



### Avaliação de características microclimáticas em sistema integrados<sup>1</sup>

Arthur Behling Neto<sup>2</sup>, Pedro Henrique Vilela Carvalho<sup>3</sup>, Roberto Giolo de Almeida<sup>4</sup>, Joadil Gonçalves de Abreu<sup>5</sup>,  
Manuel Claudio Motta Macedo<sup>4\*</sup>, Erick Lemes Gamarra<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pela Embrapa e pela Fundect.

<sup>2</sup> Mestrando em Ciência Animal da UFMT, Cuiabá-MT. Bolsista/Capes. [arthur\\_behling@hotmail.com](mailto:arthur_behling@hotmail.com)

<sup>3</sup> Graduando em Zootecnia da UFMS, Campo Grande-MS. \*Bolsista/CNPq. [pedro\\_vilela\\_71@hotmail.com](mailto:pedro_vilela_71@hotmail.com); [erickgamarra2@hotmail.com](mailto:erickgamarra2@hotmail.com)

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS. \*Bolsista/CNPq. [robertogiolo@cnpqc.embrapa.br](mailto:robertogiolo@cnpqc.embrapa.br); [macedo@cnpqc.embrapa.br](mailto:macedo@cnpqc.embrapa.br)

<sup>5</sup> Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural da UFMT, Cuiabá-MT. [joatil@terra.com.br](mailto:joatil@terra.com.br)

**RESUMO** - O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS, com objetivo de avaliar características microclimáticas em sistemas integrados formados por *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã com e sem *Eucalyptus urograndis*, nas quatro estações do ano de 2011. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com os tratamentos dispostos em esquema de parcelas subsubdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos da parcela corresponderam a três sistemas integrados (iLPF1: com 357 árvores/ha; iLPF2: com 257 árvores/ha; e iLP, com 5 árvores nativas/ha); os da subparcela corresponderam às estações do ano (Verão, Outono, Inverno e Primavera); e os da subsubparcela corresponderam aos períodos do dia (Manhã e Tarde). Sistemas integrados com eucalipto apresentaram menores valores de temperatura e velocidade do vento e maior umidade relativa mínima do ar, indicando melhores condições de conforto animal.

**Palavras-chave:** agrossilvipastoril, capim-piatã, eucalipto, integração lavoura-pecuária-floresta

### Microclimatic characteristics evaluation in integrated systems

**ABSTRACT** - The trial was carried out at Embrapa Beef Cattle, Campo Grande-MS, Brazil. Goal was to evaluate the microclimatic characteristics in integrated systems of *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã with and without *Eucalyptus urograndis*, at all seasons of 2011. Experimental design was complete randomized block, in split split-plot design with four replicates. Plot treatments corresponded to three integrated systems (iLPF1: with 357 eucalyptus trees / ha; iLPF2: with 257 eucalyptus trees / ha; ILP: with 5 native trees / ha). Split-plot corresponded to seasons of 2011 (summer, autumn, winter and spring). Split-Split-Plot treatments corresponded to day period (Morning and Afternoon). Integrated systems with eucalyptus presented lower values of temperature and wind speed and higher value of minimum air relative humidity, indicating better conditions for animal well-being.

**Key-words:** crop-livestock-forest integration, eucalyptus, Piatã-grass

### Introdução

Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), caracterizados pela produção de grãos, pasto e árvores em rotação, sucessão ou consórcio, na mesma área, permitem o uso mais eficiente e sustentável da terra. Porém, as condições microclimáticas em sub-bosques dificultam a definição de um manejo adequado às plantas forrageiras, devido a sua heterogeneidade. Dos fatores ambientais que mais influenciam no crescimento das pastagens e no rendimento de matéria seca, destacam-se a radiação solar, a temperatura do ar e a umidade do solo (Montserrat et al., 1989). A introdução do componente arbóreo em pastagem reduz a radiação solar, podendo tornar a temperatura mais amena, aumentando a umidade do ar e reduzindo a taxa de evapotranspiração do capim (Bernardino e Garcia, 2009), além de promover melhorias para o conforto térmico de animais em pastejo (Almeida, 2010). Assim, objetivou-se avaliar as características microclimáticas em sistemas integrados, com e sem árvores de eucalipto.

### Material e métodos

O experimento foi conduzido em área da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS (Latitude 20°27' Sul; Longitude 54°37' Oeste; Altitude de 530 m), em Latossolo Vermelho Distrófico de textura argilosa. O padrão climático da região, segundo Köppen, encontra-se na faixa de transição entre Cfa e Aw tropical úmido. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, em esquema de parcelas subsubdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos da parcela corresponderam a três sistemas integrados (iLPF1, iLPF2 e iLP); os da subparcela corresponderam às estações do ano (Verão, Outono, Inverno e Primavera); e os da subsubparcela corresponderam aos períodos do dia (Manhã e Tarde). Os sistemas iLPF1 e iLPF2 foram compostos por capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) em consórcio com árvores de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), sendo os



