

Capítulo 26

Uso do critério de interceptação de luz para o manejo do pastejo em área de integração lavoura pecuária floresta

*Steben Crestani, Eliana Vera Geremia, Jorge Daniel Caballero Mascheroni,
Roberta Aparecida Carnevalli, Sila Carneiro da Silva*

Introdução

A produção pecuária é dependente dos processos de crescimento, utilização e conversão da forragem produzida em produto animal (Hodgson, 1990). Esses pressupostos são os mesmos para a pecuária conduzida em um sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e, em função das alterações que o sistema impõe sobre ambiente pastoril, é possível obter vantagens ou desvantagens na produção final.

A alteração na disponibilidade e qualidade da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) é o primeiro fator que irá influenciar o desenvolvimento do pasto. Estudos com gradientes de sombreamento em casa de vegetação tem demonstrado que, para a maioria das plantas forrageiras cultivadas, há pouca alteração na produção quando o sombreamento não excede 50% (Andrade et al., 2004; Barro et al., 2012). Contudo, estudos desenvolvidos em sistemas intensivos de produção tem demonstrado que pequenas alterações no ambiente luminoso diminuem a produção forrageira e alteram as características estruturais do pasto (Peri et al., 2005; Gueverra-Escobar et al., 2012; Crestani et al., 2017), entre as principais pode ser destacado aumento da relação parte aérea/raiz; alongamento do colmo (estiolamento); redução do perfilhamento e aumento da área foliar específica e da inclinação das folhas (Peri et al., 2006; Paciullo et al., 2008). Resultados positivos em pastos sombreados em comparação com sistemas em monocultivo da espécie forrageira são mais prováveis de serem obtidos em sistemas com baixa densidade de árvores, em áreas com restrições para a operação e utilização de máquinas e equipamentos agrícolas, em áreas agroecológicas ou, ainda, onde não se objetiva intensificação da produção por meio de adubação. Nessas áreas as vantagens das espécies arbóreas são maximizadas, principalmente quando a deposição de nutrientes e a manutenção da fertilidade do solo superam o efeito negativo do sombreamento sobre a produção de forragem.

Com base no exposto, o objetivo geral deste estudo foi avaliar e descrever as variações nas respostas morfogênicas e estruturais de *Brachiaria brizantha* (Hoschst. Ex A. Rich) cv. Piatã cultivada sob regimes contrastantes de luz em área de ILPF.

Desenvolvimento

O estudo foi realizado em área pertencente à Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop, MT, Brasil (latitude 11° 51' Sul, longitude 55° 35' Oeste) de dezembro de 2013 a junho de 2014. O pasto foi conduzido com uso da meta de 95% de interceptação luminosa em três regimes de luz: capim-piatã cultivado em área livre de árvores (PS); em sombreamento intermediário (S1 - 181 árvores/ha); e sombreamento intenso (S2 - 718 árvores/ha). Além das avaliações realizadas em cada regime de luz foi estudada também a influência das árvores sobre a forma de ser medida a interceptação de luz dos pastos (IL) no regime S2. Neste caso, a IL foi medida utilizando-se dois métodos de tomada da leitura de referência da luz incidente: leitura dentro (sob a copa das árvores) e fora da área experimental (ausência de árvores – pleno sol).

O aumento na densidade de árvores provocou redução na RFA de 37 e 12% nas faixas lateral e central em S1 e de 53 e 49% para as faixas lateral e central em S2. A redução na RFA provocou alterações no índice de área foliar (IAF), na altura do dossel forrageiro, na massa de forragem e na taxa de acúmulo de forragem (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa de acúmulo, altura e massa de forragem (MF) em pré e em pós-pastejo de capim-piatã submetido a regimes de luz em área de ILPF.

Característica	Faixa de sombra	Regime de Luz		
		OS	S1	S2
Altura pré-pastejo (cm)	Central	32,9 b	34,5 b	50,5 a
	Lateral	NA	36,0 b	45,8 a
MF pré-pastejo (kg MS/ha)	Central	5370 a	4680 bA	3460 cA
	Lateral	NA	3210 aB	2820 bB
Índice de área foliar	Central	3,70a	3,24aA	3,25aA
	Lateral	NA	2,74aB	2,48aB
Altura pós-pastejo (cm)	Central	21,8 b	20,0 b	25,9 a
	Lateral	NA	21,8 b	26,1 a
MF pós-pastejo (kg MS/ha)	Central	3370 a	3150 aA	2180 bA
	Lateral	NA	2220 bB	1890 bA
Taxa de Acúmulo (kg MS/ha.dia)	Central	85,0 a	55,1 bA	35,6 cA
	Lateral	NA	33,6 aB	23,9 bB

PS pleno sol, S1 sombreamento 1, S2 sombreamento 2. Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, não diferem entre si (P>0,05). NA = não avaliado.

