



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

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

SAF's+10

MASSA SECA E COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DO CAPIM PIATÃ EM SISTEMA SILVIPASTORIL

Darlíane de Castro Santos¹, Roberto Guimarães Júnior², Lourival Vilela³, Francisco Duarte Fernandes⁴, Aldi Fernandes de Souza França⁵, Bruno Pimentel Goetz⁶, José Gonçalves Teixeira Neto⁷, Marília Machado da Silveira⁸, Milena Rocha Gualberto⁹

¹ Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO, darliane.castro@hotmail.com

² Embrapa Cerrados, Planaltina/DF, roberto.guimaraes-junior@embrapa.br

³ Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, lourival.vilela@embrapa.br

⁴ Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, francisco.fernandes@embrapa.br

⁵ Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO, aldi@vet.ufg.br

⁶ União Pioneira de Integração Social, Planaltina/DF, brunogoetzing.agronomia@gmail.com

⁷ União Pioneira de Integração Social, Planaltina/DF, josejpn@hotmail.com

⁸ União Pioneira de Integração Social, Planaltina/DF, mari_machado13s@hotmail.com

⁹ União Pioneira de Integração Social, Planaltina/DF, milenarochad@gmail.com

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos as áreas de produção pecuária brasileiras foram utilizadas sem a reposição adequada dos nutrientes, devido aos termos de troca (preço dos fertilizantes em relação ao preço de venda dos animais) desfavoráveis, além de uma carga animal excessiva o que resultou nos quadros atuais de degradação das pastagens. O censo agropecuário mostra que no Brasil há 158,7 milhões de hectares de pastagens e deste total 101,4 milhões são representados por pastagens cultivadas/plantadas das quais os produtores declararam que 10 % encontram-se degradadas (IBGE, 2006). Portanto, a recuperação das pastagens degradadas e conseqüentemente uma intensificação dos sistemas de produção é necessária. Uma alternativa para a intensificação é a incorporação de árvores na área de produção com a utilização de sistemas silvipastoris.

Os sistemas silvipastoris representam formas de uso da terra onde ocorre a combinação de atividades silviculturais e pecuárias visando gerar produção de forma complementar pela interação dos seus componentes (GARCIA et al., 2010). Segundo os mesmos autores, a implantação desses sistemas em áreas anteriormente destinadas ao cultivo exclusivo de pastagens ou árvores pode ser uma opção promissora para o múltiplo uso da terra.

Para que seja feita a introdução de forrageiras no sistema silvipastoril deve ser observada a tolerância dessas plantas ao microclima modificado pela presença das árvores. Dentre essas variações as que têm recebido grande destaque são variações no ambiente luminoso, pois elas influenciam inúmeras características e a produtividade da forragem (GARCIA et al., 2010). O sucesso da produção de forragem em sistema silvipastoril é dependente basicamente da interação da densidade arbórea com o crescimento e a qualidade da forragem no sub-bosque sombreado, devido a alterações provocadas pela redução de radiação fotossinteticamente ativa, provocando mudanças tanto em quantidade quanto em qualidade da luz (BARRO et al., 2008). O arranjo e a população das árvores na área podem apresentar diferentes dimensões, que vão determinar um microclima característico, e isso irá refletir na produção de massa seca e na composição morfológica da forragem implantada no sub-bosque. Devido às interações existentes entre os diferentes componentes, esses sistemas se tornam mais complexos do que o cultivo de árvores e pastagens de forma exclusiva.

O capim *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) cv. BRS Piatã é uma forrageira lançada pela Embrapa Gado de Corte em 2006. Alguns trabalhos tem sido feitos objetivando

