

SEMEADURA CRUZADA DE SORGO FORRAGEIRO E ESPÉCIES FORRAGEIRAS POR MECANISMOS SULCADORES

ÉLCIO HIROYOSHI YANO¹, TAISLA INARA NOVELLI², GUILHERME CONSTANTINO MEIRELLES³, EVA LILIANE DOS SANTOS SILVA⁴, LUIZ MALCOLM MANO DE MELLO⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, elcio@agr.feis.unesp.br;

² Graduanda de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, taislanovelli@hotmail.com;

³ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, gui_meirelles2312@hotmail.com;

⁴ Graduanda de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, lilianezootecnia@gmail.com;

⁵ Engenheiro Agrônomo, Prof. Titular Doutor, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, malcolm@agr.feis.unesp.br

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A semeadura cruzada é definida pela linha de semeadura em dois sentidos, com distribuição equidistante entre as plantas. O objetivo foi analisar os componentes produtivos do cultivo simultâneo de sorgo forrageiro com três forrageiras (Mombaça, Ruziziensis e Brizanta) no sistema de integração lavoura pecuária (ILP) por mecanismos sulcadores (haste e disco), combinados em dois sentidos de semeadura (linha e cruzada). O experimento foi instalado na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, no município de Selvíria-MS. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 6x3, com 4 repetições. As características morfológicas de diâmetro de caule, altura de inserção da panícula e plantas de sorgo forrageiro mantiveram-se uniforme entre os consórcios de espécies forrageiras e combinações de mecanismos sulcadores e sentido de semeadura. O cultivo simultâneo de sorgo com ruziziensis em semeadura cruzada por haste em combinações com disco invariavelmente nas direções apresentaram maior população final e produtividade de massa para silagem. Tem-se como recomendação para o sistema ILP, a semeadura cruzada por disco em duas direções pela menor profundidade de deposição do fertilizante juntamente com a semente de espécies forrageiras, proceder aumento de produtividade de massa de forragem pela otimização do potencial produtivo da planta.

PALAVRAS-CHAVE: massa de forragem, competição de plantas, integração lavoura-pecuária

SEEDING CROSS FORAGE SORGHUM AND FORAGE SPECIES FOR MECHANISMS FURROWERS

ABSTRACT: Cross-seeding is defined by the line of sowing in both directions, with equidistant distribution between the plants. The objective was to analyze the productive components of the simultaneous cultivation of sorghum with three forage (Mombasa, ruziziensis and brizanta) in livestock farming system integration (ILP) by furrowers mechanisms (stem and disc), combined in two sowing way (line and cross). The experiment was installed in FEPE, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, in the city Selvíria-MS. The experimental design was randomized blocks of 6x3 factorial, with 4 replications. The morphological characteristics of stem diameter, panicle insertion height and forage sorghum plants remained consistent between consortia of forage species and combinations of furrowers mechanisms and way of sowing. The simultaneous cultivation of sorghum with ruziziensis cross-seeding by rod combinations invariably drive in directions showed higher final population and mass productivity for silage. It has been a recommendation to the ILP system, cross-seeding per disc in two directions by the lower depth of fertilizer depositing with the seed of forage species, proceed mass productivity increase of fodder by optimizing the productive potential of the plant.

KEYWORDS: forage mass, competition of plants, crop-livestock integration.

INTRODUÇÃO

O Sistema plantio direto (SPD) em conjunto com a integração a integração lavoura-pecuária (ILP) tem sido praticado pelos produtores como alternativa para produção de grãos e forragem de qualidade, principalmente para o período de entressafra por permitir troca interativa de benefícios entre as duas atividades quanto ao aspecto econômico como temporal no retorno dos investimentos realizados para reforma e/ou recuperação de pastagens degradadas. Segundo Salton (1999) a integração pode ser realizada de diversas formas e objetivos com a finalidade de suprir a necessidade de forragens em períodos críticos do ano, podendo a palhada utilizada como cobertura para o SPD, e/ou ser recolhida como volumoso alternativo, principalmente em regiões que apresentam sazonalidade climáticas desfavoráveis, tendo o grão fins de comercialização e/ou consumo próprio como ração de suplementação animal, podendo assim minimizar os efeitos da crise como forma de garantir os proventos da propriedade.