Os regimes de luz (PS, S1 e S2), associados às faixas de sombra (lateral e central) e períodos de avaliação (período 1 = dezembro de 2013 a fevereiro de 2014, período 2 = março e abril de 2014; e período 3 = maio e junho de 2014), quando considerados em termos de proporção da RFA existente em relação à condição de pleno sol (transmitância), possibilitaram relacionar a quantidade de luz incidente (irradiação) com as variáveis estudadas (Figura 1).

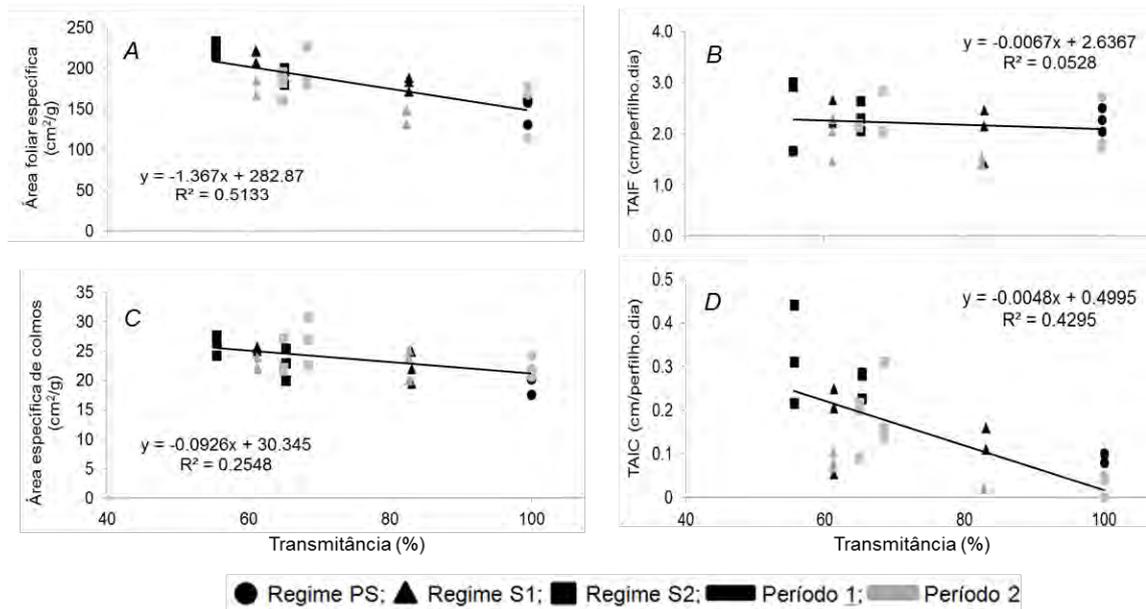


Figura 1. Relação entre área específica e taxa de alongamento de folhas (A e B), e área específica e taxa de alongamento de colmos (C e D) com a transmitância de RFA em capim-piatã submetido a regimes de luz.

Fonte: Adaptado de Crestani (2015).

Conforme houve diminuição da disponibilidade de RFA aumentou a área específica de colmos e de folhas e taxa de alongamento de colmos, resultando em estruturas morfológicas (folhas e colmos) mais longas e delgadas. Também houve modificações no padrão de crescimento no plano horizontal das plantas caracterizadas por diminuição da densidade populacional de perfilhos, diminuição do perímetro e aumento do espaçamento entre touceiras (maior proporção de espaços vazios) na área com o aumento do nível de sombreamento (Figura 2), contribuindo ainda mais para a abertura do dossel forrageiro. Essas são respostas típicas de plantas sombreadas que têm por finalidade otimizar a captação de luz das plantas existentes, uma vez que plantas distribuídas de forma mais uniforme na área (touceiras menores e menos espaçadas) propiciam maior aquisição de carbono que perfilhos localizados de maneira menos uniforme (Ryel et al., 1994).

O uso do critério de interceptação de luz para o manejo do pastejo sob lotação intermitente (e.g. pastejo rotativo) necessita ser adequado para as situações em que as plantas forrageiras crescem sob árvores. Conforme discutido, sob sombreamento os pastos possuem menor densidade populacional de perfilhos mais altos e delgados. Isso muda a relação entre IAF e IL, fazendo com que para a mesma meta de 95% de IL valores mais altos de altura sejam necessários para pastos sombreados.

