

RELAÇÕES ENTRE A TEMPERATURA DO AR, A RADIAÇÃO SOLAR E A TEMPERATURA DAS FOLHAS DE CAFEIROS, EM DIA COM ALTA NEBULOSIDADE.

Gustavo Coral¹, Priscila Pereira Coltri², Hilton Silveira Pinto³, Jurandir Zullo Junior⁴, Gláucia Miranda Ramirez⁵, Fabio Ricardo Marin⁶, Camila Giorgi Lazarim⁷

- 1- Eng. Agrônomo, Aluno de Doutorado, Instituto de Biologia/UNICAMP, CEPAGRI/UNICAMP, Campinas – SP, fone: (0xx19) 35212459, guscoral@cpa.unicamp.br
- 2- Eng. Agrônoma, Aluna de Doutorado Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP, CEPAGRI/UNICAMP, Campinas – SP.
 - 3- Eng. Agrônomo, Prof. Dr., CEPAGRI/UNICAMP, Campinas – SP.
 - 4- Eng. Agrícola, Pesquisador, CEPAGRI/UNICAMP, Campinas – SP.
 - 5- Eng. Agrônoma, Dra., CEPAGRI/UNICAMP, Campinas – SP.
 - 6- Eng. Agrônomo, Pesquisador., EMBRAPA/CNPq, Campinas – SP.
 - 7- Estudante de Física, CEPAGRI/UNICAMP, Campinas – SP.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG.

RESUMO: Com o aumento da temperatura global, as condições climáticas podem se tornar de alto risco para diversas culturas agrícolas em regiões que são atualmente grandes produtoras. Esse é um fato que poderá atingir as regiões tradicionalmente cafeeiras no Brasil, pois alguns estudos indicam que o aumento da temperatura poderá acarretar uma redução de até 33% da área apta cafeeira no país, até 2070. Esse trabalho preliminar procura demonstrar a alta correlação da temperatura do ar e da radiação solar com a temperatura das folhas do cafeeiro. Utilizando-se uma técnica de manejo da cultura, o sombreamento de plantas, obteve-se uma diminuição da temperatura das folhas de até 2°C em comparação com cafeeiros cultivados tradicionalmente a pleno Sol.

PALAVRAS-CHAVE: café arborizado e mudanças climáticas.

Relationship between air temperature, solar radiation and coffee leaves temperatures, in a day of high cloudiness.

ABSTRACT: With the increase in global temperatures, climate may become unfit for various crops in regions that are currently suitable for its cultivation. This is a fact that affects the traditionally coffee area in Brazil. Studies show that the temperature increase can cause a reduction of up to 33% of the coffee until 2070, throughout the country. This preliminary work seeks to demonstrate the high correlation of air temperature and solar radiation with the temperature of the leaves of coffee. Using a simple technique of management culture, the shading of plants, obtained by a decrease in temperature of leaves up to 2 C in comparison with traditional coffee grown at full sun.

KEY-WORDS: coffee trees and climate changes.

INTRODUÇÃO:

A partir de 1988, com a criação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), muitos estudos têm sido direcionados aos fenômenos de mudanças climáticas, que podem resultar em uma produção decrescente de alimentos em todo o mundo com impacto

dramático nas próximas décadas por conta das mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global. Segundo os cientistas do Painel, o aumento da temperatura ameaça o cultivo de várias plantas agrícolas e poderá piorar o já grave problema da fome em partes mais vulneráveis do planeta. No Brasil, diversos estudos têm sido feitos com o intuito de quantificar as perdas agrícolas, caso se comprovem os cenários apresentados pelo IPCC.

Durante o seu desenvolvimento, as plantas necessitam de condições climáticas adequadas para que possam crescer plenamente. Mesmo que o ambiente supra suas necessidades hídricas, se a temperatura estiver fora dos limites considerados ideais àquela espécie, os processos fisiológicos envolvidos em seu desenvolvimento não ocorrerão normalmente.

Trabalhos recentes demonstram que o aumento da temperatura poderá causar uma redução de área cultivada cafeeira de 9,48% em 2020, 17,1% em 2050 e 33% em 2070 em todo o Brasil (Pinto et al., 2008).

