

# COMPORTAMENTO DA RADIAÇÃO SOLAR TOTAL E DA RADIAÇÃO FOTOSINTÉTICAMENTE ATIVA EM SISTEMA SILVIPASTORIL NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ<sup>1</sup>

Vanderley PORFÍRIO DA SILVA<sup>2</sup>, Ana Rita Rodrigues VIEIRA<sup>3</sup>,  
Paulo Henrique CARAMORI<sup>4</sup>, Amilton J. BAGGIO<sup>5</sup>

## RESUMO

Sistemas Silvopastoris tem propiciado na região noroeste do Estado do Paraná aumento na produção do gado, controle da erosão, aumento dos teores de matéria orgânica do solo e proteção à pastagem durante o inverno (geadas) mantendo-as em condições de pastoreio. Apesar de grande divulgação sobre os benefícios que tal sistema pode trazer, pouco se conhece a respeito das modificações microclimáticas e das repercussões ecofisiológicas decorrentes de sua implantação.

Em uma área instalada com Sistema Silvopastoril, objetiva-se caracterizar as alterações e efeitos do microclima sobre as pastagens. Na presente etapa, as caracterizações são da Radiação Solar Total, da Radiação Fotossinteticamente Ativa e do comportamento da sombra na área.

## INTRODUÇÃO

Os sistemas que incluem árvores em consórcio e/ou associações com culturas agrícolas e/ou criação animal, denominados genericamente de Sistemas Agroflorestais (SAF's), são apontados como opções preferenciais de uso da terra em relação à aspectos agrônômicos, sociais, econômicos e ecológicos (Nair, 1993).

Na região noroeste do Estado do Paraná, os produtores rurais começam a adotar sistemas silvipastoris. A utilização de tais sistemas tem propiciado aumento na produção de gado; controle da erosão; proteção às pastagens durante o inverno (geadas), mantendo as mesmas em condições de pastoreio; aumento dos teores de matéria orgânica do solo; e diversificação da produção/área, que passa a oferecer também madeira. Esse sistema potencializa o incremento de renda da propriedade.

Apesar da grande divulgação sobre os benefícios que tal sistema pode trazer, pouco se conhece sobre a magnitude das modificações microclimáticas e das repercussões ecofisiológicas decorrentes de sua implantação (Sá, 1994). Em razão disso, iniciou-se esta pesquisa no município de Tapejara-PR, cujo objetivo é informar o comportamento da radiação solar total, da radiação fotossinteticamente ativa e o padrão de sombreamento no sistema silvipastoril. Esses dados serão importantes para que, numa outra etapa do trabalho, seja possível estabelecer a dimensão das relações existentes entre elementos microclimáticos e suas influências nos componentes-alvo do sistema silvipastoril, culminando com modificações na renda da propriedade.

## MATERIAIS e MÉTODOS

O estudo está sendo efetuado no município de Tapejara-PR (latitude 23°44'S e longitude 52°53'W), em uma área de pastagem com duas condições: 1) - SSP - dentro de sub-área com pastagem arborizada configurando um sistema silvipastoril (SSP) e 2) - FSSP - sub-área contígua sem o componente arbóreo.

<sup>1</sup> O presente é parte componente de pesquisa para dissertação do primeiro autor no curso de mestrado em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>2</sup> Eng. Agr. Estudante do Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas, CCA/UFSC. Bolsista da EMATER-Paraná. E-mail: porfirio@cca.ufsc.br

<sup>3</sup> Dra Professora Adjunto, Dept. de Fitotecnia, CCA/UFSC. E-mail: arvieira@mbox1.ufsc.br

<sup>4</sup> Dr. Pesquisador Científico do IAPAR, Setor de Agroclimatologia. E-mail: aamiapar@lepus.celepar.br

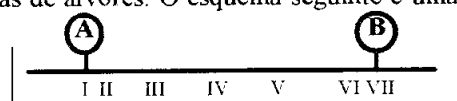
<sup>5</sup> Dr. Pesquisador Científico do CNPF/EMBRAPA, Agrossilvicultura. Fone: (041)766-1313

O SSP foi implantado em 1989 e cobre uma superfície de 5,7ha. é composto por pastagem de *Brachiaria brizantha* e árvores de *Grevillea robusta*. O arranjo espacial do componente arbóreo é de  $35 \pm 1,5m \times 2,00 \pm 0,50m$ , disposto em curvas de nível.