espaçamentos entre fileiras de árvores de 14 e 22 m, com densidades de 357 e 227 árvores/ha, respectivamente, enquanto o sistema iLP, foi composto por capim-piatã em monocultivo, com 5 árvores nativas/ha. Antes da implantação dos sistemas, a área experimental apresentava pastagem de *Brachiaria* sp. com baixa capacidade produtiva e foi reformada em setembro-outubro de 2008, por meio de sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, com preparo total do solo e semeadura de soja. As mudas de eucalipto foram transplantadas em janeiro de 2009 e o capim-piatã foi semeado sobre os resíduos culturais da soja, em abril de 2010. Antes do início do pastejo, os pastos foram mantidos sob cortes para fenação, até que as árvores de eucalipto atingissem diâmetro à altura do peito (DAP) maior que 60 mm, para evitar possíveis danos pelos animais. As árvores apresentavam, em média, 12,44 m e 15,16 m em fevereiro e agosto de 2011, respectivamente. As avaliações foram realizadas em fevereiro, abril, agosto e outubro de 2011, com duas mensurações nas parcelas com árvores (na linha e na entrelinha, sendo os dados utilizados provenientes da média das duas medições) e uma no monocultivo, no período da manhã (das 8:00 às 9:00) e da tarde (das 14:00 às 15:00). Em cada ponto foi mensurada a temperatura, a umidade relativa mínima do ar e a velocidade do vento, por meio de termo-higro-anemômetro portátil. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de probabilidade de 5%, por meio do aplicativo estatístico Sisvar versão 5.3.

### Resultados e discussão

Para as variáveis umidade relativa mínima do ar (URmin) e velocidade do vento (VV), observou-se efeito da interação período do dia x estação do ano e de sistema, enquanto para a variável temperatura, foi observado efeito da interação período do dia x estação do ano e da interação sistema x estação do ano.

No outono e na primavera, o sistema iLP apresentou maior temperatura em comparação aos demais sistemas, porém, no verão não houve diferença entre os sistemas e, no inverno, o sistema iLPF1 apresentou menor temperatura que os demais. Os sistemas iLPF1 e iLP apresentaram maior temperatura no outono, enquanto que o sistema iLPF2 apresentou maior temperatura no outono e no inverno. Os sistemas iLPF1 e iLPF2 apresentaram menor temperatura na primavera e o sistema iLP apresentou menor temperatura na primavera e no verão (Tabela 1).

O sistema iLP apresentou menor URmin e maior VV, em comparação aos demais sistemas (Tabela 1). Em nenhuma das avaliações a VV foi superior a 6 m s<sup>-1</sup>, o que de acordo com Gregory (1995), pode causar danos às gramíneas forrageiras.

Provavelmente, o fornecimento de sombra pelo componente arbóreo diminui a temperatura e aumenta a URmin do ar nos sistemas consorciados, além das árvores fornecerem proteção contra o vento. Pezzopane et al. (2011), avaliando o microclima em plantação de café sombreado com grevilea (*Grevillea robusta*), observaram redução da temperatura e da velocidade do vento na presença de árvores, resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho.

Em todas as estações do ano, o período da manhã apresentou menor temperatura e maiores URmin e VV, em comparação ao período da tarde. Durante o período da manhã, para todas as características microclimáticas avaliadas, também observou-se maior variação entre as estações (Tabela 2).

**Tabela 1.** Temperatura, umidade relativa mínima do ar (URmin) e velocidade do vento (VV) para cada sistema de cultivo, em Campo Grande-MS, em 2011.

Sistema	Temperatura (°C)				URmin (%)	VV (m/s)
	Verão	Outono	Inverno	Primavera		
iLPF1	31,93 A b	33,38 B a	31,11 B b	28,65 B c	39,78 A	2,88 B
iLPF2	31,37 A b	33,14 B a	33,09 A a	29,39 B c	39,09 A	2,84 B
iLP	31,08 A c	35,57 A a	33,80 A b	32,62 A c	36,89 B	4,64 A
CV (%) <sup>1</sup>		5,30			10,15	20,00

<sup>1</sup> CV = coeficiente de variação (%). Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).



Anais da 49<sup>a</sup> Reunião Anual da  
Sociedade Brasileira de Zootecnia  
*A produção animal no mundo em transformação*

Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012



**Tabela 2.** Temperatura, umidade relativa mínima do ar (URmin) e velocidade do vento (VV) para cada estação do ano e período do dia, em Campo Grande-MS, em 2011.

Estação do ano	Temperatura (°C)		URmin (%)		VV (m/s)	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Verão	28,50 C b	34,42 A a	68,99 A a	50,63 A b	1,35 D a	0,59 B b
Outono	32,69 A b	35,38 A a	33,48 C a	26,63 C b	2,85 C a	1,16 B b
Inverno	31,04 B b	34,30 A a	30,64 D a	24,64 C b	3,94 B a	2,97 A b
Primavera	27,28 D b	33,16 B a	44,68 B a	29,01 B b	5,38 A a	2,81 A b
CV (%) <sup>1</sup>	2,95		5,75		22,90	

<sup>1</sup> CV = coeficiente de variação (%). Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

### Conclusão

Sistemas integrados com eucalipto apresentam menor temperatura e velocidade do vento, e maior umidade relativa mínima do ar.

O período da manhã apresenta menor temperatura e maior umidade relativa mínima do ar e velocidade do vento.

### Referências bibliográficas

- ALMEIDA, R. G. Integração lavoura-pecuária-floresta. In: SEMINÁRIO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA TROPICAL, 2, 2010, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2010. 11 p. 1 CD-ROM.
- BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R. Sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 60, p. 77-87, 2009. Edição especial.
- GREGORY, N. G. The role of shelterbelts in protecting livestock: a review. **New Zealand Journal of Agrocultural Research**, v. 38, n. 4, p. 423-450, 1995.
- MONTSERRAT, P.; TREIDL, R.A.; MKTCHAN, R.S. **Climate aspects of forage provision and animal production**. World Meteorological Organization. CAgM- VIII Joint Rapporteurs on meteorological aspects of forage provision and animal production, 1989. 106 p.
- PEZZOPANE, J. R. M.; SOUZA, P. S.; ROLIM, G. S.; GALLO, P. B. Microclimate in coffee plantation grown under grevillea trees shading. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 201-206, 2011.