Há vários estudos que têm sido feitos para minimizar o aumento de temperatura em áreas agrícolas cafeeiras, dentre eles, a arborização, uma técnica que tem sido analisada com a finalidade de diminuir a temperatura do ar, em um determinado local, durante algumas horas do dia. O referido trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da temperatura do ar e da radiação solar na temperatura das folhas do cafeeiro.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho distroférico (LVd), na Fazenda Experimental da EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), em São Sebastião do Paraíso, Sul de Minas Gerais, numa altitude de 991m, latitude 20°55'S e longitude 46°55'W, em um relevo com inclinação aproximada de 20°. O município apresenta precipitação pluvial média anual de 1470mm, distribuída de outubro a abril e temperatura média anual de 20,8°C.

As áreas experimentais apresentam cafeeiros plantados em um espaçamento de 3,5m x 0,7m, dispostos no sentido noroeste/sudeste, sendo que cada parcela possui cinco linhas de plantio de 60m de comprimento. Cada área experimental representa um tratamento que é descrito abaixo:

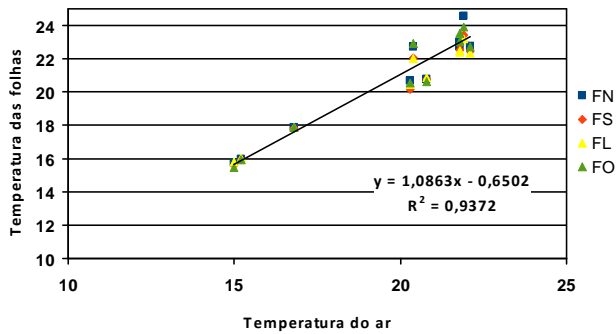
- Tratamento SAF1 – café arborizado com feijão guandu e leucena
- Tratamento SAF2 – café arborizado com leucena e gliricídia
- Tratamento SOL – café sem arborização
- Tratamento MAC – café arborizado com a cultura da macadâmia.

Em cada parcela, foi instalada uma estação meteorológica automática (EMA), que fornece dados a cada 30min, sendo compostas por sensores de radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade e direção do vento, pressão barométrica e precipitação pluviométrica. Foram medidas a temperatura foliar com um termo-radiômetro da marca Everest, modelo 112.2L, com ângulo de abertura radiométrica de 15°, do momento do nascer do Sol, em cada uma das quatro faces de cada uma de cinco plantas selecionadas em cada tratamento, à uma distância de 1m da planta. As medições foram repetidas a cada hora, em cada face da planta, e somente foram finalizadas quando ao por do Sol.

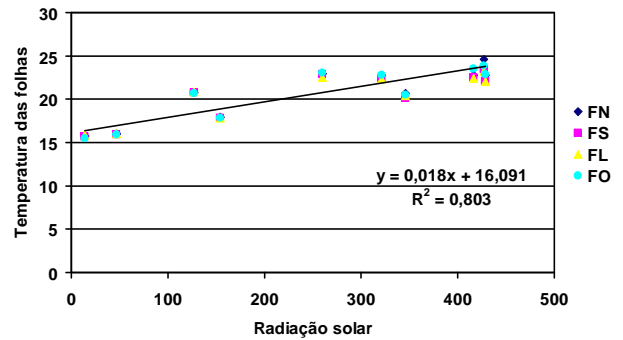
RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Verificou-se uma alta correlação da temperatura do ar e da radiação solar obtidas nas estações meteorológicas, com a temperatura interna das folhas medidas com o termoradiômetro nas faces norte (FN), sul (FS), leste (FL) e oeste (FO), conforme apresentado na Figura 1.