As medidas de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) e de radiação solar total (RST) efetuadas em SSP são referenciadas por mensurações, de igual natureza, feitas em FSSP. Para as medidas de RFA são utilizados Ceptômetros com barra sensora de 80cm - referência comercial Decagon -, e para as medidas de RST são usados Tubos Solarimétricos de 80 cm - referência comercial Delta T - conectados à uma unidade armazenadora de dados, Datalogger 21X - referência comercial Campbell - .

Em FSSP, os instrumentos são dispostos sobre cavaletes a 40cm do solo; programados para a execução de leituras à cada segundo com uma média integralizada à cada 10 minutos.

No SSP, estabeleceu-se 4 transectos distantes 10 metros entre si e demarcados entre duas fileiras de árvores identificadas como sendo 'A' e 'B'. A RST é medida sob as copas das árvores da fileira 'A' em um ponto médio aos transectos. A PAR é medida em 7 posições para cada transecto, assim configuradas: I e VII = na linha das árvores, sob as copas; II e VI = no ponto médio de projeção das copas; III e V = na distância equivalente a  $\frac{1}{4}$  do espaçamento entrelinha de árvores; IV = na distância equivalente a  $\frac{1}{2}$  do espaçamento entrelinhas de árvores. O esquema seguinte é uma representação gráfica dessas posições nos transectos:

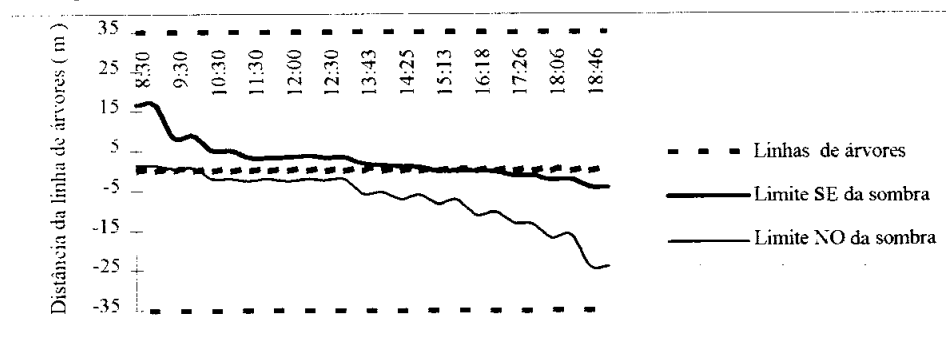


A PAR é mensurada à cada hora, percorrendo-se as posições com o instrumental e registrando a PAR para cada posição, procurando evitar momentos em que esteja encoberto por nuvens, dando preferência a dias ensolarados. Em cada posição de tomada de dados foi instalada uma estaca com 40cm acima do nível do solo; sobre a estaca é apoiada a haste sensora do ceptômetro o que facilita seu nivelamento para a leitura. O comportamento da sombra é monitorado pela observação direta da projeção desta sobre quatro transectos constituídos por linhas graduadas metricamente (trenas) disposto transversalmente à fileira 'A' de árvores. A disposição dessa fileira de árvores faz um ângulo de  $44^\circ$  com o sentido do movimento aparente do sol. O comprimento de sombra registrado é a medida lateral perpendicular à linha de árvores da sombra sendo registrado a cada hora ou no momento imediatamente àquela hora, caso coincida com um momento de nebulosidade que impeça a observação da projeção da sombra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença do componente arbóreo altera a distribuição da radiação em SSP, dando a seguinte dinâmica: a Figura 1 mostra como as árvores influem criando zonas sombreadas ao longo do dia, e como estas afetam a radiação está descrito nas Figuras 2 e 3.