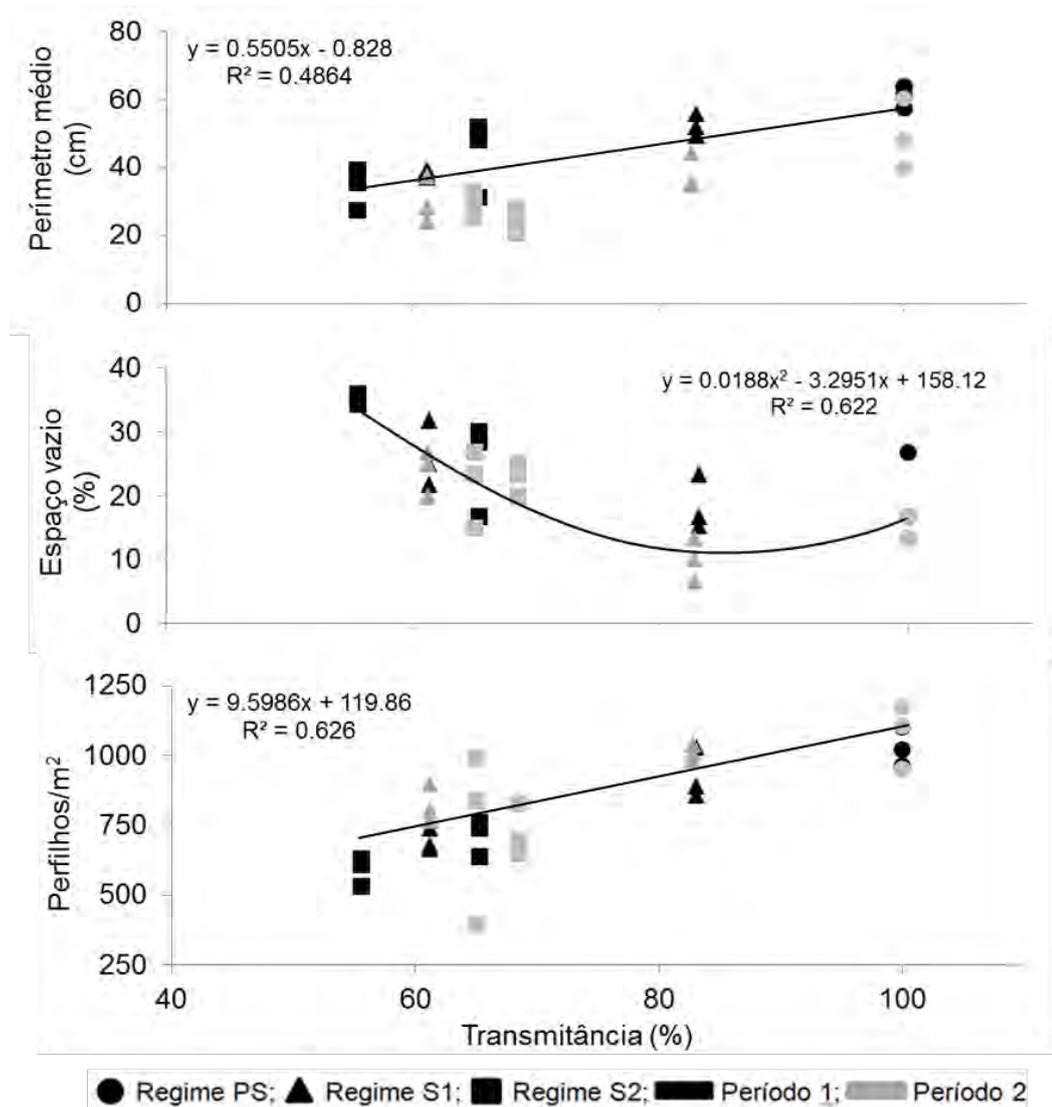


Figura 2. Relação entre perímetro médio de touceiras, presença de espaços vazios e densidade populacional de perfilhos (A, B e C, respectivamente) com a transmitância de RFA em capim-piatã submetido a regimes de luz.

Fonte: Adaptado de Crestani (2015).

