

## Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Pesca e Aquicultura  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 34**

# **Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pesca e Aquicultura**

Av. NS 10, s/n, Loteamento Água Fria,  
Plano Diretor Norte, Palmas, TO  
Caixa Postal nº 90 , CEP 77008-900  
Fone: (63) 3229-7800/ 3229-7850  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

**Unidade responsável pelo conteúdo**

Embrapa Pesca e Aquicultura

**Comitê de Publicações**

Presidente: *Eric Arthur Bastos Routledge*

Secretária-Executiva: *Marta Eichenberger Ummus*

Membros: *Alisson Moura Santos, Andrea Elena Pizarro Munoz, Hellen Christina G. de Almeida, Jefferson Christofolletti, Luciana Cristine Vasques Villela, Luciana Nakaghi Ganeco, Rodrigo Veras da Costa.*

**Unidade responsável pela edição**

*Embrapa Pesca e Aquicultura*

Coordenação editorial  
*Embrapa Pesca e Aquicultura*

Supervisão editorial  
*Embrapa Pesca e Aquicultura*

Normalização bibliográfica  
*Embrapa Pesca e Aquicultura*

Editoração eletrônica e  
tratamento das ilustrações  
*Jefferson Christofolletti*  
*Daniel Arrais de Carvalho*

Foto da capa  
*Sílvia Zoche Borges (Embrapa*  
*Agropecuária Oeste)*

**1ª edição**

Versão eletrônica (2017)

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Informação Tecnológica

---

Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária. / autores, Emerson Borghi... [et al]. Palmas, TO: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2017.

34 p. (Documentos / Embrapa Pesca e Aquicultura, ISSN 2318-1400 ; 34).

1. Integração Lavoura-Pecuária. 2. Sistema plantio direto. 3. Consórcio. 4. Soja. I. Borghi, Emerson. II. Bortolon, Leandro. III. Bortolon, Elisandra Solange Oliveira. IV. Camargo, Francelino Peteno. V. Silva, Rubens Ribeiro da. VI. Avanzi, Junior Cesar. VII. Andrade, Carlos Augusto Oliveira de. VIII. Fidelis, Rodrigo Ribeiro. IX. Guarda, Vitor Del Amo. X. Simon, Jones. XI. Campos, Leonardo José Motta. XII. Cunha, Marcelo Könsgen. XIII. Lima, Alan de Ornelas. XIV. Barbosa, Rose Pâmella Pádua. XV. Rocha, Pedro Henrique Fernandes. XVI. Conceição, Willian Sousa Silva da. XVII. Junior, Osvaldo José Ferreira. XVIII. Silva, Flávio Henrique. XIX. Souza, Olga Ribeiro de. XX. Pereira, Marcos Hébede Magalhães. XXI. Souza, Jéssica Pereira de. XXII. Embrapa Pesca e Aquicultura. XXIII. Série.

CDD 664.942

© Embrapa 2017

# **Autores**

## **Emerson Borghi**

Engenheiro Agrônomo, DSc, Pesquisador,  
Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG.

## **Leandro Bortolon**

Engenheiro Agrônomo, DSc, Pesquisador,  
Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas/TO.

## **Elisandra Solange Oliveira Bortolon**

Engenheira Agrônoma, DSc, Pesquisador,  
Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas/TO.

## **Francelino Peteno Camargo**

Engenheiro Agrônomo, MSc, Analista, Embrapa  
Pesca e Aquicultura, Palmas/TO. francelino.

## **Rubens Ribeiro da Silva**

Engenheiro Agrônomo, DSc, Professor,  
Universidade Federal do Tocantins, Gurupi/TO.

## **Junior Cesar Avanzi**

Engenheiro Agrícola, DSc, Professor,  
Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG.

## **Carlos Augusto Oliveira de Andrade**

Engenheiro Agrônomo, MSc, Doutorando,  
Universidade Federal Goiás, Goiânia/GO.

## **Rodrigo Ribeiro Fidelis**

Engenheiro Agrônomo, DSc, Professor,  
Universidade Federal do Tocantins, Gurupi/TO.

## **Vitor Del Amo Guarda**

Biólogo, DSc, Pesquisador, Embrapa Produtos e  
Mercado, Brasília/DF.

**Jones Simon**

Engenheiro Agrônomo, DSc, Pesquisador,  
Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas/TO. jones.

**Leonardo José Motta Campos**

Engenheiro Agrônomo, DSc, Pesquisador,  
Embrapa Soja, Londrina/PR.

**Marcelo Könsgen Cunha**

Engenheiro Agrônomo, MSc, Pesquisador,  
Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas/TO.

**Alan de Ornelas Lima**

Graduação em Agronomia, Faculdade Católica do  
Tocantins, Palmas/TO.

**Rose Pâmella Pádua Barbosa**

Graduação em Agronomia, Faculdade Católica do  
Tocantins, Palmas/TO.

**Pedro Henrique Fernandes Rocha**

Graduação em Agronomia, Faculdade Católica do  
Tocantins, Palmas/TO.

**Willian Sousa Silva da Conceição**

Engenheiro Agrônomo, Dow AgroSciences,  
Palmas/TO.

**Osvaldo José Ferreira Junior**

Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal do  
Tocantins, Gurupi/TO.

**Flávio Henrique Silva**

Engenheiro Agrônomo, Faculdade Católica do  
Tocantins, Palmas/TO.

**Olga Ribeiro de Souza**

Graduação em Agronomia, Faculdade Católica do  
Tocantins, Palmas/TO.

**Marcos Hébede Magalhães Pereira**

Graduação em Agronomia, Faculdade Católica do  
Tocantins, Palmas/TO.

**Jéssica Pereira de Souza**

Engenheira Agrônoma, Mestranda, Universidade  
Federal do Paraná, Londrina/PR.

# Apresentação

Desde a sua criação, o Estado do Tocantins vem registrando aumentos significativos na área de produção de soja. Mesmo com este crescimento, a produtividade média da soja ainda é baixa, principalmente em relação a outros Estados da região Norte. O fator climático é somente um dos fatores responsáveis pela oscilação da produtividade. O cultivo desta oleaginosa em áreas de pastagem sob elevado grau de degradação é outro agravante a ser considerado.

