



**Sistemas Agroflorestais e
Desenvolvimento Sustentável:
10 anos de Pesquisa**

24 a 27 de junho de 2013 - Campo Grande - MS

ACÚMULO DE FORRAGEM DO CAPIM-BRAQUIÁRIA CONSORCIADO COM LEGUMINOSAS E BANCO DE PROTEÍNA, COM ADUBAÇÃO E CALAGEM

**Sandro Cardoso¹, Edimilson Volpe², Tatiana da Costa Moreno Gama³, Beatriz Lempp⁴,
Manuel Claudio Motta Macedo⁵**

¹Doutorando em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Produção Vegetal. Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, CEP 79804-970. Dourados, MS. Bolsista da Fundect/MS. E-mail: sandrocardoso.agraer@gmail.com

²Doutor, Pesquisador da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul, Centro de Pesquisa de Capacitação da AGRAER, Rodovia MS 080, Km 10, saída para Rochedo, CEP 79114-000, Campo Grande, MS. E-mail: edvolpeagraer@gmail.com

³Doutora em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal – Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, CEP 79804-970. Dourados, MS. E-mail: tmorenogama@gmail.com

⁴Doutora e Professora da Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, CEP 79804-970. Dourados, MS. E-mail: beatrizlempp@ufgd.edu.br

⁵Doutor e Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Gado de Corte, BR 262, Km 04, Zona Rural, CEP 79002-970. Campo Grande, MS. E-mail: macedo@cnpqc.embrapa.br

INTRODUÇÃO

O futuro da pecuária brasileira está direcionado para técnicas de produção sustentável, sendo necessário que a exploração dos recursos naturais seja feita de forma equilibrada para obtenção de produções adequadas em quantidade e qualidade (ZIMMER e BARBOSA, 2005).

A exploração sustentável da pecuária pode ser obtida por meio do manejo adequado dos pastos, mantendo o equilíbrio entre as exigências nutricionais dos animais sob pastejo e as exigências fisiológicas das plantas forrageiras (GARCIA et al., 2008). As leguminosas forrageiras, em face da fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico e a sua contribuição para a produção animal, são essenciais para incrementar a produtividade mantendo a sustentabilidade dos sistemas agropecuários (BARCELLOS et al., 2008).

Apesar das vantagens oferecidas pelos consórcios (gramíneas/leguminosas) serem bem conhecidas, a adoção desta tecnologia ainda é limitada Zimmer et al. (2012). Contudo, segundo estes autores existem claros sinais que essa situação esteja mudando devido ao renovado interesse dos pecuaristas por leguminosas em decorrência do avanço tecnológico na produção pecuária, da necessidade de redução de custos de produção e principalmente na busca de fontes mais eficientes de nitrogênio, para uso na recuperação de pastagens degradadas. Em áreas de Cerrado, o capim-braquiária tem sido a gramínea mais utilizada em consórcio com leguminosas herbáceas (BARCELLOS et al., 2008). No entanto, estudos comparativos que permitam estabelecer qual associação (gramínea/leguminosa) é mais eficiente nesse bioma ainda são escassos.

O objetivo nesse estudo foi avaliar o acúmulo de forragem do capim-braquiária consorciado com diferentes leguminosas, banco de proteína, com adubação e calagem em região de cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de abril de 2011 a junho de 2012 no Centro de Pesquisa e Capacitação da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de Mato Grosso



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



do Sul (AGRAER), município de Campo Grande – MS, localizada a 20°28' de latitude Sul e 55°40' de longitude Oeste, com altitude média de 520 m.

O solo da área experimental é Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa. A área de 0,5 ha foi implantada com *Urochloa decumbens* cv. Basilisk (capim-braquiária) aproximadamente há 15 anos. Em dezembro de 2004 estabeleceram-se os consórcio de capim-braquiária com *Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala* cv. Campo Grande; *S. guianensis* cv. Mineirão; *Neonotonia wightii* e *Calopogonium mucunoides*; *Leucaena leucocephala* e *Cratylia argentea* (Volpe et al., 2008). Em janeiro de 2008 as parcelas implantadas com cv. Mineirão foram gradeadas e introduziu-se a cv. Campo Grande + *Arachis pintoi*, por sementes e mudas respectivamente.

