



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria  
Brasil

Mariani, Franciele; Serena Fontaneli, Renato; Vargas, Leandro; Pereira dos Santos, Henrique; Serena Fontaneli, Roberto

Estabelecimento de gramíneas forrageiras tropicais perenes simultaneamente com as culturas de milho e soja no Norte do RS

Ciência Rural, vol. 42, núm. 8, agosto, 2012, pp. 1471-1476

Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33123211021>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Estabelecimento de gramíneas forrageiras tropicais perenes simultaneamente com as culturas de milho e soja no Norte do RS

Perennial tropical forage grasses establishment simultaneously with soybean and maize in northern of RS state, Brazil

Franciele Mariani<sup>I</sup> Renato Serena Fontaneli<sup>II\*</sup> Leandro Vargas<sup>II</sup> Henrique Pereira dos Santos<sup>II</sup>  
Roberto Serena Fontaneli<sup>III</sup>

### RESUMO

Alternativas econômicas para compor sistemas de produção são indispensáveis para a sustentabilidade de sistemas agrícolas, pecuários ou sistemas integrados. Objetivou-se avaliar a viabilidade técnica do consórcio das culturas produtoras de grãos, soja e milho, com *Urochloa brizantha* e *Panicum maximum* no Norte do Rio Grande do Sul. As forrageiras foram semeadas simultaneamente às culturas produtoras de grãos, na entrelinha, e isoladas. Foram utilizadas as cultivares 'Marandu' (braquiária), 'Mombaça' e 'Aruana' (panicum) e como testemunha o milheto (*Pennisetum americanum*). Foram avaliados rendimento de grãos das culturas, seus componentes e o acúmulo de massa seca (MS). O acúmulo de MS das forrageiras isoladas Mombaça e Aruana foi superior às demais, com acúmulo médio de 6.515 e 5.778kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. No consórcio com o milho, o acúmulo médio de MS das forrageiras foi 2.380kg ha<sup>-1</sup>, sem diferença significativa entre as espécies, mas, com soja, o maior acúmulo ocorreu para Marandu (3.040kg ha<sup>-1</sup>). Não houve diminuição no rendimento de grãos da soja e do milho com a presença das forrageiras, porém, para colheita mecânica da soja, serão necessários estudos adicionais. O consórcio de milho com as gramíneas forrageiras tropicais perenes é alternativa viável para o Norte do RS.

**Palavras-chave:** integração lavoura-pecuária, cobertura do solo, vazio forrageiro outonal.

### ABSTRACT

Economic alternatives to compose production systems are essential to the sustainability of farming systems, livestock or integrated systems. The objective was to evaluate

the viability of intercropping grain crops, soybean and maize, with *Urochloa brizantha* and *Panicum maximum* in northern of Rio Grande do Sul. The forages were sown simultaneously with grain crops, in the inter-line, and in monoculture. We used 'Marandu' (brachiaria), 'Mombaça' and 'Aruana' (panicum) and millet (*Pennisetum americanum*) as a control. Crop yield and their components and accumulation of dry matter (DM) were evaluated. The DM accumulation of 'Aruana' and 'Mombaça' single pasture was higher than the others, with average accumulation of 6.515 and 5.778kg ha<sup>-1</sup>, respectively. Intercropped with maize the average accumulation of dry matter was 2.380kg ha<sup>-1</sup>, without significant differences between species, but with the greatest accumulation occurred in soybeans for 'Marandu' (3.040kg ha<sup>-1</sup>). There was no decrease in soybean and maize yield in presence of forages, but for mechanical harvesting of soybean further investigation will be required. The intercropping between maize and tropical perennial forages is a viable alternative to the northern of RS.

**Key words:** cover crops, crop-livestock system, autumn forage fall shortage.

### INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial e o consequente aumento do consumo de alimentos, fibras e agroenergia têm provocado uma forte pressão para o aumento da produção (OLIVEIRA, 2007). Ao mesmo tempo, tem-se a preocupação com a exploração racional, exploração ambientalmente correta, sustentabilidade da produção e mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL) (MACEDO, 2009).

<sup>I</sup>Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, RS, Brasil.

<sup>II</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Trigo, 99001-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br. \*Autor para correspondência.

