva nesse mês. Nessa condição, a soja desenvolveu-se excessivamente, o que contribuiu para a morte de plantas de capim, principalmente quando a linha do capim ficou mais próxima da linha de soja. A presença do capim pode ter reduzido, em parte, a produtividade de grãos da soja (Tabela 7). Após o estabelecimento da forrageira, percebeu-se que a formação da pastagem ficou comprometida em um terço da área, que coincidiu com a parte mais elevada do terreno. Mesmo assim, essa foi a única área com pastagem formada nessa fazenda, já que nos demais talhões onde as forrageiras foram semeadas após a colheita da soja as sementes não germinaram por falta de chuva.

**Tabela 7.** Massa seca da forrageira e componentes da produtividade de grãos de soja, solteira e consorciada com capim, nas Estâncias Rosa Branca e Retiro do Sertão, em Rio Brilhante e Nova Alvorada do Sul, respectivamente. Safra 2020/2021.

Local/tratamento	AP (cm)	NVP	NGV	M1000G (g)	PS (kg ha <sup>-1</sup> )	MSC (kg ha <sup>-1</sup> )
Estância Rosa Branca – Rio Brilhante						
Soja solteira	99,9	43,6	2,0	120,2	3.445	-
Soja + BRS Tamani	97,0	43,0	2,2	114,2	2.921	218,3
Estância Retiro do Sertão – Nova Alvorada do Sul						
Soja solteira	106,2	65,0	1,8	151,0	2.692	-
Soja + BRS Tamani	100,6	63,3	1,8	150,0	2.774	420,0

Nota: AP = altura de plantas, NVP = número de vagens por planta, NGV = número de grãos por vagem, M1000G = massa de mil grãos, PS = produtividade da soja e MSC = massa seca da forrageira.

## Estância Retiro do Sertão – Nova Alvorada do Sul, MS

Essa fazenda era explorada com pecuária. A área escolhida para implantação da unidade de validação já tinha sido cultivada 1 ano com soja. Nessa região o solo é arenoso e apresenta limitação hídrica mais pronunciada que nas demais áreas agrícolas ao sul de Mato Grosso do Sul. Frente a estas particularidades foi optado por fazer o consórcio com capim Marandu, que é uma forrageira menos exigente quanto à fertilidade do solo. A previsão para aquela safra era da ocorrência do fenômeno La Niña, com chuvas abaixo da média. A condição de umidade do solo foi inferior à necessidade da soja para emergência, o que resultou em falhas na população de plantas. Como estava prevista baixa precipitação, foi escolhida outra área em que a soja emergiu melhor e para que a semeadura do capim ocorresse aos 21 DAE da oleaginosa. Porém, as condições meteorológicas foram diferentes da previsão para o mês de janeiro de 2021, quando ocorreu excesso de chuva e as plantas de soja superaram 1,0 m de altura, atingindo até 1,4 m. Ocorreu acamamento das plantas de soja e morte de muitas plantas de capim, principalmente nas proximidades do saleiro e da aguada. Na maior parte da área a soja controlou o capim, exceto em pequenas reboleiras de 5 m de diâmetro, em

que a soja se desenvolveu abaixo do esperado. Nesses pontos, a velocidade de colheita da soja foi um pouco menor, já que o capim se desenvolveu mais e emitiu colmos longos que ficaram enrolados no eixo do molinete, porém não ocorreu redução na produtividade de grãos da soja (Tabela 7). Realizando a semeadura defasada da forrageira não se espera que a forrageira interfira na produtividade da soja (Franchini et al., 2014).

## Desempenho animal na entressafra da soja

O ganho médio diário variou bastante entre as unidades, sendo mais elevado na Estância Rosa Branca, atingindo  $0,990 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  (Tabela 8).

**Tabela 8.** Desempenho de bovinos em capim BRS Tamani estabelecido em consórcio com soja, em 2020.

Fazenda	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Tempo de pastejo (dias)	Ganho médio diário ( $\text{kg an.}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ )	Carga animal média ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Ganho por área ( $\text{kg ha}^{-1}$ )
Fazenda Estrela do Quiterói – Anaurilândia						
BRS Tamani	128	186	98	0,592	2.244	355
Estância Rosa Branca – Rio Brillante						
BRS Tamani	356	457	101	0,990	1.496	310

