

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOMBREAMENTO NATURAL (ARBÓREO) EM PASTAGEM EM CONDIÇÕES DE OUTONO.

José L. MARTINS¹, Iran J. O. DA SILVA², Maria A. FAGNANI³,
Sonia M. PIEDADE⁴

1. INTRODUÇÃO

No mundo atual onde as preocupações sobre as condições do meio ambiente estão cada vez maiores, a arborização se torna uma ferramenta capaz de amenizar de forma significativa os efeitos destes problemas, no ambiente urbano temos: ilhas de calor e variações extremas de temperatura, o alto custo da manutenção de uma temperatura ideal; no ambiente rural temos, as perdas no rendimento dos animais (redução da taxa de fertilidade, elevada mortalidade, redução do índice de desfrute e lactação), produzido pelo estresse dos animais (frangos de corte, bovinos leiteiros, suínos, etc.).

Para o êxito de um projeto de arborização de um espaço (tanto urbano, como rural): a busca de informações sobre as espécies selecionadas, e a função que se espera destes componentes arbóreos, são itens básicos que contribuem para o sucesso do empreendimento, Guiselini (1999).

É no meio rural, ainda que os componentes arbóreos, segundo Montoya et al (1994), são sub-utilizados nas unidades produtivas e seu potencial está relativamente inexplorado. A exploração de bovinos a pasto é sem dúvida um dos maiores exemplos da omissão a que são relegado os animais: com pastos totalmente limpos, sem componentes arbóreos, comprometendo o rendimento do animal (tanto, em ganho de peso, como reprodução).

A busca de alternativas mais econômicas e menos agressoras ao meio ambiente, no mundo atual, leva à procura de soluções para os problemas relacionados ao conforto térmico, tanto humano como animal. Neste contexto a arborização e a sua qualidade se destacam como uma das soluções, sendo o objeto desse estudo.

2. MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado no Campus da Universidade de São Paulo (USP), localizado no Município de Pirassununga – SP, situado entre as coordenadas 21°57'02"S e 47°27'50"W e a uma altitude de 630m, Fina (1999).

Foram selecionadas 5 espécies, que atendiam aos critérios estabelecidos previamente (crescimento rápido, ocorrência no Estado de São Paulo e uniformidade). Sapateiro, *Pera glabrata*; Copaíba, *Copaibifera langsdorffii*; Pau Pereira, *Platycyamus regnellii*; Angico, *Anadenanthera macrocarpa*; Orelha de preto, *Enterobium contortisiliquum*. Durante 30 dias no outono, foram registrados os valores da temperatura de globo negro, intensidade luminosa, velocidade do vento, temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo úmido, umidade relativa e calculado o valor da carga térmica de radiação (CTR). Os dados foram registrados as 8:00, 10:00, 12:00, 16:00, 18:00 horas. Os equipamentos ficaram posicionados a uma altura média de 1,60 m, simulando o dorso do bovino, conforme proposto por Silva et al (1998).

1 Eng. Agrônomo, mestrando em Eng. Agrícola na FEAGRI/UNICAMP, e-mail: martinsjl@hotmail.com;

2 Prof. Dr. NUPEA/ESALQ/USP - Núcleo de Pesquisa em Ambiente, e-mail: ijosilva@esalq.usp.br;

3 Profa. Dra. Departamento de Água e Solos FEAGRI/UNICAMP, e-mail: angela@agr.unicamp.br;

4 Profa. Dra. Departamento de Ciências Exatas ESALQ/USP

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Nos horários mais quentes do dia: às 12:00, 14:00 e 16:00 horas visualizou-se que a capacidade de sombreamento das espécies arbóreas estudadas foi mais significativa na redução dos efeitos da radiação solar. As variáveis respostas que traduziram os resultados foram: a temperatura de globo negro (Tgn), o índice de carga térmica radiante (CTR) e a intensidade luminosa.

Na tabela 1, estão representados os resultados da análise estatística. Observa-se que no horário das 12 horas, a temperatura de globo negro a céu aberto apresenta a maior média, diferenciando-se das espécies estudadas. A classificação das espécies em função da temperatura de globo negro de acordo com a análise estatística foi: a orelha de preto (*Enterobium contortisiliquum*), que apresentou a maior média de temperatura de globo negro e que difere da copaíba (*Copaibifera langsdorffii*) e do angico (*Anadenanthera macrocarpa*) (que não diferem entre si), apresentado temperatura de globo negro superiores ao sapateiro (*Pera glabrata*) e o pau pereira (*Platycyamus regnellii*), que também não diferiram entre si, com o menor valor de temperatura de globo negro. Para os horários das 14:00 e 16:00 horas as posições não se alteraram.

Tabela 1. Resultado da comparação de médias da temperatura de globo negro, (Teste Tuckey).

Hor.	Sapateiro	Copaíba	Pau pereira	Céu aberto	Angico	Or. de Preto
12	26.2d	28.6c	26.5d	36.0a	26.9d	31.0b
14	27.7d	29.9c	27.6d	37.0a	29cd	32.3b
16	26.6c	27.7c	26.3c	32.4a	27.7c	29.5b

As médias seguidas de letras iguais não apresentaram diferenças estatísticas ($p>0.01$) pelo teste de Tukey

A presença ou não de folhas na copa das espécies estudadas foi fator determinante para a eficiência do sombreamento. As espécies: Orelha de preto (*Enterobium contortisiliquum*); Angico (*Anadenanthera macrocarpa*); Pau pereira (*Platycyamus regnellii*), que já começaram a perder as folhas apresentaram as maiores médias de temperatura de globo negro. Já as espécies que não perderam as folhas apresentaram uma menor média de temperatura de globo negro.

