

Microclima e produção de forrageira em sistema silvipastoril no norte do Paraná

Heverly Morais¹; Juliana Carbonieri²; Hugo André Naves Reis³

¹Eng. Agrônoma, Dra, Pesquisadora, Prof. IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná – Londrina. Rod. Celso Garcia Cid, Km 375, Caixa Postal 481, CEP 86001-970, Londrina – PR, Fone: (43) 3376-2407
heverlymorais@gmail.com

²Mestre em Ciências Biológicas, IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná

³Graduando em Agronomia – Universidade Estadual de Londrina

Resumo: Forrageiras nativas e cultivadas, adaptadas às condições da Região Sul do Brasil, apresentam grande potencial para serem utilizadas em sistemas silvipastoril. O objetivo deste trabalho foi avaliar o microclima e desempenho produtivo da forrageira *Cynodon nlemfuensis* (Capim estrela), cultivada em sistema silvipastoril com *Eucalyptus grandis* (Eucalipto) no Norte do Paraná. O experimento foi conduzido na estação experimental do IAPAR em Ibiporã, Norte do Paraná. Os tratamentos avaliados foram: forrageira cultivada a pleno sol, sob renques de eucaliptos e entre renques de eucaliptos. As temperaturas mais elevadas ocorreram na área a pleno sol, seguida da área entre renques e sob renques, respectivamente. As alterações microclimáticas provocadas pelo sombreamento de eucaliptos em sistema silvipastoril favorecem a produção do capim estrela no Norte do Paraná.

Palavras-chave: *Eucalyptus grandis*, capim estrela, temperatura, sistemas de produção.

Introdução

O cultivo de espécies florestais aumentou nos estados do Sul do Brasil (INVENTÁRIO..., 2001; SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, 2005). O avanço das áreas ocupadas com florestas está acontecendo sobre as áreas utilizadas com agricultura, vegetação natural e pecuária. Neste novo cenário, observa-se o interesse crescente de empresas, produtores rurais, instituições de pesquisa, de ensino e de extensão pelos modelos de produção integrando floresta e pecuária (Sistema Silvipastoril - SSP). Os modelos de produção silvipastoril são capazes de permitir o uso sustentável dos recursos naturais, além de valer-se do histórico cultural dos pecuaristas. Entre as principais vantagens do uso dos sistemas de integração floresta-pecuária,

pode-se citar: vocação regional para as atividades agrícolas e pastoris, preocupações com os impactos das mudanças climáticas, otimização no uso dos recursos naturais disponíveis, necessidade de diversificação, oportunidade de agregação de valor na propriedade e antecipação da renda do agricultor (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2007). De acordo com Young (1991), as principais interações dos sistemas do cultivo sombreado referem-se ao microclima (luz, umidade do ar, temperatura e vento) e o solo (fertilidade e erosão). A presença de árvores altera o balanço de energia e conseqüentemente interfere nos ventos, balanço hídrico, produção vegetal e animal (MONTEITH et al., 1991). O conforto térmico animal, que reflete em ganho de peso, também é favorecido pelas árvores, as quais provocam diminuição da amplitude térmica e evapotranspiração. O presente trabalho tem por objetivo avaliar o microclima e desempenho produtivo da forrageira *Cynodon nlemfuensis* (Capim estrela), cultivada em sistema silvipastoril com *Eucalyptus grandis* (Eucalipto) no norte do Paraná.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em uma área de sistema de produção silvipastoril de 2 ha de *Cynodon nlemfuensis* (Capim estrela) consorciada com *Eucalyptus grandis* (Eucalipto) localizada na estação experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), no Município de Ibiporã, norte do Paraná (23°15'57''S; 51°01'15''O; 421m). Uma área adjacente com capim estrela em monocultivo foi avaliada para fins comparativos. Segundo Köppen, o clima da região é classificado como Cfa, clima subtropical com verões quentes e estação seca definida. A temperatura média anual é de 21,9 °C, sendo a média do mês mais quente (janeiro) de 24,5 °C e a média do mês mais frio (junho) de 17,8 °C. A precipitação média anual é de 1.518 mm, sendo os meses mais chuvosos dezembro, janeiro e fevereiro, e os meses mais secos, junho, julho e agosto. Os