<sup>III</sup>Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

A integração lavoura-pecuária (ILP) visa à sustentabilidade dos sistemas de produção em longo prazo, tendo em vista o manejo correto dos recursos disponíveis. De acordo com ALLEN et al. (2008), sistemas ILP podem melhorar a ciclagem de nutrientes, reduzir a erosão do solo, melhorar o uso da água, interromper ciclos de pragas e doenças e diminuir os riscos através da diversificação econômica. Uma das opções de integração é a consorciação de culturas, uma prática antiga e que vem se destacando como alternativa para a renovação de pastagens no Cerrado, integrando culturas produtoras de grãos com pastagens, como, por exemplo, o sistema Santa Fé, que preconiza a produção de palha para o sistema plantio direto e forragem durante a entressafra (KLUTHCOUSKI & AIDAR, 2003).

A oferta de forragem durante todos os meses do ano é indispensável para manter estável a produção de leite e carne. Segundo FONTANELI et al. (2000), sistemas de alimentação de bovinos baseados em pastagens são os de menor custo. Regiões de clima subtropical, como o RS, são favorecidas em poder cultivar-se durante todos os meses do ano, utilizando espécies tropicais e temperadas, no entanto, no início do outono, ocorre um período de baixa oferta e qualidade das forrageiras. A utilização do consórcio de forrageiras tropicais com as principais culturas produtoras de grãos, tais como: soja e milho, pode ser uma alternativa para fornecer forragem para os animais após a colheita de grãos dessas culturas e, assim, amenizar o período crítico.

De acordo com o IBGE (2008), no RS, mais de cinco milhões de hectares são cultivados com culturas anuais durante o verão, enquanto, no inverno, pouco mais de um milhão de hectares são ocupados com culturas anuais. Considerando a ociosidade de terras durante o inverno, a falta de palha sobre o solo torna-se problemática, principalmente, porque a soja é a principal cultura utilizada. De acordo com BROCH et al. (2008), espécies como as do gênero *Brachiaria*

(*Urochloa*) apresentam grande vantagem como plantas de cobertura, pois possuem relação C/N elevada, aumentando o tempo de permanência sobre o solo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade técnica do consórcio de culturas produtoras de grãos, tais como: soja e milho, com *Urochloa brizantha* e *Panicum maximum* no Norte do RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Extensão e Pesquisa Agropecuária (Cepagro) da Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo - RS. O local é definido pelas coordenadas 28° 15' de latitude Sul e 52° 24' de longitude Oeste. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, textura argilosa, pertencente à unidade de mapeamento de Passo Fundo. O clima da região de Passo Fundo é classificado, segundo Köppen, como subtropical (Cfa). As condições meteorológicas durante a condução do experimento podem ser observadas na tabela 1.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial dos tratamentos, com três repetições, sendo que cada parcela constituía uma área útil de 143m<sup>2</sup> (13x11m). Os tratamentos constaram de duas culturas produtoras de grãos (soja e milho) e quatro forrageiras tropicais. As culturas produtoras de grãos foram semeadas de forma isoladas e associadas com as forrageiras, com exceção da testemunha. A cultivar de soja utilizada foi 'Nidera 4910 RR', de ciclo precoce, e o híbrido de milho 'Pionner 32R22', simples e superprecoce. As espécies forrageiras utilizadas foram gramíneas tropicais de ciclo perene: *Urochloa brizantha* (Hochst, ex A. Rich.) R.D. Webster cv. 'Marandu' e *Panicum maximum* Jacq. cvs. 'Mombaça' e 'Aruana'. A espécie forrageira utilizada como testemunha foi *Pennisetum americanum* (L.) Leeke (cv. 'ADR 500'), gramínea forrageira anual, amplamente utilizada pelos produtores da região.

Tabela 1 - Dados meteorológicos de temperatura, precipitação e insolação, ocorridas e normais, relativos ao período de condução do experimento (nov/2008 a mar/2009). Passo Fundo, RS.

Ano	Mês	-----Temperatura (°C)-----		-----Precipitação (mm) -----		-----Insolação (horas) -----	
		Média Ocorrida	Média Normal	Ocorrida	Normal	Ocorrida	Normal
2008	Nov.	20,3	19,8	237,4	141,4	257	220
	Dez.	21,7	21,5	72,6	161,5	285	254
	Jan.	20,8	22,1	94,5	143,4	234	238
2009	Fev.	22,2	21,9	155,4	148,3	173	208
	Mar.	21,2	20,6	76,4	121,3	229	207

Fonte: Embrapa Trigo, Passo Fundo.