Segundo May et al. (2011), o sorgo forrageiro apresenta características agrônomicas de alta produção de forragem, maior tolerância à seca e ao calor, capacidade de explorar maior volume de solo em função de seu sistema radicular ser numeroso e profundo. De acordo com Costa (2014) a prática de ensilagem de cultura produtoras de grãos consorciadas com espécies forrageiras em ILP, é considerada uma técnica recente que tem resultado formação de massa para proteção do solo contra a compactação do solo, durante o processo de colheita pelo tráfego de máquinas e implementos agrícolas em períodos chuvosos.

As características geométricas de haste sulcadoras podem influenciar na profundidade de distribuição de fertilizante e semente no solo, e como medida alternativa de reduzir a competição entre os consórcios de culturas anuais de grãos com gramíneas forrageiras, Ikeda et al (2013) recomendam que a semeadura das forrageiras deverá ser efetuado a maior profundidade do solo, para retardar o tempo de emergência, porém há necessidade de ampliar o conhecimento sobre a influência da profundidade de semeadura na emergência de cultivares de *Urochloa* spp. Bonacin (2011) verificou comportamento distintos entre espécies forrageiras e mecanismos sulcadores na produtividade de matéria seca de forragem em consórcio com milho, pela superioridade da brizanta independentemente do mecanismo, bem como a menor profundidade do disco na deposição do fertilizante juntamente com a semente resultou acréscimo de 85,54% na produtividade em relação à haste.

Contudo Rodrigues et al (2004), concluíram que a semente de braquiária brizanta consorciada com diferentes cultivares de sorgo para silagem ou pastejo, podem ser distribuídas tanto no sulco, quanto nas entrelinhas e/ ou nos dois locais simultaneamente por apresentar o dobro de produção de matéria seca em relação ao cultivo de braquiária solteiro.

Segundo Riquetti (2014) há uma grande divergência de regiões que testaram o método de semeadura cruzada, pois o aumento de produtividade de soja está diretamente relacionada ao acréscimo populacional, que é determinado pelo local, época de semeadura, espécies, arquitetura, ramificações e demais características produtivas e dada a estes fatores é necessário um estudo criterioso da viabilidade deste sistema. Contudo o objetivo deste trabalho foi analisar os componentes produtivos do cultivo simultâneo de sorgo forrageiro com três forrageiras (Mombaça, Ruziziensis e Brizanta) no sistema de integração lavoura pecuária (ILP) por mecanismos sulcadores (haste e disco), combinados em dois sentidos de semeadura (linha e cruzada).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, no município de Selvíria-MS, em área de sequeiro com 2 anos de implantação do sistema plantio direto (2013/2014) O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013).

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso do tipo fatorial 6x3, com 4 repetições. Os tratamentos constituíram-se pela semeadura do sorgo forrageiro da marca Monsanto cultivar Volumax, com 2 mecanismos sulcadores (haste e disco), semeadas em duas direções (linha e cruzada), sendo uma no sentido convencional (Linha) e outra pela intersecção de duas passadas da

semeador-adubadora na mesma área, ou seja, uma no sentido longitudinal seguida do cruzamento perpendicular à passagem anterior, consorciado com três espécies forrageiras (*U. brizantha*, *U. ruziziensis* e *Panicum maximum*).

A semeadura foi efetuada pelo trator de pneu 4x2 TDA, da marca John Deere, modelo 6110-J (80,96 kgf) acoplado na barra de tração a semeadora-adubadora de precisão pneumática de plantio direto, da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex de 7 linhas de espaçadas de 0,45m. A quantidade de fertilizantes no sulco e sementes de sorgo distribuídas proporcionalmente a 320 kg/ha do formulado 08-28-16 e aproximadamente 200.000 plantas/ha. As sementes das forrageiras foram misturas manualmente com enxada, juntamente com o fertilizante de semeadura no sulco, com 16 kg/ha de semente de Mombaça, 13,0 kg/ha de Marandu e 15 kg/ha de ruziziensis, conforme o valor cultural de cada espécie.

