

Composição morfológica de seis forrageiras perenes tropicais em sistema arborizado com *Eucalyptus dunnii* e ao sol pleno¹

Keli Cristina Silva Guera ², Tiago Celso Baldissera ³, André Faé Giostri ³, Miquéias Michetti ², Claudio Guilherme Matos Porto ², Betina Raquel Cunha dos Santos ⁴, Laíse da Silveira Pontes ⁵

¹ Projeto financiado pelo IAPAR e CNPQ, ²Bolsista de iniciação científica no Instituto Agrônomo do Paraná. E-mail: keliguera@outlook.com, ³Doutorando pela UFPR, ⁴Bolsista Pós-Doc do CNPq, ⁵Pesquisadora do Instituto Agrônomo do Paraná

Resumo: O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição morfológica (proporção dos distintos órgãos aéreos das plantas) de seis espécies forrageiras perenes tropicais em dois sistemas de cultivo (i.e. sol pleno e arborizado com *Eucalyptus dunnii*) e sob duas doses de adubação nitrogenada (0 e 300 kg.ha⁻¹ano⁻¹). O experimento foi conduzido no IAPAR (Ponta Grossa – PR), durante três anos, utilizando um delineamento com parcelas sub-subdivididas e três repetições. Os dois sistemas de cultivo constituíram as parcelas principais, as seis forrageiras (*Axonopus catharinensis*, *Urochloa brizantha* cv. Marandu, *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, *Hemarthria altissima* cv. Flórida, *Megathirus maximum* cv. Aruana e *Paspalum notatum* cv. Pensacola) as subparcelas e as duas doses de nitrogênio as sub-subparcelas. O fator espécie explicou a maior parte da variância (31% em média). A cv. Marandu alcançou maior proporção de lâminas foliares na biomassa colhida, enquanto a cv. Flórida a maior proporção de colmos (52%). De um modo geral, a proporção de lâminas foliares aumentou e a proporção de inflorescências diminuiu com a adubação nitrogenada e com a presença de árvores. No entanto, tais respostas foram espécie-dependente. Palavras-chave: gramíneas C₄; fertilização nitrogenada; sistemas integrados; interceptação luminosa;

Introdução

Os sistemas silvipastoris (SSP), uma modalidade dos sistemas agroflorestais, referem-se às técnicas de produção nas quais, intencionalmente, se integram, numa mesma área, animais, plantas forrageiras e árvores (DIAS FILHO, PEREIRA, 2007). Entre os benefícios de tais sistemas, destacam-se a conservação

do solo e da água, a possibilidade de melhoria das condições físicas, químicas e da atividade biológica na superfície do solo, o conforto térmico para os animais e a promoção de sequestro de carbono (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2006). Contudo, a sombra criada pelas árvores modifica significativamente o microclima do sub-bosque, uma vez que altera os parâmetros do balanço de radiação. Além do efeito do sombreamento, respostas distintas podem ser observadas em função da competição entre o pasto e as árvores por nutrientes do solo (PACIULLO et al., 2011). Tais alterações refletem diretamente nas características morfológicas das espécies forrageiras, podendo modificar significativamente as proporções de cada componente da planta e, conseqüentemente, o valor nutritivo e a produtividade da pastagem. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a resposta morfológica de seis forrageiras perenes tropicais sob duas doses de adubação nitrogenada e em dois sistemas de cultivo: com e sem árvores.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Fazenda Modelo, pertencente ao IAPAR, em Ponta Grossa – PR (25° 13' 71" S 50° 01' 04" W). O clima é caracterizado como Cfb e o solo como Latossolo Vermelho-Escuro. Durante três anos (2011-2013), avaliou-se o efeito interativo da restrição de luz, provocada pela arborização com *Eucalyptus dunnii*, e de dois níveis de adubação nitrogenada (0 e 300 kg.ha⁻¹.ano⁻¹) na composição morfológica de seis espécies forrageiras perenes estivais, sempre comparando ao cultivo em sol pleno. Foi utilizado um delineamento com parcelas sub-subdivididas e três repetições. As parcelas principais são representadas pelo sistema de cultivo (pleno sol vs. arborizado), as sub-parcelas foram as espécies forrageiras (*Axonopus catharinensis*, *Urocloa brizantha* cv. Marandu, *Cynodon* ssp. cv. Tifton 85, *Hemarthria altíssima* cv. Flórida, *Megathirus maximum* cv.