eucaliptos possuíam cinco anos de idade e estavam dispostos em renques com espaçamento na linha entre plantas de 2 m e 15 entre linhas. O capim estrela foi plantado no ano 2001 e a área foi pastejada por vacas em lactação. O manejo foi feito com adubações de manutenção e pós-pastejo. Os seguintes tratamentos foram avaliados: forrageira cultivada a pleno sol, forrageira cultivada sob renques de eucaliptos e forrageira cultivada entre renques de eucaliptos. Para a avaliação da produção uma área de 40 m² foi cercada para que os animais não tivessem acesso. Para determinação dos locais de corte das amostras da forrageira, utilizou-se um gabarito com lados de 0,5m lançado ao acaso. A forrageira foi cortada a 5 cm de altura do solo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. As datas de corte das amostras das gramíneas foram: 14/12/2012, 14/01/2013, 15/03/2013 e 25/04/2013. Após a retirada das amostras, realizou-se o corte de toda área útil demarcada (40m²), para homogeneização da área experimental. As amostras foram levadas para o laboratório e acondicionadas em uma estufa de 60 °C para secagem. Em seguida determinou-se a massa da matéria seca por meio de pesagem. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O microclima dos três tratamentos foi monitorado por meio de estações meteorológicas automáticas contendo sensores de radiação global (piranômetros, que são fotodiodos compostos por células de silício, produzidos pela LI-COR - Modelo LI200X) e temperatura do ar (termopar do tipo cobre-constantan) medida a 0,5 m de altura do solo. Para proteger da exposição direta ao sol, os termopares foram cobertos com tubos de policloreto de vinila (PVC) cortados ao meio na longitudinal, com 10 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro. Os dados para o extrato do Balanço Hídrico Sequencial por Thornthwaite e Mather (1955), foram obtidos da estação meteorológica do IAPAR, situada a 100 m da área experimental.

Resultados e discussão

Observa-se, de modo geral, que as temperaturas mais elevadas foram registradas na área a pleno sol (Figuras 1A e 1C). Isso ocorreu devido à atenuação da radiação provocado pela copa das árvores, com incidência de 49% e 33% da radiação entre os renques e de sob os renques, respectivamente (Figura 1B). Comparando as áreas a pleno sol e sob renques e, pleno sol e entre renques, as diferenças na temperatura máxima atingiram 11°C e 7°C, respectivamente. Este período foi extremamente seco (Figura 2), fato que contribuiu para acentuar as diferenças de temperaturas entre os tratamentos. Segundo Ribaski et al. (2009), a presença do componente florestal proporciona menor variação de temperatura e umidade relativa do ar, tornando o ambiente menos vulnerável a extremos climáticos.

De modo geral, nas condições sombreadas o capim estrela apresentou as produções mais elevadas, com destaque para a área sob renques (Tabela 1). Essa diferença de desempenho produtivo da pastagem deve-se às interações com o ambiente modificado pela presença do componente arbóreo. Possivelmente a forrageira sob sistema silvipastoril, foi beneficiada pela manutenção de uma condição hídrica favorável no solo, uma vez que houve um intenso déficit hídrico no período de agosto a dezembro de 2012 e menos intenso no final de janeiro de 2013 e início de março de 2013 (Figura 2). Diversos estudos indicam que a sombra pode proporcionar aumento da produção forrageira em pastagens com baixa densidade arbórea, média fertilidade do solo (BURROWS et al., 1990; JAGOE, 1949; WILSON et al., 1990) e baixa precipitação (BELSKY et al., 1989; RADWANSKI; WICKENS, 1967; WELTZIN; COUGHENOUR, 1990). Ovalle e Avendaño (1984) observaram uma relação direta entre a produção de matéria seca de uma pastagem natural e o grau de cobertura da área por *Acacia caven*, mesmo

sob 80% de cobertura da área pelo dossel arbóreo. Da mesma forma, Belski (1992) relata uma produtividade forrageira sob o dossel de *Acacia tortilis* e *Adansonia digitata* 95% superior àquela observada em áreas vizinhas não sombreadas. A espécie *C. nlemfuensis* teve produção total de MS 50% maior quando associada com *Erythrina poeppigiana* do que em área sem árvores (BUSTAMANTE et al., 1998).