**Figura 1:** Comportamento da sombra em um sistema silvipastoril no noroeste do Estado do Paraná.

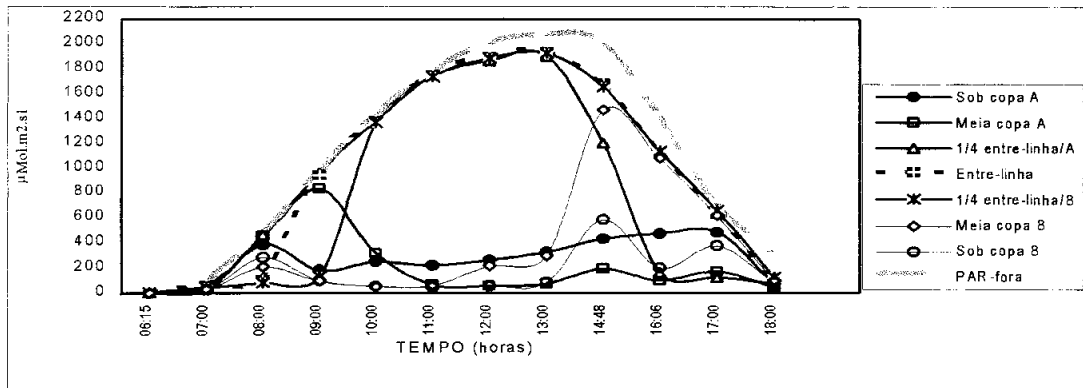


O comportamento da PAR, em SSP e FSSP, pode ser considerado similar em algumas posições somente por algum tempo, enquanto a projeção de sombra não as atinge, por exemplo:

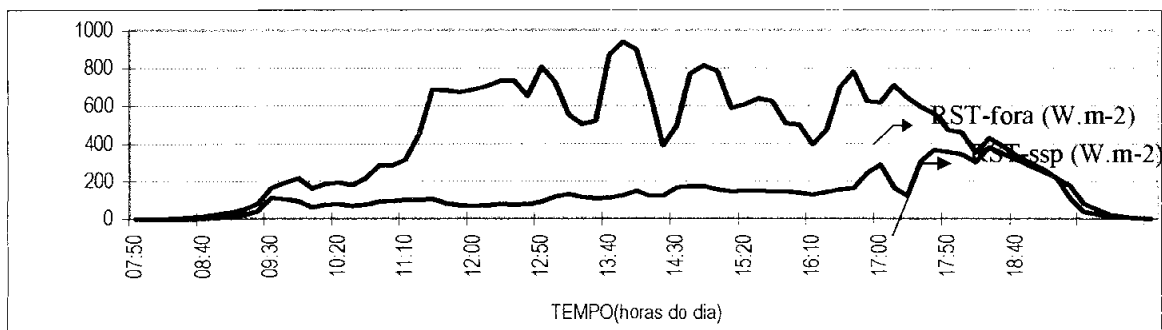
- nas primeiras horas do dia, nas posições I, II, III e VII a incidência dos raios solares é direta e os valores de radiação são próximos entre si e mais elevados que os valores das demais posições de medida (IV, V e VI) que estão sombreadas, mas que também apresentam entre si valores de PAR próximos. O comportamento análogo inverso é observado para as últimas horas da tarde.

- na posição III (1/4 entre-linha/A) o comportamento é similar até às 13:00hs; no momento seguinte (14:48hs), a sombra já atinge essa posição fazendo com que a PAR diminua de 1905,9 para 1205,7  $\mu\text{Mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ .
- ao mesmo tempo, na posição IV (Meia copa B), a PAR aumenta de 294,3 para 1472,5  $\mu\text{Mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ , decorrente do afastamento da sombra.

**Figura 2:** Comportamento da radiação fotossinteticamente ativa (PAR) dentro e fora de um sistema silvipastoril no noroeste do Estado do Paraná.



**Figura 3:** Comportamento da radiação solar total a pleno sol (RST-fora) e sob linha de árvores em um sistema silvipastoril (RST-ssp) no noroeste do Paraná.



## CONCLUSÕES

No atual estágio do trabalho, pode-se fazer as seguintes considerações: o comportamento cambiante das zonas de sombra ao longo do dia, contribui para que a PAR média em SSP seja maior do quando é considerado somente medidas sob sombra e à pleno sol. À sequência do estudo ora iniciado, ao qual serão agregados novos elementos microclimáticos e ecofisiológicos, propiciarão estabelecer a magnitude de possíveis interações que estão contribuindo para a melhoria da capacidade produtiva em sistemas silvipastoris no noroeste do Estado do Paraná.

## BIBLIOGRAFIA

- NAIR, P.K.R. An introduction to agroforestry. Kluwer academic publishers/ International Centre for Research in Agroforestry-ICRAF, Dordrecht, 1993.
- SÁ, T. D. de A. Aspectos climáticos associados a sistemas agroflorestais: implicações no planejamento e manejo em regiões tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994, Porto Velho. *Anais*, Colombo-PR: EMBRAPA/CNPFFlorestas, 1994. V. 1. p. 391-431.