Os resultados da avaliação química do solo foram: argila 602g dm<sup>-3</sup>, textura 1,5, pH em água 5,8, matéria orgânica 26,5g dm<sup>-3</sup>, alumínio 1,7mmol dm<sup>-3</sup>, fósforo 17,2mg dm<sup>-3</sup>, potássio 117,6mg dm<sup>-3</sup>, cálcio 50,8mmol dm<sup>-3</sup> e magnésio 25,7mmol dm<sup>-3</sup>.

O milho isolado e associado com as forrageiras foi semeado em 05 de novembro de 2008, com espaçamento de 0,80m entre linhas e cinco sementes por metro linear. As forrageiras foram semeadas na mesma operação entre as linhas do milho, com 2,4kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis. A cultura da soja, isolada e consorciada com as forrageiras, foi semeada em 18 de novembro de 2008, utilizando-se 17grãos m<sup>-1</sup> linear, com massa de mil sementes (MMS) de 151,2g. O espaçamento utilizado entrelinhas foi de 0,40m. As forrageiras foram semeadas na mesma linha da soja, junto com o adubo. A quantidade de sementes utilizada foi 2,4kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis.

O milheto foi semeado em 18 de novembro de 2008 e ressemeado em 05 de dezembro de 2008, utilizando-se 20kg ha<sup>-1</sup> de sementes comerciais. As demais forrageiras foram semeadas em 05 de novembro, com espaçamento de 0,40m entre linhas, utilizando-se 3kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis.

No momento da semeadura das culturas, foram utilizados 250kg ha<sup>-1</sup> de adubo da fórmula 4-22-22. Em cobertura, nas forrageiras isoladas e na cultura do milho em estágio de quatro folhas, foram aplicados 45kg ha<sup>-1</sup> de N. Após cada pastejo das forrageiras isoladas, foram aplicados 30kg ha<sup>-1</sup> de N. A fonte de N utilizada foi a ureia.

Na cultura da soja isolada, foi efetuada a aplicação de glifosato na dose de 1.200g i.a ha<sup>-1</sup> e nas parcelas com as forrageiras foi aplicado 40g de i.a ha<sup>-1</sup> fluazifop-p-butyl + 17,5g i.a clorimuron-etílico. Nas parcelas com o milho solteiro, foi realizada a aplicação de 1,75kg i.a ha<sup>-1</sup> de atrazina + 1,75kg i.a ha<sup>-1</sup> de simazina e, nas parcelas de milho, associadas com as forrageiras, foi aplicado 16g i.a ha<sup>-1</sup> de nicosulfuron + 1,5kg i.a ha<sup>-1</sup> de atrazine.

Para o controle da lagarta-do-cartucho do milho, foram feitas duas aplicações de inseticida na dose 25g i.a ha<sup>-1</sup> de diflubenzuron. Na cultura da soja, foram aplicados 79,8g i.a ha<sup>-1</sup> de piraclostrobina + 30g i.a ha<sup>-1</sup> de epoxiconazol para o controle de doenças fúngicas e 7,5g i.a ha<sup>-1</sup> de tebufenozuron para o controle de lagarta.

Nas forrageiras isoladas, foram realizados três pastejos, utilizando-se vacas leiteiras em lactação, com permanência dos animais 3, 5 e 9 dias, respectivamente. O critério de entrada e saída dos animais foi de acordo com a altura das forrageiras, 60 e 20cm, respectivamente, sendo que antes de cada

pastejo foram coletadas quatro subamostras de 0,25m<sup>2</sup> para a determinação da massa seca. A avaliação das forrageiras associadas com as culturas foi realizada após a avaliação dos componentes de rendimento das culturas produtoras de grãos. As amostras das forrageiras consorciadas com o milho foram retiradas na entrelinha da cultura. No caso da soja, as amostras foram retiradas, incluindo a soja, com posterior separação botânica. Em todas as amostras, foram retiradas as plantas indesejáveis, considerando apenas a espécie alvo.

Nas parcelas com milho isolado e associado com as forrageiras, em 23 de março, foram feitas avaliações de estande final de plantas, altura da inserção da primeira espiga, MS do milho, número de grãos por espiga e rendimento de grãos, corrigido para a umidade de 13%.

Nas parcelas com soja, isoladas e associadas com as forrageiras, foram avaliados, em 30 de março, estande final, altura de plantas, número de vagens por planta e rendimento de grãos, estimado com base no número de grãos por planta, relacionado com a MMS.