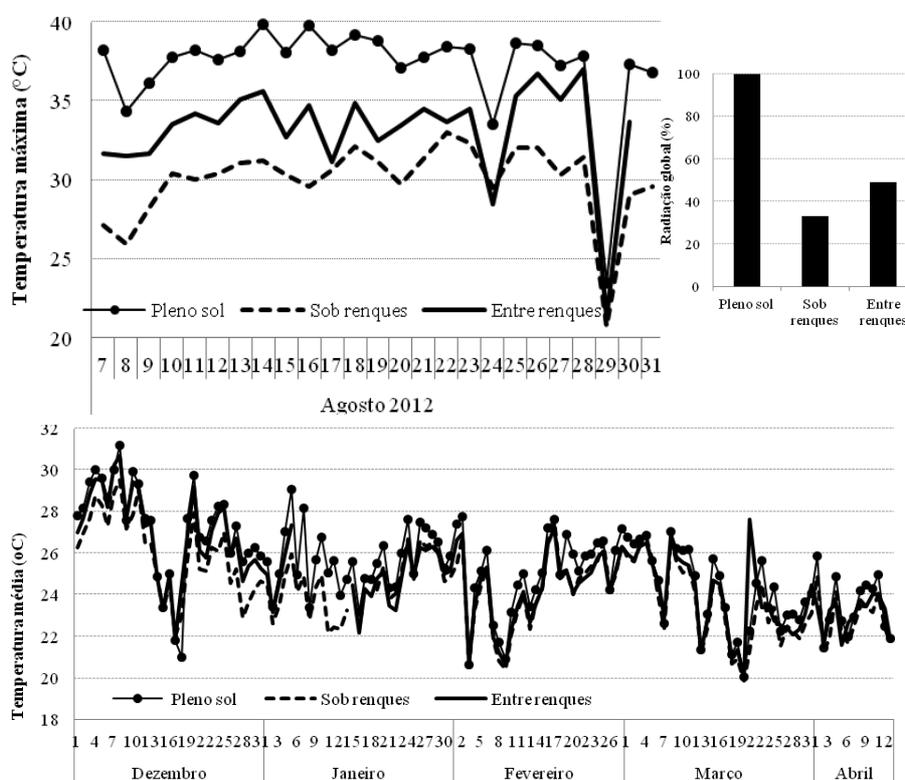


Figura 1. Temperatura máxima do ar em agosto/2012 (A), porcentagem de radiação global (B) e temperatura média do ar de dezembro/2012 a abril/2013 (C), em duas condições de sombreamento de capim estrela com eucalipto e em capim estrela cultivado a pleno sol. Ibiporã, PR.

Tabela 1. Produção de massa de matéria seca (g) de capim estrela em sistema silvipastoril com eucalipto e a pleno sol. Ibiporã, PR.

Tratamento	Dezembro/12	Janeiro/13	Março/13	Abril/13
Sob renques	30,78 a	78,54 a	29,40 a	57,83 a
Entre renques	32,33 a	35,37 b	30,98 a	44,75 ab
Pleno sol	14,16 b	50,95 b	14,06 b	36,49 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