Essa diferença pode estar relacionada ao tipo de gado: enquanto na Fazenda Estrela do Quiterói foram utilizadas novilhas cruza holandês (Figura 9), na Fazenda Rosa Branca foram empregados garrotes nelore, que são especializados para a produção de carne (Figura 10). Porém, o ganho por área foi semelhante entre os dois locais. Pode-se considerar que o ganho médio diário de  $0,990 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  foi elevado para condição de pastejo (Araújo Neto, 2010; Vilela et al., 2017; Santos, 2021). Cabe ressaltar que o capim BRS Tamani é uma das cultivares de *Panicum maximum* que

apresenta melhor valor nutricional. O ganho por área no período aproximado de pastejo de 100 dias também foi elevado ( $310 \text{ kg ha}^{-1}$  ou  $10,7 @ \text{ ha}^{-1}$ ), tendo em vista que são relatados na entressafra da soja ganhos de  $5 @ \text{ ha}^{-1}$  a  $7 @ \text{ ha}^{-1}$  (Araújo Neto, 2010; Vilela et al., 2017; Santos, 2021).

Foto: Luis Armando Zago Machado



**Figura 9.** Início do pastejo do capim BRS Tamani estabelecido em consórcio com soja, em 27 de maio de 2020, em Anaurilândia, MS.

Foto: Luis Armando Zago Machado



**Figura 10.** Início do pastejo do capim BRS Tamani estabelecido em consórcio com soja, em 29 de abril de 2020, em Rio Brillhante, MS.



Na safra de 2021/2022, o consórcio de soja e capim BRS Tamani foi validado numa área de 47 hectares, sendo que o capim não interferiu na produtividade da soja e na rotina de colheita (Figura 11a). As plantas da forrageira foram cortadas pela colheitadeira (Figura 11b), mas rebrotaram rapidamente (Figura 11c), atingindo condição de pastejo entre 30 e 40 dias após a colheita da oleaginosa, antes da *Brachiaria ruziziensis* (Figura 11d) semeada após a colheita da soja. Essa pastagem é uma excelente opção para recria e engorda de bovinos durante a entressafra da soja (Figura 12).



Fotos: Luis Armando Zago Machado

**Figura 11.** Consórcio antes (a) e após (b) a colheita da soja. Capim BRS Tamani rebrotado (c) e *Brachiaria ruziziensis* emergindo (d) aos 18 dias após a colheita da soja. Estância Rosa Branca, Rio Brillante, MS.

Foto: Luís Armando Zago Machado



**Figura 12.** Pastagem de capim BRS Tamani estabelecido em consórcio com soja, sendo utilizado na engorda de bovinos durante a estação seca.

## 6. Problemas e soluções

Alguns problemas podem ser evitados e outros podem ser corrigidos com a realização de ajustes nos componentes desse consórcio (Tabela 9).

## 7. Considerações finais

O consórcio do capim BRS Tamani com soja é uma prática viável que possibilita antecipar a formação de pastagem e o início do pastejo, intensificando o uso da terra nos sistemas de integração lavoura-pecuária.

A presença do capim BRS Tamani nas entrelinhas da soja não compromete a produtividade de grãos da oleaginosa.

O capim estabelecido nesse consórcio poderá aumentar a disponibilidade de forragem num momento crítico, que é o início da estação seca, quando a forrageira que é semeada em sucessão à soja ainda não atingiu o ponto de pastejo.

**Tabela 9.** Problemas, causas e soluções no consórcio de soja e forrageiras.

<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
1) Excesso de crescimento do capim	<p>Falhas na população de soja</p> <p>Baixo porte da soja</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhorar a qualidade do plantio.</li> <li>- Uso de sementes com melhor qualidade.</li> <li>- Controle do crescimento do capim com herbicida.</li> <li>- Utilizar cultivar de soja com porte mais alto (maior que 80 cm)</li> <li>- Utilizar o menor espaçamento das entrelinhas, 50 cm</li> <li>- Se as cultivares de soja disponíveis na região apresentam porte inferior a 80 cm , retardar a semeadura do capim 20 a 25 dias após a emergência da soja</li> <li>- Controle químico do crescimento do capim</li> <li>- Controle do crescimento do capim com herbicida</li> </ul>
2) Morte da planta do capim	<p>Condições favoráveis ao capim</p> <p>Cultivar propensa a crescimento excessivo e acamamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semear o capim com menor tempo de defasagem, ao redor de 10 dias</li> <li>- Reduzir a população de plantas de soja</li> <li>- Aumentar o espaçamento das entrelinhas (até 60 cm)</li> <li>- Utilizar cultivares mais resistentes ao acamamento</li> <li>- Não aplicar herbicidas com vento nas áreas próximas</li> </ul>
3) Plantas daninhas	<p>Deriva de herbicidas</p> <p>Área fora do controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escolher áreas em menor infestação de plantas daninhas</li> <li>- Controle de plantas daninhas no momento da semeadura do capim ou antes que este inicie a emergência</li> <li>- Controle das plantas daninhas com herbicida seletivo.</li> </ul>
4) Redução da produtividade de grãos da soja	<p>Diversas causas discutidas no item 4. Fatores envolvidos no estabelecimento de forrageiras em consórcio com soja</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar os diversos fatores discutidos acima, para fazer os ajustes necessários</li> <li>- Deve ser identificado o fator que causou a redução. Existem fatores evitáveis e para estes deve ser reprogramado o manejo para a safra seguinte. Porém, alguns fatores de ordem climática são inevitáveis.</li> </ul>