O modelo matemático utilizado para a análise de variância, em blocos casualizados, foi de acordo com BANZATTO & KRONKA (2006). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância usando pacote estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de massa total em três cortes das forrageiras em cultivo isolado foi 6.515, 5.778, 3.969 e 2.745kg MS ha<sup>-1</sup> para 'Mombaça', 'Aruana', milheto e 'Marandu', respectivamente, sendo 'Mombaça' e 'Aruana' superiores estatisticamente.

Não houve diferença entre forrageiras no acúmulo de MS na consorciação com o milho (Tabela 2), comparando com o monocultivo, havendo redução para as três espécies quando consorciadas. Segundo JAKELAITIS et al. (2006), isso se deve à fitotoxidez causada pelo nicosulfuron, além do sombreamento causado pelo milho que possui maior estatura que as forrageiras, interceptando a maior parte da radiação incidente.

Constatou-se, no presente experimento, que as plantas de milho cultivadas isoladas acumularam menos MS (Tabela 2), corroborando os resultados de BORGHI et al. (2006), que também observaram MS inferior no milho isolado. Isso acontece provavelmente pelo melhor aproveitamento de radiação, água e nutrientes, a exemplo das consorciações de espécies forrageiras componentes de pastagens que são beneficiadas também pelo ciclo e distribuição estacional

Tabela 2 - Massa seca (MS) das forrageiras e do milho, estande de plantas de milho por hectare, altura da inserção da primeira espiga (cm), massa de mil grãos (MMG), número de grãos por espiga (G/E) e rendimento de grãos (RG), de milho em cultivo isolado e associado com três gramíneas forrageiras, perenes de verão. Passo Fundo, RS, 2008/09.

Tratamento	Forrageira	Milho	Estande	Inserção	MMG	G/E	RG
	MS (kg ha <sup>-1</sup> )		plantas ha <sup>-1</sup>	cm	(g)	n <sup>a</sup>	(kg ha <sup>-1</sup> )
Milho + Aruana	2.345	2.303 ab	44.391	60 b	276,7	269	3.071
Milho + Marandu	1.748	2.879 a	36.058	78 a	323,1	272	2.748
Milho + Mombaça	3.042	2.471 ab	33.654	69 ab	284,0	274	2.334
Milho isolado	-	1.924 b	43.590	60 b	277,0	261	2.947
Média	2.378	2.394	39.423	66	290,2	269	2.799
CV(%)	35,31	12,94	19,29	9,45	9,98	20,87	33,85
P>F	0,141	0,009	0,095	0,022	0,595	0,976	0,979

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente (P>0,05) pelo teste de Tukey.

da forragem. Na consorciação com Marandu, a MS do milho foi superior, porém isso não se refletiu em maior rendimento de grãos.

O estande de plantas de milho não variou significativamente (P>0,05) entre tratamentos, com média de 39.423 plantas ha<sup>-1</sup>. As maiores alturas na inserção da primeira espiga foram observadas nas plantas consorciadas com Marandu, sem diferir do consórcio com Mombaça.

O estabelecimento de forrageiras associadas com milho não afetou o rendimento de grãos, MMG e número de grãos por espiga (Tabela 2). Em média, os resultados obtidos foram baixos, ocasionados pela distribuição irregular e período de déficit hídrico durante os períodos críticos da cultura. Os meses de dezembro e janeiro registraram chuvas abaixo da média, 45 e 66% da média normal para os respectivos meses, coincidindo com o subperíodo de pendoamento da cultura (Tabela 1).

A MMG média e o número de grãos por espiga foram de 290,2 g e 269 grãos/espiga, respectivamente. BORGHİ & CRUSCIOL (2007) observaram média de 346g (MMG) e 525 grãos/espiga, quando o milho foi consorciado com *U. brizantha* cv. 'Marandu'.

Os resultados na literatura em relação à consorciação do milho com forrageiras variam de acordo com o manejo adotado. JAKELAITIS et al. (2004) não observaram interferência significativa de *B. decumbens* consorciada com milho no rendimento de grãos, com rendimento médio de 4.600kg ha<sup>-1</sup>, no entanto, CRUZ et al. (2009) relataram diminuição no rendimento de grãos com a mesma espécie em consórcio, com médias de 3.300 e 3.900kg ha<sup>-1</sup> para o cultivo consorciado e isolado, respectivamente. Segundo BARDUCCI et al. (2009), o estabelecimento simultâneo de Mombaça com

o milho compromete a produtividade de grãos. De acordo com os resultados obtidos por FREITAS et al. (2008), a produtividade de grãos variou entre diferentes híbridos de milho utilizados, exercendo maior ou menor competição com a forrageira, porém não observaram diminuição no rendimento de grãos com a *B. brizantha* em cultivo simultâneo.