Existem inúmeras formas de intensificação do uso das áreas sob atividade agropecuária que podem ser exploradas de maneira conservacionista e sustentável, buscando altas produtividades. Mesmo no Bioma Cerrado, caracterizado por solos intemperizados e com condições climáticas que muitas vezes impedem o cultivo de duas ou mais safras de grãos ao ano em sequeiro, sistemas de produção podem ser planejados de forma a possibilitar a exploração econômica da mesma área, mesmo com atividades econômicas distintas como a agricultura e a pecuária.

Este documento tem por finalidade apresentar o consórcio simultâneo entre a soja e espécies forrageiras tropicais. A técnica – denominada SOBRESSEMEADURA – permite com que a forrageira seja estabelecida à lanço sobre a soja. É importante destacar que a técnica viabiliza o cultivo das áreas em Integração Lavoura-Pecuária e também àquelas

que se destinam somente a produção de grãos, pois após a colheita da cultura produtora de grãos, a forragem pode ou não ser utilizada pela atividade pecuária no período crítico do ano e, ainda, o resíduo pós-pastejo garante palha para compor o sistema plantio direto na sequência. Esta versatilidade apresentada pelas espécies forrageiras neste sistema de cultivo pode garantir a sustentabilidade dos sistemas produtivos agrícolas e pecuários, possibilitando a verticalização da produção, reduzindo os riscos econômicos para o produtor e otimizando o uso de recursos naturais, aumentando a produção de grãos, leite e carne sem a necessidade de abertura de novas áreas para exploração.

*Eric Arthur Bastos Routledge*  
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento

# Sumário

<b>Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária no Tocantins.....</b>	<b>9</b>
<b>O cultivo da soja no Tocantins.....</b>	<b>9</b>
<b>O cultivo consorciado como estratégia de intensificação de sistemas agrícolas .....</b>	<b>12</b>
<b>Sobressemeadura de capins como alternativa de consórcio com soja.....</b>	<b>14</b>
<b>Utilização das forrageiras após colheita da soja .....</b>	<b>19</b>
<b>Benefícios da sobressemeadura para a pecuária .....</b>	<b>23</b>
<b>Benefícios da sobressemeadura para a agricultura .....</b>	<b>26</b>
<b>Considerações finais .....</b>	<b>29</b>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>30</b>
<b>Referências.....</b>	<b>30</b>



# Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária no Tocantins

---

*Emerson Borghi*

*Leandro Bortolon*

*Elisandra Solange Oliveira Bortolon*

*Francelino Peteno Camargo*

*Rubens Ribeiro da Silva*

*Junior Cesar Avanzi*

*Carlos Augusto Oliveira de Andrade*

*Rodrigo Ribeiro Fidelis*

*Vitor Del Amo Guarda*

*Jones Simon*

*Leonardo José Motta Campos*

*Marcelo Könsgen Cunha*

*Alan de Ornelas Lima*

*Rose Pâmella Pádua Barbosa*

*Pedro Henrique Fernandes Rocha*

*Willian Sousa Silva da Conceição*

*Oswaldo José Ferreira Junior*

*Flávio Henrique Silva*

*Olga Ribeiro de Souza*

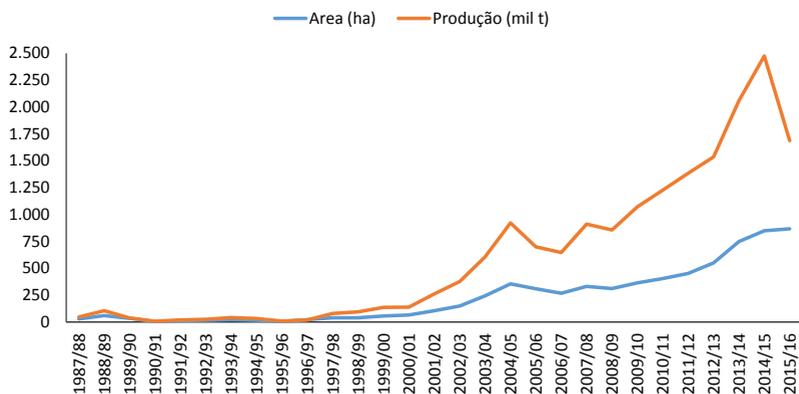
*Marcos Hébede Magalhães Pereira*

*Jéssica Pereira de Souza*

## O cultivo da soja no Tocantins

O Estado do Tocantins representa crescimento significativo no cultivo da soja. Entre os Estados da região Norte, representa a maior área cultivada com a oleaginosa e, conseqüentemente, a maior produção.

Segundo a série histórica da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2016) na safra 2015/16 foram cultivados 867,2 mil hectares com a soja, aumento pouco expressivo em relação à safra 2014/15, porém, considerando as últimas 5 safras, a área cultivada aumentou em 416 mil hectares, representando incremento em 103% neste período (Figura 1). Em relação à produção de grãos, considerando o mesmo período, o aumento na oferta de grãos pelo Tocantins foi de 90%, muito embora o comprometimento na safra 2015/16, em virtude do clima, tenha reduzido o volume em 788 mil toneladas perante a safra 2014/15.



**Figura 1.** Área e produção de soja no Estado do Tocantins nas safras agrícolas 1987/88 a 2015/16<sup>é</sup>. <sup>é</sup> Previsão. Fonte: CONAB (2016).

Grande parte deste crescimento na área cultivada no Tocantins se deve ao cultivo sob pastagem degradada. As ações voltadas a oferecer incentivos econômicos e financiamento aos produtores por meio do Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), que é uma linha de crédito instituída no Plano Agrícola e Pecuário 2010/2011 pelo Mapa (BRASIL, 2012), proporciona acesso facilitado a crédito para custeio e a implantação de projetos em integração lavoura-pecuária (ILP) trouxe aos agricultores e pecuaristas novas opções para o cultivo destas áreas. A facilidade no acesso ao crédito aliado à infraestrutura hoje existente no Estado para escoamento da produção e a comercialização da soja impulsionam o cultivo e, desta maneira, constata-se grande evolução de toda a cadeia ligada a este setor.