Esse consórcio é uma forma de diversificação de práticas agrícolas e de espécies forrageiras, indicado para os talhões em que a soja será colhida mais tarde, minimizando o risco da gramínea sofrer com estresse hídrico ou com baixas temperaturas na fase de estabelecimento, quando comparado ao capim semeado após a colheita da soja.

Essa forma de implantação de forrageiras possibilita minimizar os riscos na formação de pastagens. Caso ocorra insucesso, ainda é possível fazer as correções necessárias após a colheita da soja.

## 8. Agradecimentos

Essa tecnologia é resultado do esforço de muitas pessoas e instituições que deram alguma contribuição. Agradecimento especial à Diretoria da Fundação Agrisus, que financiou dois projetos envolvendo este tema. Agradecimento aos empresários do ramo de produção de sementes, em especial aos senhores Silvio César Gomes, Toshio Hisaeda (Boi Gordo), Cláudia Kuhn (Safrasul) e Ieder Faleiros (Soesp). Aos empresários Ermoge e Rafael Picetti, que disponibilizaram a semeadora que viabilizou a condução de unidades de validação. Aos produtores que disponibilizaram áreas para validação, em especial aos senhores Aki van der Vinne, Artur Barbosa, Maurício Batezini de Souza, André Silva, Lorenço Tenório Cavalcanti, Edneu Verderio (in memorian), Elvio Rodrigues, Carlos Eduardo Barbosa, Luciano Pompilho Brescansin e Cláudio Sabino Carvalho Filho. Aos pesquisadores João Kluthcouski, Tarcísio Cobucci, Gessi Cecon, Carlos Hissao Kurihara, Éder Comunello, André Luiz Melhorança (in memorian), Carlos Lázaro Pereira de Melo, Marco Antônio Sedrez Rangel e Paulo César Cardoso, que contribuíram com ideias na construção da tecnologia. A técnicos e assistentes que participaram na avaliação dos experimentos, como Oscar Pereira Colman, João Cezário Peres Gordin, Laércio Gonçalves, Orismar Espindola da Silva, João Batista da Conceição, Antônio Carlos Pereira de Souza, Auro Rosa de Assumpção, Marno Miguel Schwingel e, em especial, Sérgio Roque de Lima, pelo empenho na adaptação da semeadora.

## 9. Referências

ARAÚJO NETO, R. B. de Terminação de bovinos a pasto na entressafra no Sistema de Integração Lavoura-Pecuária nos Cerrados do Meio Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 8., 2010, São Luiz, MA. **Agricultura familiar: crise alimentar e mudanças climáticas globais**. São Luis, MA: [s.n.], 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/861455/1/Integracao0001.pdf>. Acesso em: 28 set. 2021.

BRAGA, G. J.; MACIEL, G. A.; GUIMARÃES Júnior, R.; RAMOS, A. K. B.; CARVALHO, M. A.; FERNANDES, F. D.; FONSECA, C. E. L.; JANK, L. Performance of young Nellore bulls on guineagrass pastures under rotational stocking in the Brazilian Cerrado. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, v. 7, n. 3, p. 214–222, 2019. DOI: 10.17138/tgft(7)214-222

COBUCCI, T.; PORTELA, C. M. de O. Manejo de herbicidas no Sistema Santa Fé e na braquiária como fonte de cobertura morta. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 443–458.

DUARTE, J. M.; PEREZ TRUJILLO, H. E.; PEZO, D. A.; ARZE BORBA, J. A.; ROMERO R., F.; ARGEL M., P. J. Producción de maíz (*Zea mays* L.), soya (*Glycine max* L.) y caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) sembrados en asociación con gramíneas en el trópico húmedo. **Pasturas Tropicales**, v. 17, n. 2, p. 12–19, 1995.

FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. de O. Intercropping of soybean cultivars with *Urochloa*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 2, p.119–126, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1983-40632014000200007>.

IKEDA, F. S.; VICTORIA FILHO, R.; VILELA, L.; MARCHI, G.; CAVALIERI, S. D.; SILVA, A. A. Emergence and initial growth of *Urochloa* cultivars at different sowing depths. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, p. 71–78, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000100008>.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L.P.; OLIVEIRA, I.P. de COSTA, J.L. da S.; SILVA, J.G. da; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. **Sistema Santa Fé: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 38). Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAF/17323/1/circ\\_38.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAF/17323/1/circ_38.pdf). Acesso em: 28 set. 2021.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407–442.

MACHADO, L. A. Z. **Gramíneas forrageiras em consórcio com soja, visando os sistemas integrados de produção agropecuária**. 2016, 79 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá.

MACHADO, L. A. Z. Sobressemeadura de forrageiras: aumento da disponibilidade de pasto e palha. **Revista Plantio Direto**, n. 124, p. 24–28, 2011. Disponível em: <https://www.plantiodireto.com.br/storage/files/124/6.pdf>. Acesso em: 28 set. 2022.

MACHADO, L. A. Z.; CECATO, U.; COMUNELLO, E.; CONCENÇO, G.; CECCON, G. Estabelecimento de forrageiras perenes em consórcio com soja, para sistemas integrados de produção agropecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 7, p. 521–529, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2017000700006>.

MACHADO, L. A. Z.; CONCENÇO, G.; COMUNELLO, E. **Controle químico de crescimento do capim BRS Tamani em consórcio com soja**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2022. 23p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 92).

SANTOS, L. P. dos **Desempenho de bovinos e efeito do pastejo na cultura da soja em sistema integrado de produção agropecuária**. 2021. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde.

SILVA, A. C. da; FREITAS, F. C.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, R. S. Dessecação pré-colheita de soja e *Brachiaria brizantha* consorciadas com doses reduzidas de gramínicida. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 37–42, 2006. DOI <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006000100006>.

VILELA, L.; MANJABOSCO, E. A.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. **“Boi safrinha” na Integração Lavoura-Pecuária no Oeste Baiano**. Embrapa Cerrados: Planaltina, DF, 2017. 6 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado técnico, 35). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/165508/1/Cirtec-35-Lourival-Vilela.pdf>. Acesso em: 28 set. 2021.

ZIMMER, A. H ; PIMENTEL, D. M.; VALLE C. B. do; SEIFFERT, N. F. **Aspectos práticos ligados à formação de pastagens**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1986. 42 p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular técnica, 12). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104614/1/Aspectos-praticos-ligados.pdf>. Acesso em: 28 set. 2021.



O estabelecimento de forrageira em consórcio com soja é um método inovador de formação de pastagens em que a gramínea se estabelece junto com a oleaginosa, sem que ocorra prejuízo ao rendimento de grãos da cultura anual, o que possibilita antecipar o primeiro pastejo e estender o período de utilização do capim. Essa prática agropecuária está alinhada ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 02: "Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável", por meio do alcance da Meta 4: "Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos, por meio de políticas de pesquisa, de assistência técnica e extensão rural, entre outras, visando implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produção e a produtividade e, ao mesmo tempo, ajudem a proteger, recuperar e conservar os serviços ecossistêmicos, fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, melhorando progressivamente a qualidade da terra, do solo, da água e do ar" (ONU, 2018).

**Embrapa Agropecuária Oeste**  
BR-163, km 253,6  
Trecho Dourados-Caarapó  
79804-970 Dourados, MS  
Caixa Postal 449  
Fone: (67) 3416-9700  
www.embrapa.br/  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (2023): PDF



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E  
PECUÁRIA



Comitê Local de Publicações  
da Unidade

Presidente  
*Rafael Zanoni Fontes*

Secretária-Executiva  
*Silvia Mara Belloni*

Membros  
*Alexandre Dinnys Roese, Auro Akio  
Otsubo, Claudio Lazzarotto, Danilton Luiz  
Flumignan, Eliete do Nascimento Ferreira,  
Guilherme Lafourcade Asmus, José  
Rubens Almeida Leme Filho, Marciana  
Retore e Tarcila Souza de Castro Silva*

Supervisão editorial  
*Eliete do Nascimento Ferreira*

Revisão de texto  
*Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica  
*Silvia Mara Belloni*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Eliete do Nascimento Ferreira*

Fotos da capa  
*Luís Armando Zago Machado*

Patrocínio



CGPE 018049