Decorrido 18 dias após a semeadura (DAS), foi efetuada a adubação nitrogenada com 67,5 kg/ha de N, distribuída à lança pelo distribuidor de corretivos e fertilizantes da montado com mecanismo dosador gravitacional e distribuidor pendular da marca Vicon, modelo PS600, acoplado ao sistema do levante hidráulico do trator Massey Ferguson, modelo MF275 (potência máxima no motor de 55,2 kW). Durante o período foram realizadas duas aplicações de inseticida para controle de pragas como a lagarta do cartucho, utilizando o pulverizador montado de barra, com capacidade de 600 litros, largura de barra de 12,0m de comprimento, com espaçamento entre bicos de 0,5m acoplado ao mesmo trator de pneu que efetuou a adubação de cobertura, à taxa de aplicação de 280 l/ha, juntamente com sub-dose de herbicida sistêmico para controle de corda de viola.

A contagem da população final de sorgo foi realizada em três linhas de 5m de comprimento no sentido da linha de semeadura no estágio de grão leitoso. Após a contagem da população final foi realizado o corte manual destas plantas pelo facão na altura compreendida de 0,20m, com fins de simular a colhedora de forragem, que posteriormente o corte a massa presente nesta área foi pesado por uma balança digital suspensa escala de 100g. Após a pesagem amostrou-se duas plantas para caracterização da produção de matéria seca de palhada produzida pela cultura. A altura de planta de sorgo e inserção da panícula foi feita por régua graduada, em 10 plantas por parcelas e sequencialmente nas mesmas plantas determinou-se o diâmetro de colmo utilizando paquímetro digital, análogo a metodologia utilizada por Chioderoli (2013).

A matéria seca vegetal presente na superfície do solo foi amostrada após a colheita manual do sorgo forrageiro. Utilizou um quadro com dimensões de 1,0m x 1,0 m (1 m²), em três pontos por parcela, conforme a metodologia de Chaila (1986). O material amostrado foi identificado e pesado conforme as espécies presentes nas amostras da matéria seca da cultura anterior e das plantas atuais verdes. Posteriormente as amostras foram submetidas à secagem em estufa de circulação de ar forçada a 65°C, durante 72 horas, até atingirem peso constante. O material retirado da estufa foi pesado em balança de precisão de 0,01 g e transformado em valores de kg.ha⁻¹.

Os resultados das análises estatística deste ensaio foram realizadas pelo programa computacional SISVAR[®] (FERREIRA, 2000), submetidos às análises de variância pelo teste F e comparação de médias de Tukey a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Tabela 1, a mensuração biométrica da morfologia vegetal das plantas de sorgo apresentou-se caracteristicamente uniforme para as dimensões de diâmetro de colmo, altura de inserção da panícula e planta do sorgo, por não apresentar diferenciação estatística entre as combinações de mecanismos sulcadores e espécies forrageiras nos respectivos sentidos de semeadura, em que a semeadora-adubadora foi regulada para distribuir a mesma quantidade de semente por área em ambas as direções de semeadura, podendo assim ser característico da própria cultivar. Estas características de uniformidade e padronização biométrica da planta são aspectos almejados na ensilagem pois favorece o aumento da produtividade da cultura e facilita o desempenho operacional de colheita quanto a padronização da qualidade do alimento para os animais. Situação semelhante foi constatado por Almeida et al. (2012), que comparando tipos distintos de consórcio entre sorgo forrageiro e forrageira tropical constataram que o consórcio entre sorgo e *U. brizantha* cv Marandu em linha não influenciou na altura das plantas de sorgo (2,10 à 2,18m) e de *U. brizantha* (1,0 a 1,1m), e população final da cultura. Como os valores de altura de planta de sorgo forrageiro não foram afetados pelos consórcios de forrageiras e combinações de mecanismos sulcadores nos diferentes sentidos de

semeadura, Silva et al (2015) constataram elevação do tamanho de plantas no espaçamento entre linha de 0,40m em semeadura cruzada de soja, diferentemente de Procópio et al (2012) e Balbinot Júnior (2012) e Chaves (2012) que não confirmaram variação nesta dimensão.