Praticamente não houve grande influência nos padrões de crescimento das plantas em resposta aos diferentes métodos de tomada das leituras de referência da luz, uma vez que no regime de luz S2 o nível de sombreamento já era elevado. Nesse caso, o que se observou foram diferenças nas características estruturais dos pastos (Mascheroni, 2015), particularmente altura e massa de forragem. Quando a leitura de referência foi tomada dentro dos piquetes (debaixo da copa das árvores) a altura para que ocorresse 95% de IL pelos pastos foi maior que quando a leitura foi tomada fora dos piquetes (distante da copa das árvores – pleno sol). Dessa forma, seria indicado que as avaliações de IL em sistemas integrados com árvores (SSP e ILPF) fossem feitas tomando-se as leituras de referência da luz incidente na condição de pleno sol, de forma que o dossel forrageiro total (árvores + pasto) fosse considerado para o cômputo da IL.

Considerações Finais

Até o momento, os resultados sendo gerados sobre o crescimento e produção de plantas forrageiras em sistemas integrados com árvores são importantes basicamente para uma mesma região e em um mesmo sistema, sendo pouco auxiliares na compreensão dos processos ocorridos, na comparação de sistemas com arranjos diferentes do componente arbóreo e para a identificação e determinação de estratégias de manejo adequadas. É necessária a definição de metas de manejo do pastejo, tomando-se por base a interceptação luminosa da combinação árvores + pasto. Isso permitirá a geração de um banco robusto de dados que poderá ser utilizado para alavancar o progresso da pecuária nesse tipo de sistema, permitindo a compreensão das relações de causa-efeito associadas com as respostas das plantas forrageiras nesse tipo de ambiente.

Referências

- ANDRADE, C. M. S. de; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. da C.; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 263-270, mar. 2004.
- BARRO, R. S.; VARELLA, A. C.; LEMAIRE, G.; MEDEIROS, R. B. de; SAIBRO, J. C. de; NABINGER, C.; BANGEL, F. V.; CARASSAI Forage yield and nitrogen nutrition dynamics of warm-season native forage genotypes under two shading levels and in full sunlight. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 7, p. 1589-1597, jul. 2012.
- CRESTANI, S. **Respostas morfológicas e dinâmica da população de perfilhos e touceiras em Brachiaria brizantha cv Piatã submetida a regimes de sombra em área de integração lavoura-pecuária-floresta**. 2015. 101 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CRESTANI, S.; MASCHERONI, J. D. C.; GEREMIA, E. V.; MONTEIRO, R. A. C.; MOURÃO, G. B.; SILVA, S. C. DA. Sward structural characteristics and herbage accumulation of piatã palisade grass (*brachiaria brizantha*) in a crop-livestock-forest integration area. **Crop and pasture science**, v. 68, n. 9, p. 859-871, 2017.
- GUEVARA-ESCOBAR, A.; CERVANTES-JIMENEZ, M.; SUZÁN-AZPIRI, H.; GONZALEZ-SOSA, E.; SAAVEDRA, I. Producción de pasto Rhodes en una plantación de eucalipto. **Agrociencia**, v. 46, b. 2, p. 175-188, 2012.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Harlow: Longman Scientific and Technical, 1990.
- MASCHERONI J. D. C. **Características estruturais do dossel forrageiro e acúmulo de forragem em capim-piatã submetido a regimes de sombra em área de integração lavoura-pecuária-floresta**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- PACIULLO, D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; TAVELA, R. C.; ROSSIELO, R. O. P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 7, p. 917-923, 2008.
- PERI, P. L.; MOOT, D. J.; McNEIL, D. L. Modelling photosynthetic efficiency (α) for the light-response curve of cocksfoot leaves grown under temperate field conditions. **European Journal of Agronomy**, v. 22, n. 3, p. 277–292, 2005.

PERI, P. L.; MOOT, D. J.; McNEIL, D. L. Validation of a canopy photosynthesis model for cocksfoot pastures grown under different light regimes. **Agroforestry Systems**, v. 67, n. 3, p. 259-272, 2006.

RYEL, R. J.; CALDWELL, M. M.; BEYSCHLAG, W. Light field heterogeneity among tussock grasses: theoretical considerations of light harvesting and seedling establishment in tussocks and uniform tiller distributions. **Oecologia**, v. 98, n. 3-4, p. 241-246, 1994.

Trabalhos publicados sobre o capítulo

CRESTANI, S. **Respostas morfogênicas e dinâmica da população de perfilhos e touceiras em *Brachiaria brizantha* cv Piatã submetida a regimes de sombra em área de integração lavoura-pecuária-floresta.** 2015. 101 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MASCHERONI J. D. C. **Características estruturais do dossel forrageiro e acúmulo de forragem em capim-piatã submetido a regimes de sombra em área de integração lavoura-pecuária-floresta.** 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.