Mesmo com este crescimento significativo, a produtividade média da soja ainda é baixa, principalmente em relação a outros Estados da região Norte. O fator climático é somente um dos fatores responsáveis pela oscilação da produtividade, porém, o cultivo em áreas de pastagem degradada é outro agravante a ser considerado ao se analisar estes valores. Borghi et al. (2015) ao realizarem o levantamento do cultivo da soja no Tocantins, constataram que a falta de acompanhamento técnico nas recomendações de aplicação de corretivos e fertilizantes também é determinante na produtividade da soja. Segundo os autores, no ano de realização do levantamento (safra 2011/12), em 47% dos entrevistados responderam que o resultado da análise de solo é usado na recomendação da calagem, e em 10% das respostas as doses de calcário são fixas, independente do resultado indicado pela análise do solo. Entretanto, como também foi constatado para a adubação, durante as visitas constatou-se o inverso uma vez que, assim como na compra dos demais insumos, os produtores adquirem o calcário quando o mesmo encontra-se com relação custo/benefício favorável, sem necessariamente considerar a compra da quantidade recomendada a partir do resultado da análise do solo. Além disso, o levantamento demonstrou que a aplicação de gesso para correção de sub-superfície não é prática comum nas lavouras do Tocantins. Apenas 12% dos entrevistados mencionaram que utilizam gessagem como prática de correção dos solos e 19% dos produtores afirmaram que nunca utilizaram gesso desde o início do preparo das áreas para cultivo.

Grande parte das áreas destinadas a exploração de pastagens e para a produção de grãos no Estado se caracterizam pela baixa fertilidade de seus solos, em grande parte arenosos, sendo geralmente áreas de cerrado, campos nativos, bastante esgotados pela intensa exploração extrativista, cuja capacidade de suporte não supera 0,5 cabeça por hectare (ANDRADE, 2015). O cultivo da soja ganhou relevância e está ocupando grandes proporções das áreas de pastagem em todas as regiões do Estado. Muitos pecuaristas estão aderindo a este sistema produtivo, ocupando parte de suas áreas para renovação de suas

pastagens. Embora os resultados sejam bastante difundidos na literatura, o cultivo da soja em áreas degradadas deve ser planejado e conduzido de maneira a buscar o máximo potencial produtivo visando a formação da pastagem na sequência ou mesmo o estabelecimento de sistemas conservacionistas como o plantio direto. Assim, sistemas sustentáveis de produção como a integração lavoura-pecuária (ILP) ganham importância principalmente pelos benefícios tecnológicos que proporcionam ao longo do tempo de adoção.

A adoção da ILP ou da ILPF (integração lavoura-pecuária-floresta) possibilita a melhoria da produtividade, da qualidade dos produtos e aumento da renda das atividades agropecuárias, integrando as explorações de lavoura, pecuária e/ou floresta em áreas já abertas, como alternativa aos monocultivos tradicionais (CORDEIRO et al., 2015; KLUTHCOUSKI et al., 2015; SALTON et al., 2015).

## **O cultivo consorciado como estratégia de intensificação de sistemas agrícolas**

De acordo com Bortolon et al. (2016) a busca pela obtenção de altas produtividades nas culturas é uma das formas mais eficientes de verticalizar a produção numa mesma área. O aumento da produtividade por unidade de área, seja em grãos, carne, leite, fibras ou madeira faz com que a pressão de abertura de novas áreas, nativas ou não, seja reduzida, pois o incremento na produção reflete no maior retorno econômico ao produtor ao longo do tempo. Altas produtividades podem ser consideradas aquelas acima da média da região ou mesmo da própria propriedade, considerando as similaridades, principalmente das condições climáticas.

Existem inúmeras formas de intensificação do uso das áreas sob atividade agropecuária que podem ser exploradas de maneira conservacionista e sustentável, buscando altas produtividades. Mesmo no Bioma Cerrado, caracterizado por solos intemperizados e com

condições climáticas que muitas vezes impedem o cultivo de duas ou mais safras de grãos ao ano em sequeiro, sistemas de produção podem ser planejados de forma a possibilitar a exploração econômica da mesma área, mesmo com atividades econômicas distintas como a agricultura e a pecuária (ANDRADE, 2015).

São inúmeros os trabalhos de pesquisa hoje implantados nas lavouras brasileiras em que a ILP, por meio do cultivo consorciado de culturas produtoras de grãos com espécies forrageiras, pode ser implementada visando à produção de grãos e, na sequência, a possibilidade de fornecimento de forragem no período de outono-primavera. De acordo com Crusciol et al. (2010) o cultivo consorciado é possível graças ao diferencial de tempo e espaço no acúmulo de biomassa pelas culturas.

Entre as tecnologias agrícolas para a recuperação de áreas degradadas, diversificação de culturas, cultivo consorciado, otimização dos insumos e mão-de-obra, uso intensivo da área com possibilidade de ganhos econômicos ao longo de todo o ano, destaca-se a ILP em sistema plantio direto (SPD) (MACEDO, 2009).

Segundo Martha Junior et al. (2011) a ILP configura como uma opção para assegurar a expansão da agropecuária, com baixa pressão sobre as fronteiras agrícolas.

Sistemas de produção como a ILP têm sido utilizados como estratégia de resiliência para o cultivo em regiões com características edafoclimáticas distintas, possibilitando a redução de efeitos negativos na produção de grãos e na atividade pecuária (KLUTHCOUSKI; STONE, 2003). Por ser um sistema misto de exploração na mesma área em cultivos estabelecidos em rotação, consórcio e sucessão possibilita diversificação das atividades econômicas, redução de custos e aumentos de produtividade (CORDEIRO et al., 2015b).

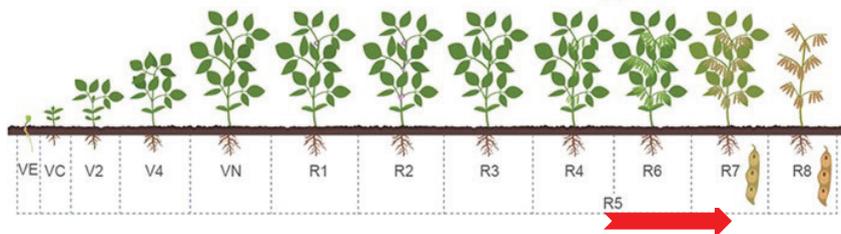
Neste sistema de produção, o consórcio de culturas produtoras de grãos com forrageiras vem sendo avaliado como forma de proporcionar benefícios nas propriedades químicas (GARCIA et al., 2008), físicas e

biológicas do solo (CHIODEROLI et al., 2012; CRUSCIOL et al., 2015). O uso de espécies forrageiras, com destaque para os gêneros *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) e *Megathirsus* (Syn. *Panicum*), tem sido amplamente estudado como forma de proporcionar forragem no período de outono-primavera e palha para o SPD em várias regiões (SILVA et al., 2009; MACHADO; ASSIS, 2010; TEIXEIRA et al., 2010; CHIODEROLI et al., 2012; CRUSCIOL et al., 2012; BORGHI et al., 2013; MENDONÇA et al., 2013; ANDRADE, 2015), porém, para os solos do Bioma Cerrado, em especial nas condições edafoclimáticas do Tocantins, a compreensão desta técnica ainda encontra-se em evolução.