Tabela 1. Valores médios de diâmetro de colmo (mm), altura de inserção da panícula (m) e altura de planta (m) de sorgo forrageiro semeada por dois mecanismos sulcadores em sentidos distintos, consorciadas com três espécies forrageiras.

Causas de variação		Diâmetro (mm)	Altura (m)	
			Inserção Panícula	Planta
Forrageiras (F)	Mombaça	25,30	2,50	2,76
	Ruziziensis	24,29	2,48	2,72
	Brizanta	25,05	2,51	2,87
Sulcadores (S)	Haste/haste	23,43	2,47	2,70
	Haste/disco	24,77	2,48	2,74
	Disco/disco	25,00	2,53	3,01
	Disco/haste	26,40	2,49	2,77
	Haste	25,07	2,52	2,74
	Disco	24,60	2,49	2,72
Valor de F	F	1,31 ^{ns}	0,30 ^{ns}	1,08 ^{ns}
	S	0,69 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,92 ^{ns}
	FxS	0,92 ^{ns}	0,84 ^{ns}	1,28 ^{ns}
DMS	F	3,38	0,16	0,42
	S	1,88	0,09	0,23
	FxS	5,86	0,28	0,73
CV (%)	-	12,48	5,90	13,87

* (p<0,10); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Analisando a Tabela 2, verifica-se que a população final de sorgo apresentou distinção estatística entre as espécies forrageiras e as combinações de mecanismos sulcadores em ambos os sentidos de semeadura. A maior população de sorgo foi proporcionada pelo consórcio com a *U. ruziziensis*, que diferenciou estatisticamente da *U. brizantha* em 12,84%. As direções de semeadura e mecanismos sulcadores fez com que a população final de sorgo apresentasse população final de sorgo superior nos tratamentos com semeadura cruzada realizada com haste em ambas às combinações (haste/haste; disco/haste e disco/haste) está associado a menor profundidade de distribuição de semente, pelo formato da ferramenta promover deslocamento vertical da semente, em que adotou a mesma regulagem de profundidade de semeadura em ambos mecanismos e direções. Contudo estes dados divergem de Balbinot Junior et al (2012) e Riquetti (2014), que constataram redução da densidade de plantas de soja pelo cruzamento das linhas, principalmente da operação transversal à primeira danificar a qualidade de semeadura pelo maior revolvimento do solo e compactação adicional imposta pelo trafego duplicado, pois este autor adicionou o dobro de quantidade de semente(72000 sementes/ha) e verificou que apenas 50% do total de sementes não resultaram em plantas no momento da colheita (348000 plantas/ha).

A maior profundidade de deposição de semente de sorgo com haste num único sentido, dificultou a emergência pela formação de encrostamento superficial, ter prejudicado a estabilização de plântulas de sorgo, e conseqüentemente, resultou menor de plantas. Pois segundo Silva et al (2015) alterações na densidade de plantas na linha e espaçamento entre linhas de semeadura pode resultar em maior e/ou menor penetração de luz no dossel e conseqüentemente atividade fotossintética.

A produtividade de matéria seca produzidas pelo sorgo forrageiro em consórcio com as três espécies forrageiras não foi influenciada estatisticamente, porem as combinações de mecanismos sulcadores em semeadura cruzada diferenciaram significativamente com maior produtividade de massa de sorgo em relação ao sentido convencional num único sentido independentemente dos mecanismos (haste e disco).

No entanto, a produtividade de sorgo foi favorecida pelo o uso dos mecanismos sulcadores combinados em semeadura cruzada, igualmente também foi constatado a diferenciação da

produtividade das forragens, quando utilizou-se o disco em semeadura cruzada em ambas as direções. Porém, as produtividades foram inferiores aos valores de 1,85t/ha de *brizantha*, relatado por Albuquerque et al. (2011). Silva et al (2015) verificaram aumento de produtividade de grãos de soja em semeadura cruzada para os tratamentos que utilizaram o dobro de população e adubação recomendada, porém independentemente da forma de semeadura cruzada este sistema não influencia a produtividade de grãos de soja quando comparado à semeadura em linhas paralelas com adubação e população recomendada (sistema convencional). Segundo estes autores os custos operacionais nos sistemas de semeadura cruzada são superiores ao sistema convencional, sendo 50,78% mais oneroso que o sistema convencional/linhas paralelas sinalizam a necessidade de duas operações com trator e semeadora-adubadora na mesma área ocasionando custos dobrados com essas máquinas.