O acúmulo de MS, avaliado aos 132 dias após a semeadura, foi maior para a cv. 'Marandu', comparada com os demais tratamentos (Tabela 3). Comparando com o cultivo isolado das forrageiras, houve redução no acúmulo de MS de 91% e 87% para 'Aruana' e 'Mombaça', respectivamente. No entanto, para 'Marandu', o acúmulo de MS foi 9,6% maior comparado com o cultivo isolado. Os resultados obtidos por SILVA et al. (2006) foram de 6.000kg ha<sup>-1</sup> de *B. brizantha* cv. 'Marandu' quando consorciada com soja e 13.000kg ha<sup>-1</sup> quando isolado, ou seja, uma redução de 55% no acúmulo de MS, quando em consórcio e sem aplicação de graminicida. Ao utilizarem graminicida, obtiveram rendimento de MS de 'Marandu' consorciada com soja inferior a 500kg ha<sup>-1</sup>. De acordo com SILVA et al. (2005), doses elevadas de graminicida favorecem a cultura da soja e doses menores, o rendimento de MS da forrageira.

Comparando a cv. 'Marandu' na consorciação com milho e com soja, o acúmulo de MS na consorciação com milho foi inferior, com acúmulo de 1.748 e 3.038kg MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabelas 2 e 3). Segundo KLUTHCOUSKI et al. (2000), espécies de menor porte como a soja e o arroz são menos competitivas com as forrageiras, pois, quando ocorre a senescência das culturas, ocorre um rápido desenvolvimento das forrageiras. Segundo SOARES et al. (2009), o sombreamento influencia o acúmulo de MS das forrageiras, com tolerância variada dependendo da espécie.

Tabela 3 - Massa seca (MS) das forrageiras e da soja, estande final de plantas de soja por m<sup>2</sup>, estatura das forrageiras (cm), número de vagens por planta e rendimento de grãos (RG), de soja isolada e consorciada com forrageiras perenes de verão. Passo Fundo, RS, 2008/09.

Tratamento	Forrageira MS (kg ha <sup>-1</sup> )	Soja MS (kg ha <sup>-1</sup> )	Estande final de soja (plantas m <sup>-2</sup> )	Estatura (cm)	Vagens por Planta	RG (kg ha <sup>-1</sup> )
Soja + Aruana	506 b	2.932	21,7	93	49,0	2.624
Soja + Marandu	3.038 a	1.147	20,6	96	43,3	2.482
Soja + Mombaça	861 b	2.088	21,4	109	45,3	2.731
Soja isolada	-	1.400	22,2	95	49,7	2.837
Média	1.468	1.892	21,5	98	46,8	2.669
CV(%)	30,11	35,20	11,85	17	26,42	23,78
P>F	0,004	0,604	0,870	0,529	0,907	0,912

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente (P>0,05) pelo teste de Tukey.

O rendimento de MS da soja não diferiu entre os tratamentos consorciados (Tabela 3), sendo semelhante ao rendimento do cultivo singular.

O estande final da soja consorciada com as forrageiras foi semelhante à soja isolada (Tabela 3). A estatura das forrageiras consorciadas com a soja não diferiu entre os tratamentos, com estatura média de 98cm (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por SILVA et al. (2006) para *B. brizantha* cv. 'Marandu'.

O número de vagens por planta e o rendimento de grãos de soja não diferiram entre os tratamentos (Tabela 3). SILVA et al. (2006) observaram menor rendimento de grãos da soja consorciada com 'Marandu' sem aplicação de subdose do graminicida fluazifop-p-butil. Com doses acima de 15g ha<sup>-1</sup> do graminicida, diminui o efeito negativo no rendimento de grão. Com dose zero e 45g ha<sup>-1</sup> de graminicida, obtiveram rendimento de 40 e 52 vagens por planta e 2.500 e 2.900kg ha<sup>-1</sup> de grãos, respectivamente. Os resultados encontrados no presente experimento foram semelhantes, com média de 47 vagens por planta e rendimento de grãos de 2.700kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 3). Segundo KLUTHCOUSKI & AIDAR (2003), há um alto grau de risco no consórcio sem nenhum controle de crescimento da braquiária, sugerindo como alternativas a semeadura defasada da forrageira após a emergência da soja ou com utilização de subdose de herbicida.