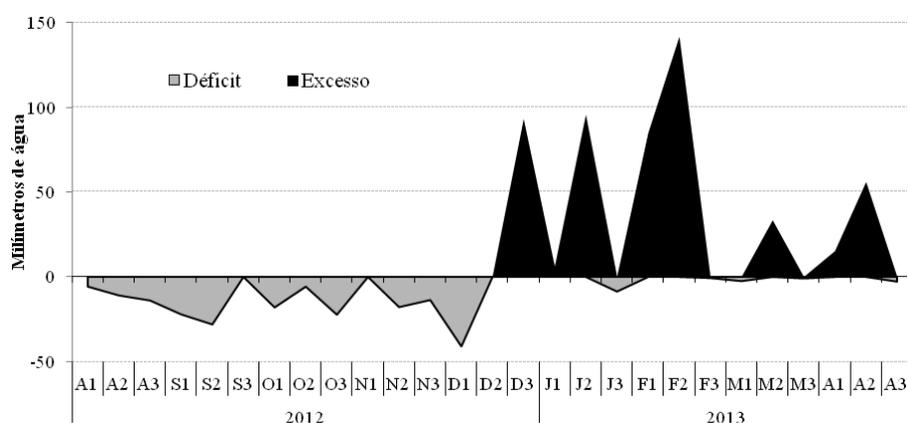


Figura 2. Extrato decendial do Balanço Hídrico. Agosto de 2012 a abril de 2013. Ibiporã, PR.

Conclusões

As alterações microclimáticas provocadas pelo sombreamento de eucaliptos em sistema silvipastoril favorecem a produção do capim estrela no Norte do Paraná.

Referências

BELSKY, A. J.; AMUNDSON, R. G.; DIXBURY, J. M.; RIHA, S. J.; ALI, A. R.; MWONGA, S. M. Effects of trees on their physical, chemical and biological environments in a semi-arid savanna in Kenya. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 26, n. 8, p. 1005-24, 1989.

BELSKY, A. J. Effects of trees on nutritional quality of understory gramineous forage in tropical savannas. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 26, n. 1, p. 12-20, 1992.

BURROWS, W. H.; CARTER, J. O.; SCANLAN, J. C.; ANDERSON, E. R. Management of savannas for livestock production in north-east Australia: contrast across the tree-grass continuum. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 13, n. 4, p. 503-512, 1990.

BUSTAMANTE, J.; IBRAHIM, M.; BEER, J. Evaluación agronómica de ocho gramíneas mejoradas en un sistema silvopastoril con poro (*Erythrina poeppigiana*) en el trópico húmedo de Turrialba. **Agroforestería en las Américas**, Turrialba, v. 5, n. 19, p. 11-6, 1998.

INVENTÁRIO florestal contínuo do estado do RS. [Santa Maria, RS]: UFSM; [Porto Alegre]: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul, 2001. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/ifcrs/index.php>>. 2001 >

JAGOE, R. B. Beneficial effects of some leguminous shade trees on grassland in Malaya. **Malayan Agricultural Journal**, Kuala Lumpur, v. 32, n. 2, p. 77-91, 1949.

MONTEITH, J. L.; ONG, C. K.; CORLETT, J. E. Microclimatic interactions in agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, n. 45, p. 31-44, 1991.

OVALLE, M. C.; AVENDAÑO, R. J. Utilización silvopastoral del espinal: Influencia del espinol (*Acacia caven*) sobre la productividad de la pradera natural. **Agricultura Técnica**, Valdivia, v. 44, n. 4, p. 339-345, 1984.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Ecologia e manejo em sistema silvipastoril. In: FERNANDES, E. N.; PACUILLO, D. S.; CASTRO, C. R. T.; MULLER, M. D.; ARCURI, P. B.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 51-67.

RADWANSKI, S. A.; WICKENS, G. E. The ecology of *Acacia albida* on mantle soils in Zalingei, Jebel Marra, Sudan. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 4, n. 4, p. 569-578, 1967.

RIBASKI, J.; VARELLA, A. C.; FLORES, C. A.; MATTEI, V. L. **Experiências com sistemas silvipastoris em solos arenosos na fronteira oeste do Rio Grande do Sul**. In: WORKSHOP INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO BIOMA PAMPA, 1., 2009, Pelotas. **Palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 14 p. CD-ROM.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Estatísticas**: área de reforma e plantio por região em 2005 de espécies florestais madeireiras. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/estatisticas.htm>>.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104 p.

WELTZIN, J. R.; COUGHENOUR, M. B. Savanna tree influence on understory vegetation and soil nutrients in north western Kenya. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v. 1, n. 3, p. 325-332, 1990.

WILSON, J. R.; WILD, D. W. M. Improvement of nitrogen nutrition and grass growth under shading. In:

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation**. Nairobi: ICRAF, 1991, 276 p.