Os valores de produtividade das forragens (Tabela 2) apresentaram variação estatística entre as espécies e combinações de mecanismos sulcadores, em que o Mombaça mostrou-se superior a ruziziensis e brizanta em 100,52% e 194,23% respectivamente. A semeadura cruzada por disco em ambas direções resultou maior produtividade de forragem sendo superior a intersecção entre haste/haste e disco e haste numa única passada, decorrem a maior profundidade de distribuição do fertilizante juntamente com a semente das forrageiras terem inibido a germinação, devido a precipitação ter ocorrida 25 dias após a semeadura, caso similar foi constatado por Seki (2010) nas culturas soja e milho diferenciarem na produtividade de grão entre os manejos do solo, pela falta de cobertura do solo não ter reduzido a temperatura e evaporação do solo.

Yano et al (2013) também observaram diferença na produtividade de matéria seca das forragens antes do processo de ensilagem do milho com espécies de braquiárias e tipo de mecanismo sulcador, em que a *U. brizantha* cv. Piatã demonstrou-se superior a *U. decumbens* e *U. ruziziensis* em 70,78% e 9,97%, respectivamente. Dentre os mecanismos sulcadores o disco duplo proporcionou aumento de 36,27% na quantidade de forragem em comparação haste, pela deposição superficial da mistura de adubo e sementes das forrageiras terem influenciadas significativamente no desenvolvimento da braquiária. Pacheco et al. (2010) afirma que as sementes de braquiárias semeadas em profundidades acima de 10 cm, faz com as plântulas possuem maior tempo de emergência e menor porte e produção de massa seca por área.

Tabela 2. Valores médios de população final de plantas e produtividade de massa seca do sorgo forrageiro e espécies forrageiras em consórcio, semeados por 2 mecanismos sulcadores em sentidos distintos.

Causas de variação		População Final (Plantas/ha)	Produtividade (kg/ha)	
			Sorgo	Forrageiras
Forrageiras (F)	Mombaça	97747 ab	15446,33a	211,41a
	Ruziziensis	106944 a	16516,28a	105,43b
	Brizanta	93210 b	16244,16a	71,85b
Sulcadores (S)	Haste/haste	106975 a	19309,41a	66,44b
	Haste/disco	102963 a	18909,57a	144,12ab
	Disco/disco	97222 bc	18453,68 a	239,33 a
	Disco/haste	112593 a	18050,68a	193,86ab
	Haste	79630 c	11578,52b	52,63b
	Disco	96420 b	10111,68 b	81,00b
Valor de F	F	7,347*	18,27*	3,60*
	S	5,547*	0,67 ^{ns}	6,67*
	FxS	9,860*	1,62 ^{ns}	1,92*
DMS	F	17597,71	3612,59	105,46
	S	10146,36	2011,89	83,79
	FxS	30480,13	6257,19	260,60
CV (%)	-	14,66	20,65	106,67

* (p<0,10); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Na Tabela 3 mostra a interação significativa de população final de sorgo no consórcio de espécies forrageiras e mecanismos sulcadores, quando a semeadura foi efetuada pelos mecanismos

sulcadores em duplicidade. Verifica-se diferença na semeadura cruzada entre as forrageiras, somente nas combinações de sulcadores: haste seguida de disco, disco em ambas direções e disco cruzado com haste, em que ambas as espécies apresentaram comportamentos distintos entre estas combinações de sulcadores, em razão de determinados fatores abióticos do ambiente tenham promovido competição por luz e água além dos nutrientes do solo.