entender o comportamento dessa forrageira em sistemas silvipastoris mostrando resultados contraditórios com relação a influência do componente arbóreo nessa forrageira (NETO, 2012; SANTOS, 2011). Portanto, mais estudos devem ser feitos, para que assim se possa estabelecer o arranjo arbóreo mais adequado ao se adotar um sistema silvipastoril com essa forrageira. Diante desse contexto, objetivou-se avaliar a produção e a composição morfológica do capim *U. brizantha* cv. BRS Piatã em dois arranjos de sistema silvipastoril com eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área experimental de integração lavoura pecuária floresta da Embrapa Cerrados em Planaltina-DF. Foram estudadas a produtividade e a composição morfológica de *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã em dois arranjos de sistema silvipastoril no qual a espécie arbórea foi Eucalipto urograndis (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*). Os tratamentos foram: 1- Eucalipto urograndis no espaçamento entre árvores de 2 m x 2 m (linha dupla) e um espaçamento entre renques de 12 m (715 árvores.ha⁻¹); 2- Eucalipto urograndis no espaçamento entre árvores de 2 m x 2 m (linha dupla) e um espaçamento entre renques de 22 m (417 árvores.ha⁻¹); 3- Pleno sol (área sem a presença de árvores) como testemunha. O eucalipto foi implantado em janeiro de 2009 por meio de mudas obtidas de viveiro comercial local, sendo o sentido de plantio norte-sul. A altura média e o diâmetro à altura do peito (DAP) do eucalipto no momento da implantação do experimento eram, respectivamente, 17,8 m e 14,1 cm. Para cada tratamento foram designadas três repetições, totalizando nove piquetes.

A pastagem foi estabelecida no dia 02/03/2012 em consórcio com sorgo em sistema de integração lavoura pecuária. A cultivar de sorgo foi BRS 330 e a quantidade de sementes 8 kg.ha⁻¹. Já para o capim piatã foi utilizado 5 kg de sementes puras viáveis.ha⁻¹. As sementes de capim foram misturadas a formulação N-P-K 08-20-15 na dosagem de 350 kg.ha⁻¹. Foi realizado um corte de uniformização em 01/03/2013, período anterior ao início do experimento. No dia 11/03/2013 foi feita uma adubação de cobertura em todos os piquetes com 92 kg de nitrogênio.ha⁻¹ em forma de uréia.

A área de cada piquete era de 1,3 ha e a área efetiva com pasto foi de 1,3 ha, 0,9 ha e 1,2 ha, respectivamente para os tratamentos pleno sol, eucaliptos espaçados de 12 m entre renques (eucalipto 12 m) e eucaliptos espaçados de 22 m entre renques (eucalipto 22 m). Os piquetes foram pastejados por fêmeas nelore de peso médio de 313 kg, sendo considerada uma oferta de forragem 10 kg MS/100 kg PV sobre a área efetiva de pastagem, para todos os tratamentos. Para as avaliações realizadas neste trabalho, foram utilizadas gaiolas de exclusão (área de 1m²) onde foram coletadas as amostras de forragem. Em cada piquete foram alocadas 6 gaiolas. Nos piquetes do tratamento pleno sol a disposição das amostras foi feita aleatoriamente. Já nas áreas com eucalipto foram alocadas gaiolas no centro do entre renque e também nas áreas próximas às árvores (2 m de distância da linha de árvores), visando uma avaliação mais significativa nesses tratamentos, visto que a produção de forragem é diferenciada nesses locais (Figura 1).

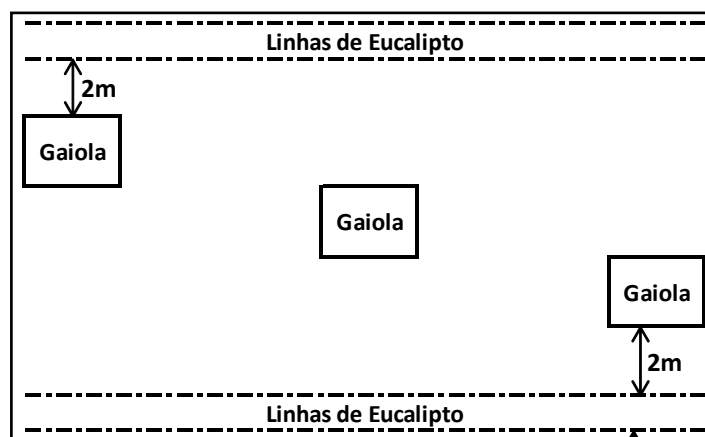


Figura 1. Croqui de alocação das gaiolas de exclusão nos tratamentos com árvores.

Foram realizados dois cortes, nos dias 01/04/2013 e 29/04/2013, para avaliação da massa de forragem ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e composição morfológica, por meio da relação folha:haste. Para a avaliação de massa seca de forragem foram coletadas as amostras no interior das gaiolas em cada piquete, cortadas ao nível do solo com auxílio de uma roçadeira manual. Para o cálculo da produção de massa foi considerada a média das seis amostras. Para o cálculo da massa seca de forragem foi pesado o volume total de massa verde amostrado no campo e, posteriormente, separadas e pesadas subamostras, de aproximadamente 500g, para pré-secagem em estufa de ventilação forçada de ar a 65°C .