Mesmo não havendo diferença no rendimento de grãos entre os tratamentos, o consórcio de soja com forrageiras não é indicado, necessitando de estudos mais detalhados, principalmente no tocante à viabilização da colheita mecânica. No momento da colheita da soja, as forrageiras apresentavam altura superior à da soja e, em observação visual, notou-se retardamento no amadurecimento dos grãos, comparado com o cultivo isolado.

## CONCLUSÃO

No cultivo isolado, o acúmulo de massa seca de 'Mombaça' e 'Aruana' é superior ao milheto e 'Marandu', com acúmulo de 6.515, 5.778, 3.969 e 2.745kg MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

É viável o consórcio entre milho ou soja com as gramíneas forrageiras perenes 'Marandu', 'Aruana' ou 'Mombaça'. Entretanto, são necessários mais estudos para viabilizar a colheita mecânica de soja em consórcio com forrageiras perenes de verão.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, V.G. et al. In search of sustainable agricultural systems for the Llano Estacado of the U.S. Southern High Plains. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v.124, n.1-2, p.3-12, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2007.08.006>>. Acesso em: 09 jan. 2009. doi:10.1016/j.agee.2007.08.006.
- BANZATTO D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237p.
- BARDUCCI, R.S. et al. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.58, n.222, p.211-222. 2009.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.163-171, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000200004>>. Acesso em: 13 out. 2009. doi: 10.1590/S0100-204X2007000200004.
- BORGHI, E. et al. Produtividade e qualidade das forragens de milho e de *Brachiaria brizantha* em sistema de cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.5, n.3, p.369-381, 2006.

- BROCH, D.L. et al. Consórcio milho safrinha/pastagem. In: \_\_\_\_\_. **Tecnologia e produção: milho safrinha e culturas de inverno**. Maracaju: Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias, COOAGRI, 2008. p.15-29.
- CRUZ, S.C.S. et al. Consórcio de milho e *Brachiaria decumbens* em diferentes preparos de solo. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v.31, n.4, p.633-639, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v31i4.915>>. Acesso em: 11 jan. 2010. doi: 10.4025/actasciagron.v31i4.915.
- FONTANELI, R.S. et al. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.11, p.2129-2137, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2000001100002>>. Acesso em: 12 set. 2009. doi: 10.1590/S0100-204X2000001100002.
- FREITAS, F.C.L. et al. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foramsulfuron + iodosulfuron-methyl para o manejo da forrageira. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.26, n.1, p.215-221, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582008000100022>>. Acesso em: 15 nov. 2009. doi: 10.1590/S0100-83582008000100022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE - Censo Agropecuário, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=lavouratmporaria2008>>. Acesso em: 11 nov. 2009.
- JAKELAITIS, A. et al. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.4, p.553-560, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582004000400009>>. Acesso em: 17 ag. 2009. doi: 10.1590/S0100-83582004000400009.
- JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de herbicidas no controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e *Brachiaria brizantha* em consórcio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.36, n.1, p.53-60, 2006.
- KLUTHCOUSKI, J. et al. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Circular Técnica, 38).
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J. et al. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.407-441.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n. especial, p.133-146, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001300015>>. Acesso em: 12 jan. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982009001300015.
- OLIVEIRA, M.D. de. Programa de integração lavoura pecuária fase 2 Bioma Cerrados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba, PR. **Palestras...** Curitiba: UFPR; UFRGS; Ohio State University, 2007. (CD-ROM).
- SAS INSTITUTE. **SAS system for Microsoft - windows version 8.2**. Cary, 2003. 554p.
- SILVA, A. C. et al. Dessecação pré-colheita de soja e *Brachiaria brizantha* consorciadas com doses reduzidas de graminicida. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.41, n.1, p.37-42, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2006000100006>>. Acesso em: 15 out. 2009. doi: 10.1590/S0100-204X2006000100006.
- SILVA, A.C. et al. Caracteres morfológicos de soja e braquiária consorciadas sob subdoses de fluazifop-p-butyl. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.2, p.277-283, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000200005>>. Acesso em: 15 set. 2009. doi: 10.1590/S0103-84782005000200005.
- SOARES, A.B. et al. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.3, p.443-451, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000300007>>. Acesso em: 15 set. 2009. doi: 10.1590/S1516-35982009000300007.