Aruana e *Paspalum notatum* cv. Pensacola), e as sub-sub-parcelas as doses de nitrogênio. O plantio de *Eucalyptus dunnii* foi em 2007, num arranjo de linhas duplas (renques), com 3m entre árvores, 4m entre as linhas de árvores e 21 metros entre renques (267 árvores ha⁻¹). Em 2012 foi realizado um primeiro desbaste na área, permanecendo em torno de 155 árvores ha⁻¹. As espécies forrageiras foram implantadas em janeiro de 2010 em parcelas de 100 e 4,5 m², na área arborizada e sol pleno, respectivamente. Para o manejo das parcelas adotou-se o critério de 95% de interceptação da luz (IL) para a frequência de corte. A intensidade de utilização (altura do corte) foi correspondente a 50% da altura aos 95% de IL. A altura e a IL foram monitoradas, semanalmente, com uma régua graduada ("sward stick") e um ceptômetro (AccuPAR LP-80), respectivamente. No momento do corte, amostras de 0,25 m² foram cortadas. Em seguida, tais amostras foram separadas em lâmina foliar, colmo, inflorescência e material senescente, secas em estufa por 48h a 65 °C e pesadas. Os dados foram submetidos ao teste de Bartlett para verificação de homogeneidade de variâncias. Os dados de inflorescência e material senescente foram transformados para atingir a homogeneidade. A transformação utilizada foi a soma de 10 a todos os valores e, após, aplicado o procedimento box cox (Pacote MASS do software R. <http://www.r-project.org/>, R Development Core Team, 2012). Foi realizada análise de variância e as medias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Resultados e discussão

Os resultados das análises de variância são mostrados na Tabela 1. Diferenças significativas foram observadas quanto ao fator espécie para todas as variáveis, explicando a maior parte da variância (Tabela1). A cv. Marandu apresentou a maior proporção de folhas (81%), enquanto o oposto foi observado

para a cv. Flórida (40%). A proporção de colmo variou de 12% (cv. Marandu) até 52% (cv. Flórida), enquanto que a proporção de material reprodutivo (inflorescências) variou entre 0,4% (cv. Tifton 85) e 7,4% (cv. Pensacola). Com relação à proporção de material senescente, variações entre 4,9% (*A. catharinensis*) e 14% (cv. Pensacola) foram observadas. Segundo Trindade et al. (2007), uma maior proporção de lâminas foliares na estrutura do dossel e, conseqüentemente, menor proporção dos demais componentes, acarreta em maior valor nutricional na pastagem.

Tabela 1. Resultados decorrentes da análise de variância para a proporção dos distintos componentes das plantas. O termo sistema refere-se a comparação entre as áreas arborizadas e pleno sol. Variância explicada (%) e significância (*P*)

Variáveis	Folhas	Colmos	Senescente	Material reprodutivo
Sistema	0,73 *	NS	NS	2,6 ***
Espécies	36,4 ***	52,4 ***	5,1 ***	31,8 ***
Ano	0,86 *	NS	NS	NS
Adubação nitrogenada (N)	2,7 ***	NS	5,5 ***	1,3 ***
Sistema x Espécies	1,7 *	1,7 **	-	-
Sistema x Ano	-	-	-	2,8 ***
Espécies x N	1,6 *	1,7 **	-	3,4 ***
Espécies x Ano	-	-	3,7 *	3,12 **
Ano x N	-	-	1,5 *	-

Não houveram interações de segunda ordem significativas. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; NS, não significativo.

Em relação aos efeitos da fertilização nitrogenada, esta proporcionou um aumento na proporção de lâminas foliares (+ 6,8%), bem como uma redução na proporção de material senescente (- 4,3%) e inflorescências (- 1,2%) beneficiando, provavelmente, o valor nutritivo da pastagem. A proporção de folhas também foi influenciada significativamente (Tabela 1)

pela presença das árvores (+ 3,7%), independente da espécie. Quando o fator limitante é a luz incidente, a planta pode investir mais nos órgãos de captura da radiação solar (i.e. folhas). A presença de árvores também reduziu a proporção de perfilhos reprodutivos. Portanto, a redução na luminosidade, devido à associação com as árvores, contribuiu para a manutenção das espécies forrageiras em estágio vegetativo.