A relação folha:haste (F:H) foi avaliada de subamostras separadas do volume total de massa verde, de aproximadamente 400g. As plantas foram separadas em lâmina foliar e haste com o auxílio de tesouras. Posteriormente, cada componente foi acondicionado em sacos de papel para a secagem em estufa de ventilação forçada de ar a 65°C por 72 horas. Após esse período, foram pesadas e com o peso seco foi possível calcular a relação F:H de cada tratamento.

Os dados foram analisados em um delineamento em blocos casualizados com medidas repetidas no tempo utilizando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.2). Dentre todas as estruturas de erros investigadas, a estrutura auto regressiva de primeira ordem (ARH(1)) foi a melhor de acordo com o critério de informação bayesiano (BIC). Para comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey e significância a $P \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa seca do capim Piatã decresceu quando a forrageira foi implantada no sistema silvipastoril com maior expressão no corte 2 (Tabela 1). No primeiro corte, a massa seca do Eucalipto 22 m não apresentou diferença significativa com o tratamento a pleno sol, 2.803 e 3.223 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente. Já no segundo corte ocorreram mudanças e a maior produção foi encontrada no tratamento a pleno sol seguida do Eucalipto 22 m e por fim Eucalipto 12 m. Esses resultados mostram como a produção do Piatã é reduzida quando as condições microclimáticas são alteradas. A maioria das forrageiras tropicais decresce a produção sob sombreamento aproximadamente proporcional com a quantidade de sombreamento, desde que água e nutrientes não sejam fatores limitantes (WILSON e WILD, 1990). Dessa forma, pode-se inferir que as diferenças entre os tratamentos do sistema silvipastoril com o ambiente a pleno sol encontradas nesse trabalho são devido ao efeito da sombra, pois não houve déficit hídrico e o manejo de adubação foi o mesmo, em todos os tratamentos.

A massa de forragem do capim Piatã foi afetada nos dois arranjos de sistema silvipastoril estudados de forma diferente, sendo mais intensa no tratamento Eucalipto 12 m nos dois cortes de avaliação (Tabela 1). A redução na massa seca variou de 13,0 % a 27,6 % e de 45,1 % e 67,8 % para os tratamentos Eucalipto 22 m e Eucalipto 12 m nos cortes 1 e 2, respectivamente. Essa

redução na massa de forragem pode ser explicada pelo microclima no sistema silvipastoril em relação ao ambiente a pleno sol. Lin et al., (2001) relatam que microclima é modificado pelas árvores em um sistema silvipastoril ocorrendo redução da radiação solar, além de redução da velocidade dos ventos, regime de temperatura ameno com maior umidade, mais baixas taxas de evapotranspiração e maiores níveis de umidade no solo, comparado com a pastagem sob céu aberto. Essas mudanças influenciam na fisiologia das plantas no sub-bosque e, conseqüentemente, em sua produção.

Tabela 1. Massa seca ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) do capim Piatã a pleno sol e em sistema silvipastoril com Eucalipto urograndis, em linha dupla (2 m x 2 m) e espaçamento entre renques de 22 m e 12 m, em dois cortes de avaliação realizados em 01/04/2013 e 29/04/2013.

Tratamento	Produção de forragem ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)		Redução ¹ (%)	
	Corte 1	Corte 2	Corte 1	Corte 2
Pleno sol	3223 a ²	7272 a	0	0
Eucalipto 22m	2803 ab	3993 b	13,0	45,1
Eucalipto 12m	2332 b	2342 c	27,6	67,8

¹ Redução (%) corresponde a porcentagem de redução da massa seca de forragem no sistema silvipastoril em relação ao pleno sol;

² Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

A menor redução de forragem no tratamento Eucalipto 22 m, nos dois cortes, pode ser explicada, pois nesse arranjo provavelmente a radiação solar no sub-bosque é maior quando comparada com o Eucalipto 12 m, devido ao maior espaçamento entre renques. Neto (2012) também encontrou maior massa de forragem de capim Piatã com maior espaçamento entre os renques arbóreos de eucalipto. Estudando 14 m e 22 m esse autor encontrou melhor produção de forragem no espaçamento entre renques de 22 m.