## **Sobressemeadura de capins como alternativa de consórcio com soja**

O consórcio entre soja e espécies forrageiras apresenta alguns desafios principalmente pela dificuldade decorrente da competição existente entre estas espécies, inferindo menor capacidade competitiva para esta cultura granífera (PORTES et al., 2003). O menor porte e poder competitivo da soja em relação às forrageiras inviabilizam a sementeira em épocas simultâneas, além disso, o maior desenvolvimento vegetativo das forrageiras por ser planta C4 dificulta a colheita da soja (VILELA et al., 2011).

Uma das técnicas para viabilizar o cultivo de espécies forrageiras em consórcio com a soja é a sobressemeadura (PACHECO et al., 2008; CRUSCIOL et al., 2012), em que a forrageira é semeada a lanço quando a soja encontra-se nos estádios fenológicos R5 a R7, segundo a escala de desenvolvimento proposta por Fehr & Caviness (1977), citados por Farias et al. (2007) e demonstrado na Figura 2. As condições favoráveis de temperatura e umidade, além da queda de folhas da soja em senescência sobre as sementes das forragens, formam um ambiente propício para germinação e início do estabelecimento das espécies sobressemeadas (PACHECO et al., 2008; ANDRADE, 2015).



**Figura 2.** Escala de desenvolvimento da soja proposta por Fehr & Caviness (1977), citados por Farias et al. (2007). A seta vermelha indica o momento ideal para a sobressemeadura das espécies forrageiras. Fonte: adaptado de <http://www.deprimeirasemduvida.com.br>.

De acordo com Machado (2011) quando esta prática for realizada no início do estágio  $R_6$  da soja, as forrageiras conseguem emergir antes da colheita da oleaginosa. Segundo o autor, capins do gênero *Megathirsus* são espécies mais adaptadas a esta prática por emergir com facilidade na superfície do solo. Com a antecipação da emergência da forrageira é possível ganhar alguns dias na formação da pastagem e em caso de insucesso, ainda há a possibilidade de sementeira da forrageira após a colheita da soja. Com isto, aumenta-se a disponibilidade de pasto para alimentação do rebanho durante o início da estação seca e, com manejo adequado de pastagem, sobra palha para realização do sistema plantio direto da cultura seguinte.

As formas de implantação das forrageiras na soja podem ser as mais variadas (Figura 3). A evolução na indústria de maquinários agrícolas permitiu o avanço na sobressemeadura podendo-se abrir mão da escolha em detrimento do rendimento operacional necessário para esta operação. Atualmente, existem no mercado diversas opções de equipamentos adaptados para a realização da sobressemeadura, tais como distribuidores de sementes e fertilizantes costais (Figuras 3a e 3b), implementos agrícolas acoplados em motocicletas (Figura 3c) que podem também ser acoplados em pulverizadores tratorizados (Figura 3d). Além disso, mais recentemente, o uso de aeronaves agrícolas tem sido empregado para o lançamento de sementes de capins sobre a cultura da soja.

A quantidade de sementes das espécies forrageiras é outro fator importante na implantação da sobressemeadura. Normalmente é recomendável que a quantidade seja entre 1,5 a 2 vezes a quantidade de sementes puras viáveis recomendada para o cultivo tradicional (sem consórcio), justamente pelo fato de que as sementes estarão em condições pouco favoráveis ao pleno estabelecimento. Borghi et al. (2015) e Andrade (2015) ao avaliarem as densidades de 5 e 10 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis dos capins *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) *brizantha* cv. Marandu, *Urochloa ruziziensis*, *Megathirsus* (Syn. *Panicum maximum*) cv. Mombaça, *Megathirsus maximum* cv. Massai e *Pennisetum americanum* (milheto) concluíram que nessas quantidades há boa formação de forragem, em qualidade e quantidade, e após a exploração destas forrageiras pelo pastejo, ainda há boa cobertura morta para o SPD.



**Figura 3.** Equipamentos para operação de sobressemeadura de capins na soja: distribuidores de sementes e fertilizantes costais (A e B), implementos agrícolas acoplados em motocicletas (C), ou acoplados em barras dos pulverizadores tratorizados para aplicação simultânea de semente e defensivo (D). FOTOS: Emerson Borghi.

Após a realização da sobressemeadura, à medida que a soja avança nos estádios finais de desenvolvimento (enchimento dos grãos e maturação fisiológica) a forrageira consegue emergir e iniciar o processo de desenvolvimento. Em razão do sombreamento ainda causado pela consorciação com a soja, o crescimento do capim é limitado até a colheita de grãos (Figura 4).



**Figura 4.** Início da emergência da forrageira após a sobressemeadura, ainda em consórcio com a soja. Gurupi/TO, safra 2013/14.

Com o final do período chuvoso e com as temperaturas elevadas, a forrageira é beneficiada, iniciando o perfilhamento (Figura 5A e 5B). Esse crescimento não causa problema de competição com a soja (Figura 6). À medida que a soja atinge a maturidade fisiológica, a forrageira continua o crescimento, porém, com a colheita mecanizada, grande parte da parte aérea é ceifada pela colhedora (Figura 7). O acúmulo de material vegetal no molinete da colhedora não compromete o rendimento operacional, tampouco causa embuchamento pela passagem do material vegetal no interior da máquina.



**Figura 5.** Início da emergência (A) e estabelecimento da forrageira (B) após a sobressemeadura, ainda em consórcio com a soja. Gurupi/TO, safra 2013/14.