A população final de sorgo no consorcio de Mombaça (Tabela 3) foi estatisticamente superior na semeadura cruzada efetuada por disco seguida de haste em 105,83% em comparação a haste num único sentido, resultado similar de menor presença de plantas de sorgo também foi obtida no cultivo simultâneo de sorgo com ruziziensis e brizanta. No entanto, o estande final de sorgo no consorcio de brizanta mostrou-se superior à ruziziensis na combinação de semeadura cruzada de haste seguida por disco, diferentemente da intersecção entre disco ter interferido no cultivo de ruziziensis ser superior as demais, bem como a semeadura por disco seguida de haste para esta mesma forrageira.

Tabela 3. Valores médios de população final de plantas de sorgo (plantas/ha) no desdobramento de mecanismos sulcadores dentro das espécies forrageiras.

Sulcadores	Forrageiras			Média
	Mombaça	Ruziziensis	Brizanta	
Haste/Haste	115556 ab	110555 bc	94815 ab	106975 a
Haste/Disco	98519 ABbc	92593 Bbc	117778 Aa	102963 a
Disco/Disco	68889 Bcd	142778 Aa	80000 Bb	97222 ab
Disco/Haste	137222 Aa	120555 Aab	80000 Bb	112593 a
Haste	66667 d	85556 c	86667 b	79630 b
Disco	99630 b	89630 c	10000 ab	96420 ab
Média	97747 AB	106944 A	93210 B	-

* ($p < 0,10$); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Encontra-se na Tabela 4, a interação significativa na produtividade de forragens (MS) entre as combinações de mecanismos sulcadores e espécies forrageiras, que o Mombaça diferiu-se estatisticamente entre as combinações e direções de semeadura, pela maior produtividade de MS na semeadura cruzada com disco em ambos os sentidos em comparação a haste nas duas direções e disco e haste numa única passada. A produtividade de MS está em conformidade com Bonacim (2011) que obteve maior produtividade de forragem de brizanta com uso de disco num único sentido neste mesmo tipo de solo e semeadora-adubadora, demonstrando assim que o cruzamento entre passadas resultou distribuição espacial associado a menor profundidade de distribuição do fertilizante juntamente com a semente da forragem, permitir desenvolvimento favorável desta forragem ao crescimento pelo hábito cespitoso. Nota-se, que o Mombaça mostrou-se também superior as demais forragens em semeadura cruzada pelas combinações de mecanismos de disco/haste e haste/disco, visto que quantidade de semente foi determinada pelo valor cultural de cada espécie forrageira.

Tabela 4. Valores médios de produtividade (kg/ha) de massa seca de espécies forrageiras consorciadas com sorgo forrageiro no desdobramento da interação mecanismos sulcadores.

Sulcadores	Forrageiras			Média
	Mombaça	Ruziziensis	Brizanta	
Haste/Haste	67,90 b	77,35	54,07	66,44b
Haste/Disco	259,07 Aab	129,35 AB	43,92 B	144,12ab
Disco/Disco	503,27 Aa	76,07 B	138,65 B	239,33a
Disco/Haste	290,07 Aab	219,95 AB	71,55 B	193,86ab
Haste	52,95 b	49,57	55,37	52,63b
Disco	95,20 b	80,27	67,52	81,00b
Média	211,41 A	105,43B	71,85B	-