No presente estudo avaliaram-se a *U. decumbens* cv. Basilisk sem correção de solo e adubação, adubada, em consórcio com leguminosas e mais duas intervenções com leguminosas arbustivas. As nove intervenções foram: capim-braquiária (CB) sem correção e com adubação com fósforo (P) e potássio (K), (CB + P + K) e com P, K e 100 kg.ha.ano⁻¹ de nitrogênio (CB + P + K + N); em consórcio com *A. pintoi* cv. Belmonte + *Stylosanthes* cv. Campo Grande (CB + cv. Belmonte + cv. Campo Grande), com *Stylosanthes* cv. Campo Grande (CB + cv. Campo Grande), com *C. mucunoides* + *N. wightii* (CB + *C. mucunoides* + *N. wightii*) e com *N. wightii* (CB + *N. wightii*); e as arbustivas *L. leucocephala* (leucena) e *C. argentea* (cratília) em banco de proteína.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com parcelas subdivididas no tempo e quatro repetições. As parcelas tinham 05 x 10 m com área útil de 36 m².

Foram realizados cinco cortes para avaliação da forragem, sendo um no período da seca (26/10/2011) e quatro nas águas (16/11/2011; 31/01/2012; 30/03/2012 e 18/06/2012. Após a amostragem da forragem foram introduzidas vacas na área experimental aproximadamente por sete dias. O resíduo de capim-braquiária após o pastejo foi em média 10 cm do solo e houve desfolhamento completo da cratília e da leucena.

As amostragens foram efetuadas cortando-se 4 m² da forragem por parcela. Nas parcelas com as leguminosas arbustivas, cratília e leucena, foram colhidas as folhas em área de 2 m² por parcela a uma altura de 90 e 50 cm do solo respectivamente.

Nas intervenções com consórcio realizou-se a estimativa da composição botânica por meio da separação manual dos componentes gramínea e leguminosa. Estimou-se para o capim-braquiária os acúmulos de matéria seca total (MST) e verde (MSV). E para as leguminosas herbáceas o acúmulo de MST (caule e folhas) e para as lenhosas (cratília e leucena) a MSC - Massa Seca Comestível que compreende a folhas e colmos finos.

Após a separação morfológica efetuou-se a pesagem, pré-secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por aproximadamente 72 horas, e novamente pesados. Avaliaram-se os acúmulos de biomassa (MST, MSV e MSC) e a composição botânica nos consórcios.

Os dados de acúmulo de massa seca foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, pelo programa computacional estatístico SAEG (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os acúmulos de MSV e MST (kg.ha⁻¹) no período da seca apresentaram diferença significativa (P<0,05) entre os tratamentos avaliados (Tabela 1).

As leguminosas lenhosas em banco de proteínas apresentaram um acúmulo de MSC superior às demais intervenções. A leucena apresentou acúmulo de MSC de 2,2 t.ha⁻¹ enquanto a cratília apresentou 1,6 t.ha⁻¹. Dados semelhantes foram observados por Costa et al. (2008) com acúmulos de massa seca comestível para leucena de 4 a 6 e 2 a 3 t.ha⁻¹ nos períodos chuvoso e seco respectivamente.

A adubação nitrogenada proporcionou ganhos de acúmulo de massa seca, situação também observada por Magalhães et al. (2007) e Fagundes et al. (2005), que observaram incremento na MS do capim-braquiária na presença de nitrogênio. No entanto, a intervenção com N não diferiu

estatisticamente ($P>0,05$) das intervenções em consórcio com leguminosas (*N. wightii*) e (*N. wightii* + *C. mucunoides*), mostrando a viabilidade dos sistemas no período de estiagem.

Tabela 1: Acúmulo de Matéria Seca Verde (MSV), Matéria Seca Total (MST), ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) e percentual de leguminosas (%) no período da seca (corte – 26/10/2011), de nove sistemas forrageiros

TRATAMENTOS	PERÍODO DA SECA			
	MSV	(%) Leg.	MST	(%) Leg.
Leucena	2211,47 a	100,00	2211,47 a	100,00
Cratylia Argentea	1642,10 b	100,00	1642,10 b	100,00
Capim-braquiária + 100 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N	1063,19 c	0,00	1235,06 c	0,00
Capim-braquiária + <i>N. wightii</i>	942,77 c	22,46	1329,56 c	15,93
Capim-braquiária + <i>Stylosanthes</i>	786,20 d	0,00	1050,89 d	0,00
Capim-braquiária + <i>A. pintoi</i> + <i>Stylosanthes</i>	798,04 d	5,43	1024,40 d	4,23
Capim-braquiária + <i>N. wightii</i> + <i>C. mucunoides</i>	912,62 c	4,16	1149,02 c	3,30
Capim-braquiária s/ Nitrogênio (N)	680,20 d	0,00	967,40 d	0,00
Capim-braquiária s/ intervenção	541,36 e	0,00	771,13 e	0,00
CV (%)	12,02		11,31	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P>0,05$).

Obs.: Leucena e cratília (MSC).