**Figura 6.** Desenvolvimento de *P. maximum* cv. Mombaça por ocasião da colheita da soja. Gurupi/TO, safra 2013/14.



**Figura 7.** Operação mecanizada de colheita de soja em área sobressemeada com *P. americanum* (milheto). Detalhe da área antes e após a passagem da colhedora (A) e do sistema de colheita (B). Gurupi/TO, safra 2013/14.

## Utilização das forrageiras após colheita da soja

Após a passagem da colhedora, as folhas remanescentes nos perfilhos são fontes crescimento para emissão de novos perfilhos, de tal maneira que o acúmulo de forragem é acelerado (Figura 8). Aproveitando-se do final da estação de verão e início do outono, entre 30 a 40 dias após a colheita mecânica da soja já é possível realizar o pastejo com animais nas condições do Tocantins. O período entre colheita da soja e a altura de entrada dos animais irá depender da espécie forrageira utilizada.



**Figura 8.** *Penisetum americanum* (milheto) após a passagem da colhedora. As folhas que ainda permanecem serão suficientes para continuação do processo de crescimento e formação de novas folhas e perfilhos. Porto Nacional/TO, 2011.



**Figura 9.** Área de *Urochloa ruziziensis* 30 dias após a colheita mecânica. Sobressemeadura à lanço com 10 kg de sementes puras viáveis por hectare. Fazenda Palmeiras – Aparecida do Rio Negro/TO, 2011.



**Figura 10.** Área de *Megathirus maximum* cv. Mombaça 25 dias após a colheita mecânica. Sobressemeadura à lanço com 10 kg de sementes puras viáveis por hectare. Gurupi/TO, 2014.



**Figura 11.** Área de milheto 25 dias após a colheita mecânica. Sobressemeadura à lanço com 30 kg de sementes puras viáveis por hectare. Gurupi/TO, 2014.



**Figura 12.** Área de *Megathirsus maximum* cv. Massai 25 dias após a colheita mecânica. Sobressemeadura à lanço com 10 kg de sementes puras viáveis por hectare. Gurupi/TO, 2014.

Para a correta utilização das forrageiras recomenda-se a avaliação de acordo com a altura da forragem em relação à superfície do solo para a entrada e saída dos animais, sendo variável para cada espécie. Para as forrageiras *Urochloa ruziziensis* e *U. brizantha* cv. Marandu, recomenda-se a altura de entrada a partir de 25 cm de altura (SOUSA JUNIOR, 2007), para *Megathirus maximum* cv. Mombaça 90 cm (CARNEVALLI et al., 2006) e *M. infestans* cv. Massai 50 cm. Já a saída dos animais é recomendada quando as forrageiras atingirem altura até 15, 15, 30 e 25 cm, respectivamente. Para o *Pennisetum americanum* cv. ADR 300 é considerado como ponto de entrada dos animais a verificação da emissão da panícula, e saída dos animais com a altura de 40 cm em relação à superfície do solo (AGUIAR, 2009).

Andrade (2015) ao realizar a sobressemeadura de 5 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis destas espécies na soja no mês de fevereiro de 2014, em Gurupi/TO, e adotando estas alturas como referência para o manejo neste período, obteve 2 simulações de pastejo, conforme demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Quantidade de cortes com seus respectivos números de dias após a sobressemeadura das diferentes espécies forrageiras consorciadas com a soja. Gurupi-TO, 2014.

Tratamentos	Altura de manejo em relação à superfície do solo (cm)		Dias após a sobressemeadura	
	Entrada	Saída	1º corte (mês)	2º corte (mês)
Milheto	Emissão panícula	40	79 (abril)	119 (junho)
Mombaça	90	30	79 (abril)	133 (junho)
Massai	50	25	91 (maio)	133 (junho)
Marandu	25	15	91 (maio)	121 (junho)
Ruziziensis	25	15	79 (abril)	121 (junho)

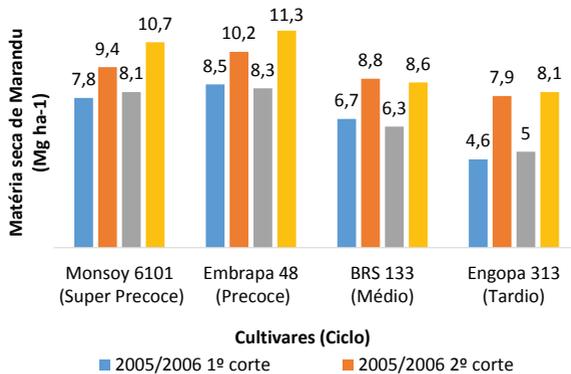
Fonte: Adaptado de Andrade (2015).

## **Benefícios da sobressemeadura para a pecuária**

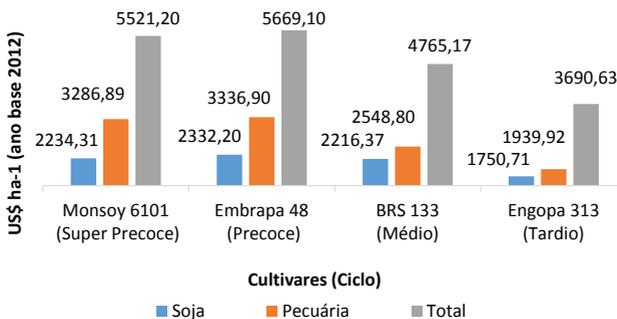
Exemplos de fazendas que implementaram a sobressemeadura de capim na soja já se difundiram para algumas regiões do Bioma Cerrado. Santos (2015) relatou a implantação da técnica na região de Quirinópolis, por meio da sementeira de *Megathirus maximum* cv Mombaça sobressemeada na soja utilizando aeronave agrícola. De acordo com as informações coletadas pelo autor, os produtores que estão testando o sistema conseguem colocar até quatro animais por hectare, em fase de engorda. Com isso, os resultados já demonstram que aos 60 dias de engorda, nos meses de pico do período seco, quando na maior parte das fazendas falta comida para o gado, o ganho de peso pode chegar a 1,5 arroba por animal. Levando em conta que o custo da técnica na região é de R\$ 150,00 por hectare na época do levantamento das informações, e que o ganho pode chegar a um adicional de seis arrobas de boi gordo por hectare, pode-se obter incremento na receita da propriedade de até R\$ 690,00 por hectare, considerando o valor de R\$ 140,00 por arroba pago pelo frigorífico. De acordo com Santos (2015), quem já adotou a sobressemeadura consegue obter os benefícios econômicos logo no primeiro ano de adoção da técnica.

