

Geada e sistema silvipastoril no norte do Paraná

Juliana Carbonieri¹; Heverly Moraes²; Hugo André Naves Reis³

¹Mestre em Ciências Biológicas, IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná – Londrina.
Rod. Celso Garcia Cid, Km 375, Caixa Postal 481, CEP 86001-970, Londrina – PR
jucarbonieri@gmail.com

²Eng. Agrônoma, Pesquisadora, Profa. Doutora, IAPAR

³Graduando em Agronomia – Universidade Estadual de Londrina

Resumo: O componente arbóreo de um sistema silvipastoril proporciona modificações microclimáticas na interação com a pastagem. Essas modificações muitas vezes são benéficas para o crescimento, manutenção e produção das forrageiras. Em ocasiões de eventos extremos, como a geada, as árvores favorecem a formação de um microclima que dificulta e/ou impede a sua formação, evitando perda de produção. O objetivo desse trabalho foi avaliar a temperatura mínima em forrageira *Cynodon nlemfuensis* (Capim estrela), cultivada em sistema silvipastoril com *Eucalyptus grandis* (Eucalipto) no Norte do estado do Paraná. O experimento foi instalado em uma área de pastejo com capim estrela em associação com Eucaliptos localizada na estação experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Ibiaporã, Norte do Paraná. Sensores de temperatura e radiação foram instalados em três áreas distintas de capim estrela: pleno sol, sob renques de eucaliptos e entre renques de eucaliptos. Os sensores de temperatura foram posicionados em três alturas do solo. Os resultados indicaram que a temperatura mínima foi menor na área a pleno sol, favorecendo a ocorrência de geada. Nas áreas sombreadas foram registradas temperaturas mínimas de até 3°C mais elevadas. Houve inversão térmica na área a pleno sol nos dias 24 e 25 de julho de 2013. Palavras-chave: *Eucalyptus grandis*; capim estrela; temperatura mínima; sistemas de produção.

Introdução

O Sistema Silvipastoril tem um grande papel na otimização da produção por unidade de área, na redução da erosão, no consumo racional de energia, na proteção ambiental, na fixação do homem no campo, na manutenção do potencial produtivo dos recursos naturais renováveis e nas condições socioeconômicas das comunidades locais (SILVA; SAIBRO,

1998). O componente arbóreo no sistema silvipastoril provoca modificações microclimáticas na interação com a pastagem. 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 ao solo (fertilidade e erosão). A diminuição da velocidade do vento pela presença do estrato arbóreo, pode auxiliar no incremento do rendimento das pastagens basicamente devido à economia de água pela redução da evaporação, redução da amplitude térmica diária, otimização do suprimento de CO₂ e manutenção da área fotossinteticamente ativa. De acordo com PEDRO JUNIOR et al. (1990) a presença de um estrato arbóreo em pastagens é uma barreira contra as perdas de radiação durante a noite, impedindo a ocorrência de geadas de radiação e ventos frios dessecantes, o que propicia uma condição microclimática favorável pela conservação do calor do solo e do ar, dentro das áreas protegidas nos períodos frios. Nesse contexto, alguns estudos demonstram o benefício dos sistemas silvipastoris em reduzir os danos provocados por geadas em pastagens (PORFÍRIO-DA-SILVA, 1994; CASTILHOS, 1999). Desta forma, o presente estudo objetivou caracterizar a temperatura mínima em forrageira *Cynodon nlemfuensis* (Capim estrela), cultivada em sistema silvipastoril com *Eucalyptus grandis* (Eucalipto) no norte do Estado do Paraná.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em uma área 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). 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 1518 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 no renque entre plantas de 2 m e 15 entre renques. 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. Foram coletados dados microclimáticos a cada 15 minutos, além dos valores diários (totais/médios) em áreas com capim estrela, por meio de três estações meteorológicas automáticas instaladas em três áreas, a saber: capim estrela cultivado a pleno sol, sob renques de eucalipto e entre renques de eucaliptos. As variáveis medidas foram radiação global (piranômetros LI-COR - Modelo LI200X) e temperatura do ar (termopar do tipo cobre-constantan) a 50, 100 e 200 cm 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. No período de 23 a 26 de julho de 2013 houve a passagem de uma massa polar de forte intensidade no Paraná provocando geadas severas e moderadas em todo o estado.