As intervenções de capim-braquiária com *A. pintoi* cv. Belmonte, *Stylosanthes* cv. Campo Grande, calagem e adubação sem nitrogênio não diferiram entre si quanto às produções de matéria seca verde (MSV) e matéria seca total (MST), conforme tabela 1, sendo superiores apenas ao capim-braquiária sem intervenção. A baixa persistência do *Stylosanthes* cv. Campo Grande ao longo dos anos, e a pequena participação no acúmulo de massa seca do *A. pintoi* cv. Belmonte (inferior a 10%) tanto no período seco como chuvoso colaboraram para que ambos os sistemas fossem menos produtivos. Uma possível explicação para o baixo acúmulo de MSV do *A. pintoi* cv. Belmonte pode ser atribuída à maior concentração de acúmulo de massa seca observada no estrato entre 0 a 10 cm do solo (22%), bem superior à encontrada no estrato acima de 10 cm nos cortes realizados (Tabelas 1, 2 e 3). Essas diferenças podem ser justificadas pela própria morfologia da leguminosa que apresenta hábito de crescimento prostrado. Valentim et al. (2001) analisaram os acúmulos de massa seca do amendoim forrageiro cv. Belmonte distribuídos por estratos e constataram que apenas 7,3% do volume de massa seca estava acima de 20 cm do solo, 12,3% acima de 15 cm, 18,8% acima de 10 cm e 35,4% acima de 5 cm.

As produções acumuladas das leguminosas herbáceas e lenhosas foram superiores no período das águas (Tabela 2) em relação ao período da seca (Tabela 1).

Tabela 2: Acúmulo de Matéria Seca Verde (MSV), Matéria Seca Total (MST), ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) e percentual de leguminosas (%) no período das águas (quatro cortes - 16/11/2011; 31/01/2012; 30/03/2012 e 18/06/2012), de nove sistemas forrageiros. Campo Grande - MS

TRATAMENTOS	PERÍODO DAS ÁGUAS			
	MSV	(%) Leg.	MST	(%) Leg.
Leucena	8885,57 a	100,00	8885,57 a	100,00
Cratília	6212,84 b	87,68	6212,84 b	87,68
Capim-braquiária + 100 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N	3746,78 d	0,00	5362,83 c	0,00
Capim-braquiária + <i>N. wightii</i>	4646,71 c	20,64	5175,32 c	18,53
Capim-braquiária + <i>Stylosanthes</i>	2829,71 e	0,00	4710,54 c	0,00
Capim-braquiária + <i>A. pintoi</i> + <i>Stylosanthes</i>	3062,69 e	8,60	3967,96 d	6,64
Capim-braquiária + <i>N. wightii</i> + <i>C. mucunoides</i>	3181,01 e	39,78	4017,02 d	31,50
Capim-braquiária s/ Nitrogênio (N)	3107,79 e	0,00	3911,76 d	0,00
Capim-braquiária s/ intervenção	2340,33 f	0,00	2844,10 e	0,00
CV (%)	8,35		11,23	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P>0,05$).

Obs.: Leucena e Cratília (MSC).

A cratília ao longo das avaliações, possivelmente em decorrência da menor área foliar, permitiu o desenvolvimento do capim-braquiária em pequenos percentuais nas entre linhas (Tabelas 2 e 3), fato que não foi observado com a leucena que manteve um crescimento vigoroso não permitindo o crescimento da gramínea nas entre linhas.

No presente estudo a variação no acúmulo de massa seca média entre as intervenções obtidas ao longo do tempo embora maior nas águas que na seca, foi pequena, assim como os acúmulos de massa seca (kg.ha^{-1}) obtidos, possivelmente em decorrência dos baixos índices de precipitação ocorridos no período das intervenções e a irregularidade na sua distribuição durante o período do estudo, contribuindo assim para o baixo acúmulo de biomassa total obtido em ambos os períodos (Tabela 3). Paciullo et al. (2003) verificaram que a massa de forragem de *U. decumbens* não variou com a interação sistema de cultivo x período do ano. As produções totais obtidas no presente estudo foram inferiores as observadas por Volpe et al. (2008) e Gama et al. (2010) com as mesmas intervenções nos períodos entre 2005-2006 e 2009-2010 respectivamente, e também por Cadish et al. (1994) que estimaram o acúmulo de massa seca do capim-braquiária em $15.000 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ quando em cultivo exclusivo, e de $21.000 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ em consorciação com *C. mucunoides*.

A *N. wightii* foi à leguminosa herbácea que apresentou o melhor desempenho médio em ambos os períodos (seca/águas), com acúmulo de biomassa total inferior apenas as leguminosas lenhosas (Tabela 3). As demais intervenções compostas por *Stylosanthes* cv. Campo Grande, *A. pintoi* cv. Belmonte, *C. mucunoides* + *N. wightii* e adubação com calagem sem adição de N, não diferiram entre si, sendo superiores apenas com relação ao capim-braquiária sem intervenção.