Diversos trabalhos (Machado et al., 2010; Machado et al., 2011; Andrade, 2015) já corroboram com os resultados obtidos em propriedades rurais e demonstram a viabilidade da sobressemeadura de forrageiras visando a produção de forragem após o cultivo da soja. Crusciol et al. (2012) ao avaliar a sobressemeadura de *U. brizantha* cv. Marandu em cultivares de soja de ciclos contrastantes (superprecoce – M6101; precoce – BRS 48; médio – BRS 133; tardio – Engopa 313) por dois anos agrícolas consecutivos (2005/06 e 2006/07) concluíram que cultivares de soja com ciclos mais tardios obtiveram maiores produtividades de grãos, porém, ciclos mais longos da soja aumentam a competição intraespecífica com a forrageira. Porém, o ciclo da soja influenciou no potencial de produtividade e na qualidade bromatológica do Marandu. De acordo com os autores, quanto mais precoce o cultivar de soja, maior a produção de forragem de qualidade, na época de escassez

de alimento (outono-primavera) podendo-se atingir até 2 simulações de pastejo ao ano (Figura 13). De acordo com os resultados obtidos nos dois anos agrícolas, quanto mais precoce o cultivar de soja, maior produção de forragem e maior retorno econômico proveniente da atividade pecuária (Figura 14 e Tabela 2). Com cultivar de soja de ciclo precoce, contribuição da agricultura no retorno econômico do sistema é de 40% e da pecuária 60%. Cultivares mais tardios a rentabilidade da agricultura passou a 47% e, mesmo com maior competição entre as espécies consorciadas, a rentabilidade da pecuária ainda é superior (53%).



**Figura 13.** Produtividade de matéria seca de *Urochloa brizantha* cv. Marandú estabelecida em cultivares de soja de ciclos contrastantes. Médias de 2 cortes na forrageira durante os anos agrícolas 2005/06 e 2006/07. Fonte: Adaptado de Crusciol et al. (2012).



**Figura 14.** Rentabilidade do sistema ILP por meio do cultivo consorciado de *Urochloa brizantha* cv. Marandú estabelecida em cultivares de soja de ciclos contrastantes. Os valores se referem à soma dos anos agrícolas 2005/06 e 2006/07. Fonte: Adaptado de Crusciol et al. (2012).

**Tabela 2.** Retorno econômico do sistema consorciado *Urochloa brizantha* cv. Marandu estabelecida em cultivares de soja de ciclos contrastantes. Os valores se referem à soma dos anos agrícolas 2005/06 e 2006/07.

<b>Cultivares (ciclo)</b>	<b>Soja</b>	<b>Pecuária</b>
	<b>Retorno econômico da atividade</b>	
Monsoy 6101 (Super precoce)	40%	60%
Embrapa 48 (Precoce)	41%	59%
BRS 133 (Médio)	47%	53%
Engopa 313 (Tardio)	47%	53%

Fonte: Adaptado de Crusciol et al. (2012).

Além da produtividade de forragem no período de maior escassez de alimento, as forragens também apresentam qualidade bromatológica satisfatória, mesmo em condições restritivas ao seu desenvolvimento, principalmente em relação a restrição hídrica do período pós-colheita da soja. Andrade (2015) ao avaliar a qualidade dos capins sobressemeados após a soja em Gurupi/TO encontraram valores médios de 33% de FDA, 67% de FDN, 13,5% de PB e 64% de NDT nos meses de abril a junho. Importante ressaltar que estes valores foram obtidos em capins submetidos ao final do período chuvoso e que grande parte do crescimento ocorreu sem fornecimento suplementar de água. Assim, considerando que teores acima de 40% de FDA e abaixo de 60% de FDN são limitantes da digestibilidade e do consumo, respectivamente (VAN SOEST, 1994), os resultados demonstraram que a qualidade da forragem produzida mesmo nestas condições apresenta características bromatológicas satisfatórias e com boa digestibilidade, pois, quanto maior o teor de FDA menor será a digestibilidade. De acordo com o autor, as forrageiras *Urochloa ruziziensis* e *U. brizantha* cv. Marandu quando semeadas em cultivo consorciado com soja revelaram melhoria no valor nutritivo com o decorrer do crescimento, apresentando valores médios de FDN superiores a 60% e teores de FDA inferiores a 40%, o que significa forragens de menor consumo, mas de boa digestibilidade. Resultados semelhantes de PB foram encontrados por Crusciol et al. (2012) para *U. brizantha* cv. Marandu.

## **Benefícios da sobressemeadura para a agricultura**

Adotando as alturas de manejo das espécies forrageiras durante o período de pastejo, o material remanescente que ficará depositado na superfície do solo proporciona cobertura vegetal para o sistema plantio direto que será implantado na sequência. É importante salientar que a técnica da sobressemeadura não precisa obrigatoriamente ser utilizada somente por produtores ou pecuaristas que irão utilizar a forrageira para pastejo. É possível ser utilizada também por produtores que desejam utilizar a espécie forrageira para produção de cobertura vegetal para o sistema plantio direto permitindo, assim, estabelecer um sistema de rotação de culturas com cobertura do solo com palha que garanta a sustentabilidade do SPD. O uso de espécies forrageiras como plantas de cobertura proporciona, ao longo do tempo de implantação do SPD benefícios às características químicas (CRUSCIOL et al., 2015) e físicas (CALONEGO et al., 2011) do solo.

Andrade (2015) ao avaliar o acúmulo de matéria seca proporcionada por espécies forrageiras sobressemeadas na soja para a condução de SPD em Gurupi/TO em 2 anos agrícolas consecutivos (2013/14 e 2014/15) concluiu que o consórcio da soja com as espécies forrageiras *Urochloa ruziziensis*, *U. brizantha* cv. Marandu, *M. maximum* cv. Mombaça e *M. infestans* cv. Massai não diminuiu a produtividade de grãos da soja. Entre as espécies, *M. maximum* cv. Mombaça foi mais eficiente no acúmulo de matéria seca quando cultivado em sobressemeadura na soja no período de outono/primavera (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores médios de matéria seca de palha das forrageiras *Urochloa ruziziensis*, *U. brizantha* cv. Marandu, *M. maximum* cv. Mombaça, *M. infestans* cv. Massai e *Pennisetum americanum* cv. ADR 300 cultivadas entre os meses de maio/novembro de 2013 e 2014 e avaliadas antes da semeadura da soja, em Gurupi/TO.