Resultados e discussão

A figura 1A apresenta as temperaturas mínimas nos dias 20 a 30 de julho de 2013 nas três áreas em estudo. A temperatura mínima na área a pleno sol foi de até 3°C menor, comparada com as áreas sombreadas. Entre as áreas sombreadas, não houve diferença na temperatura mínima diária. Nota-se pela Figura 1A, que apenas a área a pleno sol apresentou temperaturas mínimas abaixo de zero nos dias 24 e 25 de julho. Essas temperaturas mais elevadas no ambiente sombreado ocorreram devido a proteção das árvores, visto que a porcentagem da radiação global que atingiu a forrageira sob os renques e entre os renques foi de 33% e 49% em relação ao pleno sol, respectivamente (Figura 1B). Em geral, a presença de

um estrato arbóreo propicia a formação de um microclima com proteção contra as perdas de radiação de ondas longas durante a noite, cooperando dessa forma, para a conservação do calor do solo e do ar (ABEL et al., 1997). Assim, as temperaturas mínimas tornam-se mais elevadas, gerando maior estabilidade térmica sob a cobertura, uma vez que o componente arbóreo serve de barreira, dificultando e/ou impedindo a ocorrência de geadas de radiação (geada branca) e geada de vento (geada negra) e promovendo a manutenção de forragem verde no inverno (ABEL et al., 1997; DOBNER JUNIOR. et al., 2009; GREGORY, 1995; LARCHER, 2000; SILVA, 1994).

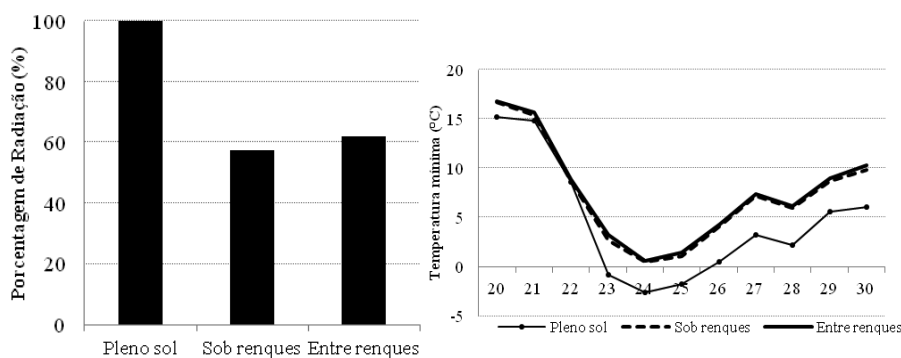


Figura 1. Temperatura mínima (A) e radiação global (B) registradas em dois locais de um sistema silvipastoril de capim estrela e eucalipto e um local de capim estrela a pleno sol. Ibiporã, PR, 20 a 30 de julho de 2013.

As baixas temperaturas ocorridas na madrugada de 24 e 25 de julho resultaram na ocorrência de inversão térmica como se observa na Figura 2. Esse processo ocorre em dias frios e nas horas mais frias do dia. Durante o dia o sol aquece a superfície por meio de processos de difusão e convecção e o calor é transferido para as camadas mais próximas do solo. Como o ar é um mau condutor de calor, o processo de transferência é lento e a temperatura permanece mais elevada nas camadas mais próximas do solo. Durante a noite, pelo ar frio ser mais denso e com o resfriamento contínuo, as temperaturas próximas à superfície do solo tornam-se mais baixas, caracterizando a ocorrência da inversão térmica. Essa condição é mais frequente

no inverno, pois as massas polares que se deslocam do pólo sul têm baixa temperatura e umidade relativa (PEREIRA et al., 2002). O fenômeno de inversão térmica ocorreu nas madrugadas do dia 24 e 25 de julho de 2013 de forma acentuada na área a pleno sol, devido às temperaturas mínimas extremamente baixas, atingindo -2°C (Figura 2A). Nas áreas sombreadas a inversão térmica foi pouco evidente (Figuras 2B e 2C).