Nos horários das 14:00 e 16:00 horas as posições não se alteraram.

Na tabela 2, verifica-se que no horário das 12 horas, o tratamento a céu aberto se diferencia dos demais, com uma maior média de carga térmica radiante, a seguir a orelha

Tabela 2. Resultado da comparação de médias do Índice de Carga Térmica Radiante – CTR - (Teste Tuckey).

Hor.	Sapateiro	Copaíba	Pau pereira	Céu aberto	Angico	Or. de Preto
12	468d	519bc	471d	630a	492cd	555b
14	480d	520bc	482d	617a	509cd	549b
16	469c	481c	458c	542a	484bc	512ab

As médias seguidas de letras iguais não apresentaram diferenças estatísticas ($p>0.01$) pelo teste de Tukey

de preto (*Enterobium contortisiliquum*), logo após a copaiba (*Copaibifera langsdorffii*), que não diferem entre si e com a menor média de carga térmica radiante, o sapateiro (*Pera glabrata*) e o pau pereira (*Platycyamus regnellii*) e o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), que também não diferem entre si.

Verifica-se que a espécie que apresenta melhor qualidade térmica é a espécie sapateiro (*Pera glabrata*) e pau pereira (*Platycyamus regnellii*), e a espécie com maior CTR é a espécie orelha de preto (*Enterobium contortisiliquum*).

As características morfológicas das espécies são fatores decisivos para a quantidade de carga térmica radiante que atravessa a copa das árvores, destas características a densidade da copa, consequência da perda de folhas, foi no Outono, o principal fator para a maior quantidade de carga térmica recebida pela espécie orelha de preto. Verifica-se que as espécies sapateiro e pau pereira que não perdem as folhas no outono, recebeu uma menor carga térmica radiante.

Na tabela 3, verifica-se avaliação da intensidade luminosa (lux), que apresentou o seguinte resultado: no horário das 12 horas o tratamento a céu aberto foi o que teve maior média, seguido pela orelha de preto (*Enterobium contortisiliquum*), a seguir a copaiba (*Copaibifera langsdorffii*) e angico (*Anadenanthera macrocarpa*), o sapateiro (*Pera glabrata*) e o pau pereira (*Platycyamus regnellii*), que não diferiram estatisticamente entre si.

Tabela 3. Resultado da comparação de médias da intensidade luminosa - Lux - (Teste Tuckey).

Hor.	Sapateiro	Copaíba	Pau pereira	Céu aberto	Angico	Or.de Preto
12	102c	262c	120c	1082a	159c	597b
14	118c	251c	119c	917a	171c	617b
16	96c	145c	102c	607a	179c	369b

As médias seguidas de letras iguais não apresentaram diferenças estatísticas ($p > 0.01$) pelo teste de Tukey.

As relações de redução da carga térmica proporcionada pelas sombras das espécies arbóreas estudadas estão comparadas com a exposição a céu aberto, na tabela 4.

Pelos dados apresentados, a espécie arbórea que proporcionou a melhor qualidade térmica de sombreamento, com uma maior redução na carga térmica radiante foi o pau pereira (*Platycyamus regnellii*), com 17,6% de redução na carga térmica radiante ao longo do dia, seguido pelo sapateiro (*Pera glabrata*) com uma redução

Tabela 4. Redução da carga térmica de radiação, valores porcentagem de redução.

Horas	Sapateiro	Copaíba	Pau pereira	Angico	Or. de preto
08	17,7	15,2	18,9	18,2	16,2
10	23,5	20,3	21,5	20,4	10,1
12	25,7	17,7	25,3	21,9	12,5
14	22,1	15,7	21,8	17,5	10,9
16	13,4	11,3	15,4	10,7	5,5
18	1,8	1,8	2,9	0,4	1,9
Média	17,4	13,7	17,6	14,8	9,5

de 17,4%, vindo a seguir o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), com 14,8% de redução, a copaiba (*Copaibifera langsdorffii*) com 13,7% de redução ao longo do dia e ficando em último a orelha de preto (*Enterobium contortisiliquum*), com 9,5% de redução da carga térmica radiante ao longo do dia.

4. CONCLUSÃO

Pelos dados apresentados, a espécie arbórea que proporcionou os melhores resultados nas variáveis respostas apresentadas (temperatura de globo negro, carga térmica radiante (CTR) e intensidade luminosa) foi a espécie pau pereira (*Platycyamus regnellii*), seguida pela espécie sapateiro (*Pera glabrata*), vindo a seguir o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), a copaiba (*Copaibifera langsdorffii*), e a espécie orelha de preto (*Enterobium contortisiliquum*), com o pior desempenho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GUISELINI, C. Avaliação da qualidade do sombreamento arbóreo no meio rural. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** Campina Grande, PB, DEAg/UFPB. v.3, n.3, p-380-384.1999.
- FINA, B. G. **Florística e Fitossociologia em área de cerrado, Município de Pirassununga, SP.** Rio Claro:UNESP. 1999. p. 63 (Dissertação de Mestrado).
- MONTOYA, L. J.; MEDRADO, M. J. S.; MASCHIO, L. M. A.. **Aspectos de arborização de pastagens e de viabilidade técnica-econômica da alternativa silvipastoril.** Documentos EMBRAPA/CNPQ, Colombo, v(26), p. 157-171. 1994.
- SILVA, I. J. O. et al. **Arborização: uma metodologia para avaliação da qualidade de sombras por meio dos índices de conforto térmico.** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2º, Goiânia: Universidade Católica de Goiás. p. 277-283. 1998.