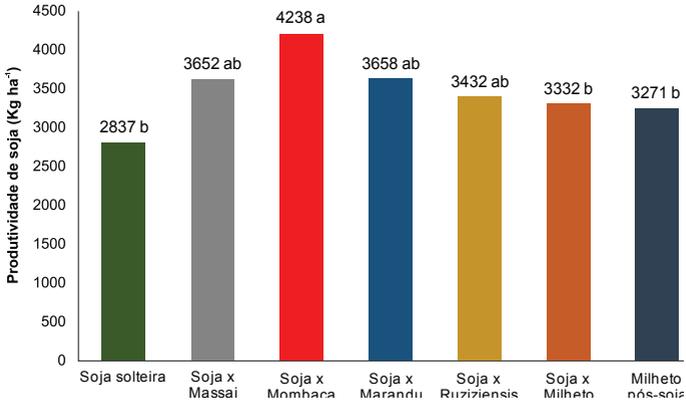
Consórcios	Matéria seca de palha (kg ha <sup>-1</sup> )	
	2013	2014
Soja x Massai	3.661Bbc	7.838Ab
Soja x Mombaça	7.571Ba	11.394Aa
Soja x Marandu	3.549Bbc	8.159Ab
Soja x Ruziziensis	4.659Bb	8.396Ab
Soja x Milheto	1.939Ac	2.149Ac
Média	3.563	6.647

Médias seguidas por mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Fonte: Andrade (2015).

Este acúmulo de matéria seca proporciona boa cobertura do solo que, após a dessecação, irá se decompor liberando nutrientes e aumentando o teor de matéria orgânica. O manejo do solo deve considerar aportes de cobertura vegetal suficiente para que a água da chuva ao cair sobre o solo não cause desagregação, infiltre de forma contínua e seja possível ainda a retenção no perfil por um tempo considerável. De acordo com Bortolon et al. (2016), sistemas que permitam altos aportes de matéria orgânica ao solo proporcionarão a sustentabilidade de sistemas intensificados de produção como o SPD. Em geral, em áreas com altas produtividades e de fertilidade construída são observadas as seguintes características: (i) altos teores de matéria orgânica; (ii) alta capacidade de retenção de água disponível no solo; (iii) solos e sistemas de manejo que não afetam negativamente o estabelecimento inicial das plantas produtoras de grãos, como a soja por exemplo; (iv) solos que, mesmo em épocas de veranico, apresentam conteúdo de água em profundidade; e (v) solos que apresentam teores de nutrientes adequados. .

Borghetti et al. (2015) avaliaram a velocidade de decomposição de *Urochloa ruziziensis*, *U. brizantha* cv. Marandu, *M. maximum* cv. Mombaça, *P. infestans* cv. Massai sobressemeadas em fevereiro de 2014 sobre a soja em duas densidades de sementes (5 e 10 kg ha<sup>-1</sup> de SPV). Os autores verificaram que a quantidade de sementes influenciou significativamente na produtividade e taxa de decomposição da palha. As gramíneas do gênero *Urochloa* utilizando 10 kg ha<sup>-1</sup> de SPV mostraram aumento da produtividade de matéria seca superior a 20% em relação à densidade de 5 kg ha<sup>-1</sup> de SPV e 90 dias após o manejo com herbicida cerca de 50% da matéria seca ainda permaneceu na superfície do solo. Nas gramíneas do gênero *Megathirsus*, a redução de massa seca ocorreu de forma exponencial, independentemente da quantidade de sementes. Entre as espécies avaliadas, *M. maximum* cv. Mombaça mostrou taxa de decomposição de palha superior, sendo que 15 dias após o manejo com herbicida 46% de matéria seca já tinha degradado. Aos 90 dias após o manejo com herbicida, apenas 14% da matéria seca permaneceu na superfície do solo, correspondendo a 1.856 kg ha<sup>-1</sup>. Os autores concluíram que as forrageiras podem ser a solução para a sustentabilidade do SPD nas condições edafoclimáticas do Tocantins.

Todos estes benefícios refletem na produtividade da soja semeada sobre a cobertura vegetal destas espécies. Andrade (2015) ao analisar a produtividade de soja sob diferentes coberturas vegetais provenientes do consórcio em sobressemeadura concluiu que a produtividade da soja semeada sob palhada de *M. maximum* cv. Mombaça foi superior aos demais sistemas de cultivo avaliados (Figura 15). Além disso, a soja semeada após capins dos gêneros *Urochloa* e *Megathirsus* obteve produtividade superior ao cultivo da soja sem a presença de palha (solteiro) e também sob cobertura morta de milho, demonstrando que o uso de forrageiras perenes para composição de SPD mostra-se superior ao sistema de cultivo tradicional de soja no Tocantins (soja - milho).



**Figura 15.** Produtividade da soja sob palhada de forrageiras estabelecidas em cultivo consorciado. Média de dois anos agrícolas, Gurupí - TO. Fonte: Andrade (2015).

## Considerações finais

Os resultados obtidos até o momento evidenciam que a técnica da sobressemeadura de espécies forrageiras na soja para condução de ILP é possível nas condições edafoclimáticas do Tocantins, corroborando com pesquisas realizadas em outras regiões do Bioma Cerrado que utilizaram esta técnica. As possibilidades de uso da forragem no período de outono-primavera se estendem com o manejo correto da forragem e, para tanto, há necessidade de se conhecer a altura correta de manejo da pastagem, que dependerá da espécie utilizada.

A antecipação do estabelecimento da forragem por meio da sobressemeadura permite o uso da pastagem entre 40 a 90 dias após a colheita mecânica da soja. Aproveitando o final do período chuvoso e das temperaturas elevadas, adequando o uso de cultivares de soja de ciclo precoce e com altura de inserção da primeira vagem acima de 12 cm será possível entre 30 a 40 dias após a colheita da soja obter forragem para pastejo.

Os resultados apresentados neste documento permitem inferir que, além da possibilidade do uso da forragem, o material remanescente garante cobertura vegetal para o SPD, possibilitando que a técnica da sobressemeadura seja utilizada em propriedades cuja atividade seja a agricultura, pecuária ou em integração lavoura-pecuária.