Tabela 3: Acúmulo de Matéria Seca Verde (MSV), Matéria Seca Total (MST), (kg.ha^{-1}) e percentual de leguminosas (%) no período da seca e das águas, cinco cortes (26/10/2011; 16/11/2011; 31/01/2012; 30/03/2012 e 18/06/2012) de nove sistemas forrageiros. Campo Grande – MS

TRATAMENTOS	PERÍODO DAS SECA E ÁGUAS			
	MSV	(%) Leg.	MST	(%) Leg.
Leucena	11097,04 a	100,00	11097,04 a	100,00
Cratília	7854,94 b	90,26	7854,94 b	90,26
Capim-braquiária + 100 kg.ha^{-1} de N	5709,90 c	0,00	6410,38 c	0,00
Capim-braquiária + <i>N. wightii</i>	4689,55 d	25,17	6692,29 c	17,64
Capim-braquiária + <i>Stylosanthes</i>	3893,99 e	0,00	4962,65 e	0,00
Capim-braquiária + <i>A. pintoi</i> + <i>Stylosanthes</i>	3860,73 e	7,95	4992,36 e	6,14
Capim-braquiária + <i>N. wightii</i> + <i>C. mucunoides</i>	3742,33 e	34,83	5859,56 d	22,24
Capim-braquiária s/ Nitrogênio (N)	3861,21 e	0,00	4984,43 e	0,00
Capim-braquiária s/ intervenção	2881,69 f	0,00	3615,23 f	0,00
CV (%)	8,15		7,25	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P>0,05$).

Obs.: Leucena e cratília (MSC).

Os elevados acúmulos de matéria seca obtidas com as leguminosas lenhosas em banco de proteína (Tabela 3) permitem verificar que ambas as intervenções podem ser recomendadas como complementação a dieta animal em pastejo. A intervenção com *N. wightii* é uma boa opção forrageira, com acúmulos de matéria seca satisfatória e superiores as demais intervenções com leguminosas herbáceas, mesmo em regime hídrico desfavorável.

CONCLUSÃO

Entre as leguminosas herbáceas o consórcio capim-braquiária + *N. wightii* foi o que se mostrou mais promissor, com maiores acúmulos de matéria seca em ambos os períodos avaliados (seca/águas). As leguminosas lenhosas em banco de proteínas apresentaram acúmulos de matéria seca satisfatória e superiores às leguminosas herbáceas.

BIBLIOGRAFIA*

- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L.; JUNIOR, G.B.M. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 51-67, 2008.
- CADISH, G.; SCHUNKE, R.M.; GILLER, K.E. Nitrogen cycling in pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grassland**, v. 28, p. 43-52, 1994.
- COSTA, N.L.; BENDAHAN, A.B.; GIANLUPPI, V.; RIBEIRO, P.S.M.; BRAGA, R.M. Leucena: características agronômicas, produtividade e manejo em Roraima. **Comunicado Técnico** nº14. Dezembro, 2008. Bela Vista, RR.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.
- GAMA, T.C.M; VOLPE, E.; LEMPP, B. Recuperação de pastos de capim-braquiária com correção, adubação de solo e introdução de leguminosas. Resumos do III Seminário de Agroecologia de MS. **Cadernos de Agroecologia**, V. 5 n.1, 2010.
- GARCIA, F.M.; BARBOSA, R.Z.; GIATTI JR, N.O. O uso de estilosantes campo grande em consórcio com braquiárinha (*Brachiária decumbens*). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. ISSN: 1677- 0293 Ano, VII – n. 13 – Junho de 2008.
- MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; SOUZA, R.S. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 788-795, 2007.
- PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.J.M.; ALVIM, M.J. et al. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 3, p. 421-426, 2003.
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- VALENTIM, J.F.; VAZ, F.A.; CAVALI, J.; GOMES, S.E.S. Estratificação e qualidade da biomassa aérea do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) no Acre. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. **Anais...** Salvador, BA. 2001.
- VOLPE, E.; CARDOSO, S.; ZAGO, V.C.P. Recuperação de pastagem com calagem, adubação e estabelecimento de leguminosas. **Revista Brasileira de Agroecologia**. 2º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul, v. 3, n. 2, 2008.
- ZIMMER, A.H.; BARBOSA, R.A. Manejo de pastagens para produção sustentável. Encontro de Zootecnia, **Anais...**2005 - 24 a 27 de maio de 2005 – Campo Grande – MS.
- ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G. Curso de Capacitação do Programa ABC. Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. Recuperação de pastagens degradadas. <http://www.pecuariasustentavel.org.br/seminariointerno3/AdemirZimmer.pdf>. Consulta realizada em 06/12/12.

* A correção e a padronização do texto e das Referências Bibliográficas são de responsabilidade dos autores.