* ($p < 0,10$); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

No sistema Integração Lavoura-Pecuária a semeadura cruzada por disco em duas direções proporciona aumento de produtividade de massa de sorgo para silagem de planta inteira e espécies forrageira, pela otimização do arranjo espacial manifestar o potencial produtivo de cada espécie.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALBUQUERQUE, C. J. B. et al. **Época de semeadura de braquiárias em consórcio com sorgo granífero para o Sistema Integração Lavoura-Pecuária**. 148. ed. Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas, 2011. 3 f.
- ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON PINHO, G. V.; RODRIGUES, J. A. S.; BRANT, R. S.; MENDES, M. C. Espaçamento e densidade de semeadura para o sorgo granífero no semi-árido. **Bragantia**, Campinas, v.70, n. 2, p. 278-85, 2011.
- ALMEIDA, C., LANA, RODRIGUES, J., ALVARENGA, R., BORGES, I. Influência do tipo de semeadura na produtividade do consórcio sorgo - *Urochloa brizantha* cv marandu no sistema de integração lavoura-pecuária. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo, América do Norte*, 11, jul. 2012. Disponível em: <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/360>. Acesso em: 13 Jan. 2015.
- BALBINOT JUNIOR, A. A. et al. Avaliação do sistema de plantio cruzado da soja – cultivar de hábito determinado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6, 2012, Cuiabá: **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/928761> >. Acesso em: 18 nov. 2014.
- BONACIN P. E. **Desempenho dos mecanismos sulcadores e cultivares de milho na produção de silagem consorciado com *Brachiária* spp.** 2011, 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenheiro Agrônomo)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista- UNESP, Ilha Solteira, 2011.
- CHAILA, S. Métodos de evaluación de malezas para estúdios de poblacion y de control. **Malezas**, v.14,n.2, p.1-78,1986.
- CHAVES, D. P. Plantio cruzado de soja no Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6, 2012, Cuiabá: **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/928761> >. Acesso em: 18 nov. 2014.
- CHIODEROLI, C. A. **Consortiação de *Urochloas* com milho em sistema plantio direto como cultura antecessora da soja de verão.** 2013. 3-20f. Tese (Doutorado) – Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2013.
- COSTA, N. R. **Desempenho técnico e econômico da produção de milho e sorgo para silagem e soja em sucessão em sistema irrigado de integração lavoura-pecuária no Cerrado.** 2014 226 f. Tese (Doutorado em Agronomia- Sistema de produção) Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2014.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3º ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais ...** São Carlos: SIB, 2000. p.255-8.
- IKEDA, F.S.; VICTORIA FILHO, R.; VILELA, L.; MARCHI, G.; CAVALIERI, S. D; SILVA, A. A. Emergência e crescimento inicial de cultivares de *Urochloa* em diferentes profundidades de semeadura. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 71-78, 2013.
- MAY, A. et al. **Cultivares de sorgo para o mercado brasileiro na safra 2011/2012.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 28 p.
- PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; PETTER, F. A. Profundidade de semeadura e crescimento inicial de espécies forrageiras utilizadas para cobertura do solo. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1211-1218, 2010.
- PROCÓPIO, S. O. et al. Cobertura do solo e área foliar de uma cultivar de soja de hábito indeterminado cultivada no sistema de plantio cruzado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA,

6., 2012, Cuiabá. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/928838> >. Acesso em: 9 set. 2014.

RIQUETTI, N. B. **Produtividade, eficiência energética e econômica em semeadura cruzada de soja**. 2014, 70 f. Tese (Doutorando em Agronomia- Energia na Agricultura)- Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, campus de Botucatu, Botucatu.

RODRIGUES, J. A. S.; ALVARENGA, R. C.; KARAM, D; SANTOS, F. G. Implantação de pastagem de Braquiária brizanta consorciado com diferentes cultivares de Sorgo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25. 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Associação Brasileira de Milho e Sorgo (ABMS): Sete Lagoas, 2004.

SALTON, J. C. INTEGRAÇÃO COM LUCRATIVIDADE: O plantio direto aliado à integração lavoura-pecuária simplifica e viabiliza a rotação de culturas, beneficiando a plantação, a pastagem, o solo e o bolso do produtor. **Panorama rural**, Rio de Janeiro, v.1, n. 3, 1999, p. 36-40.

SEKI, A. S. **Demanda energética e produtividade da soja e do milho em áreas de plantio direto e cultivo mínimo**. 2010, 130 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, campus de Botucatu, Botucatu.

SILVA, P.R. A.; TAVARES, L. A. F.; SOUSA, S. F. G.; CORREIA, T. P. S.; RIQUETTI, N. B. Rentabilidade na semeadura cruzada da cultura da soja. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v.19, n.3, p.293-297, 2015.

YANO, E. H.; MEIRELLES, G. C.; PINTO, A. F.; BONACIN, P. E.; LEITE, M. A. Semeadura de espécies de braquiárias consorciadas com mecanismos sulcadores e manejo do solo. In: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 42, 2013, Ceará. **Anais...** Ceará: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2013. CD-ROM