A composição morfológica do capim Piatã também foi uma variável afetada pelo sistema silvipastoril. O valor foi maior no tratamento a pleno sol no primeiro corte atingindo o valor de 2,8, enquanto que nos tratamentos com eucalipto esses valores não se diferenciaram estatisticamente atingindo 1,5 para o tratamento eucalipto 22 m e 1,1 para o eucalipto 12 m (Tabela 2). Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que à medida que aumenta o sombreamento, a razão de luz vermelho para vermelho distante diminui (TAIZ e ZEIGER, 2009) e isso contribui para que as plantas direcionem uma maior parte dos seus recursos para crescimento em altura, o que pode ter reduzido o valor da relação folha:haste.

No corte 2 a forrageira não apresentou diferença entre os tratamentos, assumindo valores de 1,0, 1,3 e 1,5 para os tratamentos pleno sol, eucalipto 22 m e Eucalipto 12 m. Esses resultados são contrários aos relatados por Soares et al., (2009) que encontrou aumento da relação folha:haste com a redução da luminosidade. De acordo com os mesmos autores, em condições de luminosidade reduzida, as folhas modificam sua estrutura e se tornam maiores, mais tenras e estioladas, características adaptativas e competitivas por radiação. Assim, como o capim Piatã buscou desenvolver características para se adaptar a menor radiação, essas mudanças podem ter sido proporcionais, tanto nas folhas quanto nas hastes não alterando sua composição morfológica quando calculada a relação entre folha e haste.

Tabela 2. Relação folha:haste do capim Piatã a pleno sol e em sistema silvipastoril com Eucalipto urograndis, em linha dupla (2 m x 2 m) e espaçamento entre renques de 22 m e 12 m, em dois cortes de avaliação realizados em 01/04/2013 e 29/04/2013

Tratamento	Relação Folha:haste	
	Corte 1	Corte 2
Pleno sol	2,8 a ¹	1,0 a
Eucalipto 22m	1,5 b	1,3 a
Eucalipto 12m	1,1 b	1,5 a

¹ Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

CONCLUSÕES

A produção de capim Piatã foi reduzida quando a forragem foi implantada em sistema silvipastoril com renques arbóreos em sentido norte-sul e dentre os arranjos estudados o Eucalipto 22m foi o que menos reduziu a massa de forragem.

A composição morfológica do Piatã não foi alterada no corte 2 quando a forrageira foi implantada entre renques arbóreos.

Quando se planejar um sistema silvipastoril com eucalipto e capim Piatã em sentido de plantio norte-sul é necessário considerar um espaçamento entre renques de 22 m ou mais para que a produção de forragem não seja afetada.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por conceder bolsa de estudos ao primeiro autor.

A Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e ao projeto Pecus (Embrapa) pelo auxílio financeiro a esse estudo.

BIBLIOGRAFIA*

BARRO, R. S.; SAIBRO, J. C. D.; MEDEIROS, R. B. D.; SILVA, J. L. S. D.; VARELLA, A. C. Rendimento de forragem e valor nutritivo de gramíneas anuais de estação fria submetidas a sombreamento por *Pinus elliottii* e ao sol pleno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. p. 1721-1727, 2008.

GARCIA, R., TONUCCI, R.G., GOBBI, K.F. Sistemas silvipastoris: uma integração pasto, árvore e animal. In: OLIVEIRA NETO, S. N., VALE, A.B., NACIF, A.P., VILAR, M.B., ASSIS, J.B. (Ed.). **Sistema agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta**. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 2010. p.123-165.

IBGE, Censo Agropecuário 2006, <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>. Acesso em: 06 out. 2010.

LIN, C.H.; MCGRAW, R.L.; GEORGE, M.F; GARRETT, H.E. Nutritive quality and morphological development under partial shade of some forage species with agroforestry potential. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.53, n.3, p.269-281, 2001.

NETO, A.B. **Caracterização da forragem de capim-piatã e do microclima em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, com dois arranjos de árvores de eucalipto**. 2012. 67 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Ciência Animal – Forragicultura e Pastagens, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

SANTOS, V.A.C. **Características morfológicas, estruturais e produtivas do capim-Piatã em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no cerrado**. 2011. 56 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em

Ciência Animal – Forragicultura e Pastagens, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F. et al. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.443-451, 2009.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.

WILSON, J. R., WILD, D.W.M. Improvement of nitrogen nutrition and grass growth under shading. In: SHELTON, H. M., STUR, W.W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Bali: ACIAR, 1990. p.77-82.

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