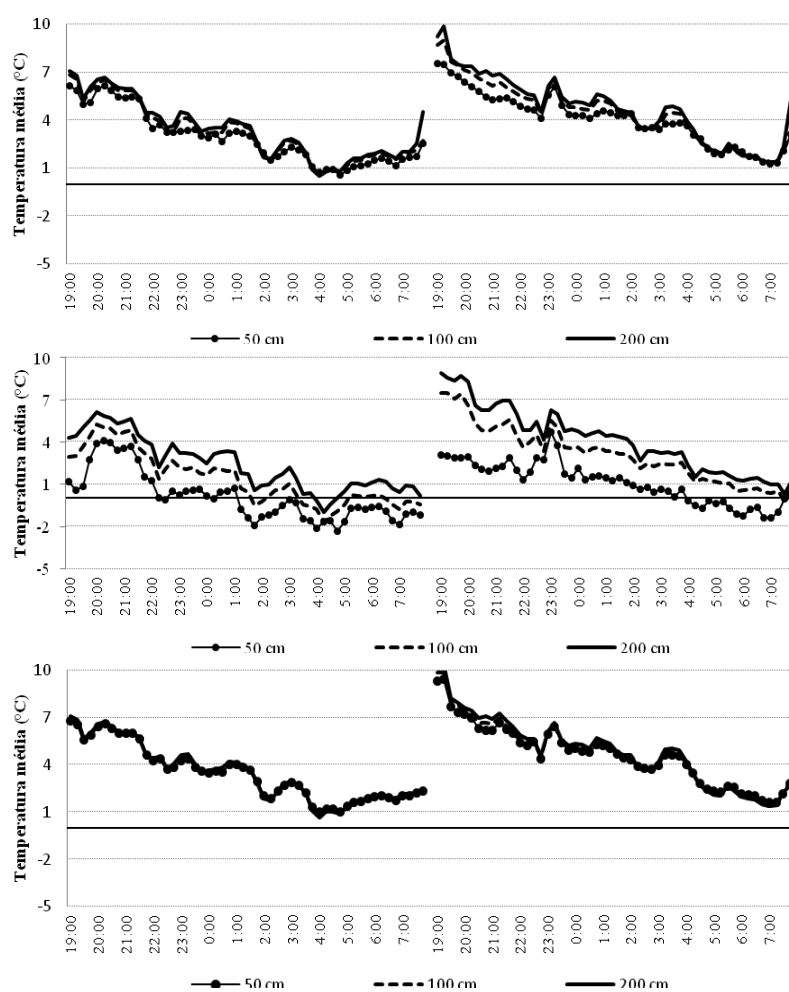


Figura 2. Temperatura em três alturas em área de capim estrela cultivado a pleno sol (A), sob renques de eucalipto (B) e entre renques de eucalipto (C). Ibiporã, PR, 24 e 25 de julho de 2013.

Conclusões

O sistema silvipastoril de capim estrela com eucalipto impede a queda acentuada da temperatura mínima em dias frios, evitando a ocorrência de geada e a inversão térmica.

Referências

ABEL, N.; BAXTER, J.; CAMPBELL, A.; CLEUGH, H.; FAGHER, J.; LAMBECK, R.; PRINSLEY, R.; PROSSER, M.; REID, R.; REVELL, G.; SCHMIDT, C.; STIRZAKER, R.; THORBURN, P. **Design principles for farm forestry**: a guide to assist farmers to decide where to place trees and farm plantations on farms. Barton, A.C.T.: Rural Industries Research and Development Corporation, 1997. Disponível em: <http://live.greeningaustralia.org.au/nativevegetation/pages/pdf/Authors%20A/2_Abel_Baxter_et_al.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2013.

CASTILHOS, Z. M. S.; SILVA, J. L. S.; GUTERRES, E.; SAVIAN, J. F.; AMARAL, H.; COSTA, J. A. A. Desempenho de espécies forrageiras de verão em sistema silvipastoril com acácia-negra (*Acacia mearnsii* de Wild). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1999. p. 103.

DOBNER JUNIOR, M.; HIGA, A. R.; SEITZ, R. A. Efeito da Cobertura de *Pinus taeda* L. na proteção contra geadas e no crescimento de plantas jovens de *Eucalyptus dunnii* Maiden. **Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 4, p. 807-823, out./dez. 2009.

GREGORY, N. G. The role of shelterbelts in protecting livestock: a review. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v. 38, p. 423-450, 1995.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos. RIMA, 2000. 531 p.

PEDRO JUNIOR, M. J.; ALCÂNTARA, P. B.; ROCHA, G. L.; ALFONSI, R. R.; DONZELI, P. L. **Aptidão climática para plantas forrageiras no Estado de São Paulo**. Campinas, SP: Instituto Agronômico de Campinas, 1990. 13 p. (IAC. Boletim Técnico, 139).

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C.

Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistema silvipastoril (grevílea + pastagem: uma proposição para o aumento da produção no arenito Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1. 1994. Porto Velho. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 1994. v. 2. p. 291-297.

SILVA, J. L. S.; SAIBRO, J. C. Utilização e manejo de sistemas silvipastoris. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE. ÊNFASE: MANEJO E UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DE PASTAGENS, 1998, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 1998. p. 3-28.

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