Interações significativas foram observadas (Tabela 1). Resultados de proporção de lâminas foliares para as interações "espécies vs. N" e "espécies vs. sistema de cultivo" são mostrados na Figura 1. Observa-se que respostas distintas foram observadas entre as espécies quanto à presença de árvores (Figura 1). Por exemplo, a cv. Aruana mostrou um acréscimo na proporção de lâminas foliares (+ 7,7%) no sistema arborizado em relação ao pleno sol. Efeito antagônico foi observado com a cv. Tifton 85 (- 11%). As demais espécies não foram afetadas significativamente pela presença de árvores. Com relação à interação das espécies com N, apenas as cvs. Marandu e Pensacola não modificaram significativamente a proporção de lâminas foliares na biomassa colhida (Figura 1).

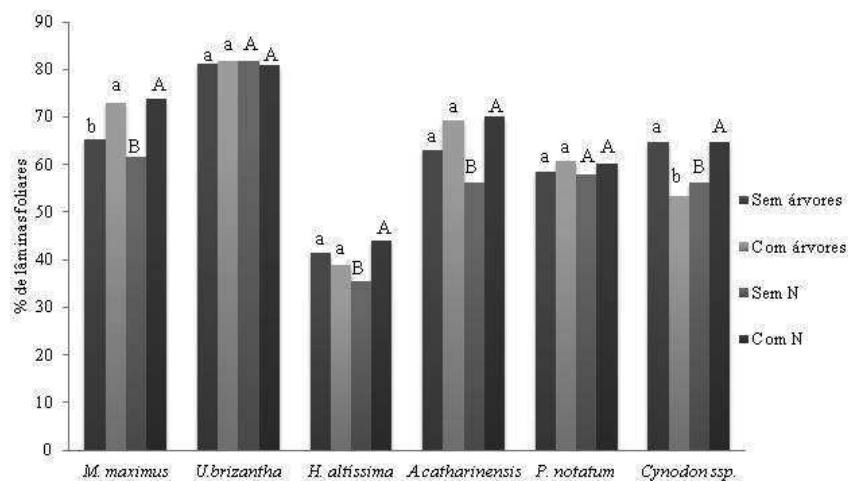


Figura 1. Proporção de lâminas foliares de seis espécies forrageiras perenes tropicais em diferentes níveis de adubação nitrogenada (i.e. 0 e 300 kg de N ha⁻¹. ano⁻¹) e em dois sistemas de cultivo (com e sem árvores). Letras minúsculas comparam sistema de cultivo e letras maiúsculas comparam os níveis de adubação nitrogenada.

Conclusões

A arborização de pastagens, bem como a adubação nitrogenada, afetou a proporção dos componentes morfológicos na biomassa colhida (i.e. acima de 50% da altura aos 95% de interceptação luminosa). Contudo, respostas distintas foram observadas entre as espécies forrageiras avaliadas. Outros parâmetros devem ser considerados para uma melhor definição do potencial das espécies forrageiras para uso em sistemas silvipastoris.

Agradecimentos

Ao suporte técnico de Giliardi Stafin, Sandoval Carpinelli e Pedro Paulo Pomkerner, bem como dos demais bolsistas de iniciação científica do IAPAR. Aos pesquisadores Dr. Vanderley Porfírio-da-Siva, Dr. José Luiz Moletta, Dra. Raquel S. Barro, Prof. Paulo C. de F. Carvalho e Prof. Anibal de Moraes pela colaboração na concepção do experimento. O presente trabalho faz parte de um acordo de cooperação (Nº 21500.10/0008-2) entre o IAPAR e a Embrapa Florestas e tem recebido apoio financeiro do CNPq (Repena).

Referências

DIAS FILHO, M. B.; FERREIRA, J. N. Barreiras para adoção de sistemas silvipastoris. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 6., 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007. p. 347-365.

PACIULLO, D. S. C.; FERNANDES, P. B.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, R. T. de; SOUZA SOBRINHO, F. de; CARVALHO, C. A. B. de. The growth dynamics in *Brachiaria* species according to nitrogen dose and shade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n. 2, p. 270-276, 2011.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistemas silvipastoris para a produção de carne. In: PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. de; DA SILVA, S. C.; FARIA, V. P. de (Ed.). **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 297-326.

TRINDADE, J. K. da; SILVA, S. C. da; SOUZA JUNIOR, S.; GIACOMINI, A. A.; ZEFERINO, C. V.; GUARDA, V. D. A.; CARVALHO, P. C. de F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 6, p. 883-890, 2007.