## Agradecimentos

Ao CNPq, Universidade Federal do Tocantins (UFT) Campus de Gurupi, Embrapa e Rede de Fomento ILPF pelo aporte financeiro para condução da Unidade de Referência Tecnológica em Gurupi/TO. Agrademos ainda aos funcionários da UFT – Campus Gurupi, Douglas Schmidt, Michel, Cleibe Coelho e ao estudante de agronomia da UFT Paulo Henrique Gonçalves Silva, pelo auxílio prestado na condução do Experimento de Longa Duração de Recuperação de Pastagem com Sobressemeadura de Forragens em Soja – Estação experimental da UFT, em Gurupi – TO, e todos que de alguma forma contribuíram para a execução deste trabalho. Nomes ou marcas de companhias foram incluídas no texto para o benefício dos leitores e não implicam qualquer indicação ou tratamento preferencial dos produtos pelos autores e suas respectivas instituições.

## Referências

AGUIAR, A. P. A. **O Manejo do Pastejo**. Curso de pós-graduação “lato sensu” em manejo de pastagem. Uberaba: Faculdades Associadas de Uberaba, 2009, 81p.

ANDRADE, C. A. O. de. **Sobressemeadura de espécies forrageiras em soja para viabilidade do plantio direto e integração lavoura-pecuária no Tocantins**. 2015. 63p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Gurupi.

BORGHI, E. et al. Forages straw decomposition oversowing on soybean consortium in crop-livestock system. In: Internationsl Symposium on

Integrated Crop-Livestock Systems. Brasília, 2015. **Resumos...** Brasília: Embrapa, 2015.

BORGHI, E. et al. Intercropping Time of Corn and Palisadegrass or Guineagrass Affecting Grain Yield and Forage Production. **Crop Science**, v. 53, p. 629-636, 2013.

BORGHI, E. et al. **Estado da arte da agricultura e pecuária do estado do Tocantins**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015. Série Documentos, 13.

BORTOLON, L. et al. Obtenção de altas produtividades em sistemas agrícolas. **Fronteira Agrícola**, Palmas, n. 12, p. 1-3, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)**. Brasília, DF: ACS-Mapa, 2012. 172 p.

CALONEGO, J. C.; BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Intervalo hídrico ótimo e compactação do solo com cultivo consorciado de milho e braquiária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, p. 2183-2190, 2011.

CARNEVALLI, R. A. et al. Herbage production and grazing losses in Panicum maximum cv. Mombaça pastures under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, n. 3, 2006.

CHIODEROLI, C. A. et al. Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 1, p. 37-43, 2012.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 3 - SAFRA 2015/16- N. 6 - Sexto levantamento março 2016. <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/>

uploads/arquivos/16\_03\_11\_15\_20\_36\_boletim\_graos\_marco\_2016.pdf>. Acesso em 12/07/2016.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries históricas**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&&Pagina\\_objcmsconteudos=3#A\\_objcmsconteudos](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos)>. Acesso em 12/07/2016.

CORDEIRO, L. A. M. et al. Transferência de Tecnologias para Adoção da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. In: CORDEIRO, L. A. M. et al. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015a. p. 377-393. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

CORDEIRO, L. A. M. et al. Integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 32, n. 1/2, p. 15-43, 2015b.

CRUSCIOL, C. A. C. et al. An Innovative Crop–Forage Intercrop System: Early Cycle Soybean Cultivars and Palisadegrass. **Agronomy Journal**, Madison, v. 104, n. 4, p. 1085-1095, 2012.

CRUSCIOL, C. A. C. et al. Improving Soil Fertility and Crop Yield in a Tropical Region with Palisadegrass Cover Crops. **Agronomy Journal**, Madison, v. 107, n. 6, p. 2271-2280, 2015.

CRUSCIOL, C. A. C. et al. Benefits of Integrating Crops and Tropical Pastures as Systems of Production. **Better Crops**, Georgia, n. 94: p. 14-16, 2010.

FARIAS, J. R.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007, 9 p. Circular Técnica, 48.

GARCIA, R. A. et al. Potassium cycling in a corn-brachiaria cropping system. **European Journal of Agronomy**, v. 28, n. 1, p. 579-585, 2008.

KLUTHCOUSKI, J. et al. Conceitos e modalidades da estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. In: CORDEIRO, L. A. M. et al. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015a. p. 21-33. Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. Manejo Sustentável dos Solos dos Cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. cap. 2, p. 59-104.

MACEDO, M. C. M. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, supl. especial, p. 133-146, 2009.

MACHADO, L. A. Z. Sobressemeadura de forrageiras: aumento da disponibilidade de pasto e palha. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, n. 124, 2011. Disponível em: <[http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont\\_int&id=1062](http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=1062)>. Acesso em 12/07/2016.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 4, p. 415-422, 2010.

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1117-1126, 2011.

MENDONÇA, V. Z. et al. Avaliação dos atributos físicos do solo em consórcio de forrageiras e milho em sucessão com soja em região de cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 251-259, 2013.

PACHECO, L. P. et al. Desempenho de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 7, p. 815-823, 2008.

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos fisiológicos das plantas cultivadas e análise de crescimento da braquiária consorciada com cereais. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura-Pecuária**. 1. ed. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.303-329.

SALTON, J. C. et al. **20 Anos de Experimentação em Integração Lavoura-Pecuária na Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 167 p. Documentos, 130.

SANTOS, B. Quando as sementes decolam. **Dinheiro Rural**, n. 127, 2015. Disponível em: <<http://dinheiorural.com.br/secao/agronegocios/quanto-sementes-decolam>>. Acesso em 12/07/2016.

SILVA, P. C. G. et al. Fitomassa e relação C/N em consórcios de sorgo e milho com espécies de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 11, p. 1504-1512, 2009.

SOUZA JR., S. J. **Estrutura do dossel, interceptação de luz e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a estratégias de pastejo por bovinos de corte**. 2007. 122 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

TEIXEIRA, C. M. et al. Liberação de macronutrientes das palhadas de milheto solteiro e consorciado com feijão-de-porco sob cultivo de feijão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 497-505, 2010.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

VILELA, L. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011.







**Embrapa**

---

***Pesca e Aquicultura***

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**



CGPE 13797