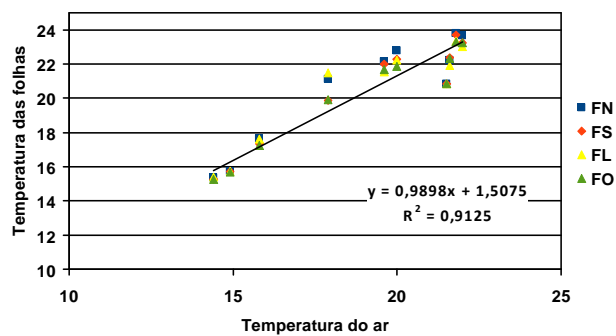
Correlação da temperatura do ar e da temperatura das folhas dos cafeeiros no tratamento SOL



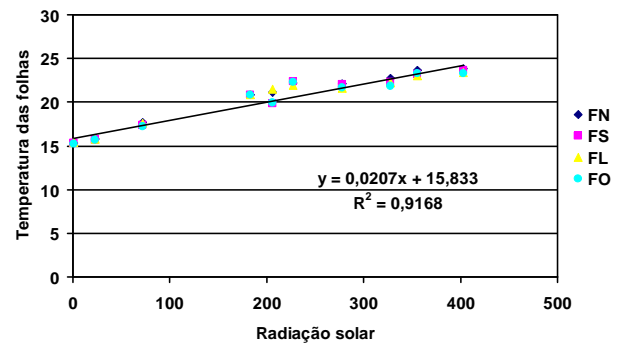
Correlação da radiação solar e da temperatura das folhas dos cafeeiros no tratamento SOL



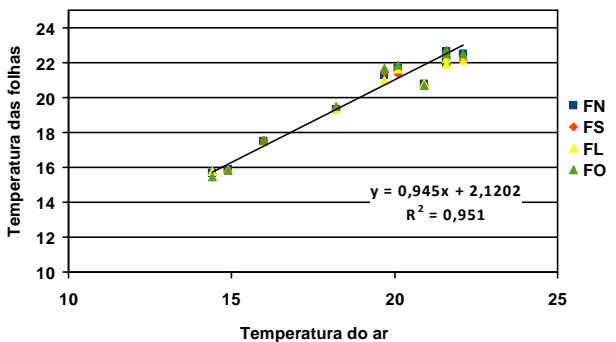
Correlação da temperatura do ar e da temperatura das folhas dos cafeeiros no tratamento SAF1



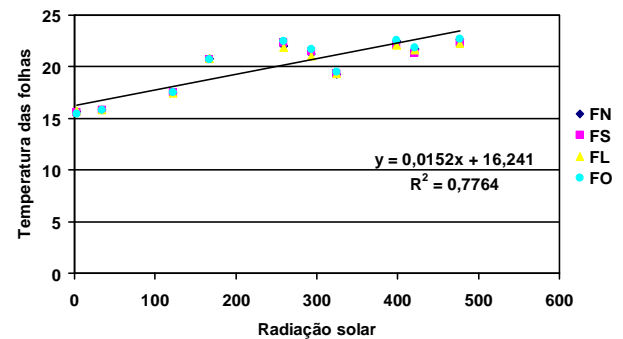
Correlação da radiação solar e da temperatura das folhas dos cafeeiros no tratamento SAF1



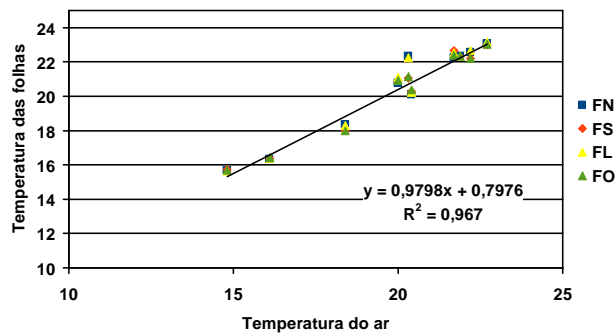
Correlação da temperatura do ar e da temperatura das folhas dos cafeeiros no tratamento SAF2



Correlação da radiação solar e da temperatura das folhas dos cafeeiros no tratamento SAF2



Correlação da temperatura do ar e da temperatura das folhas dos cafeeiros no tratamento MAC



Correlação da radiação solar e da temperatura das folhas dos cafeeiros no tratamento MAC

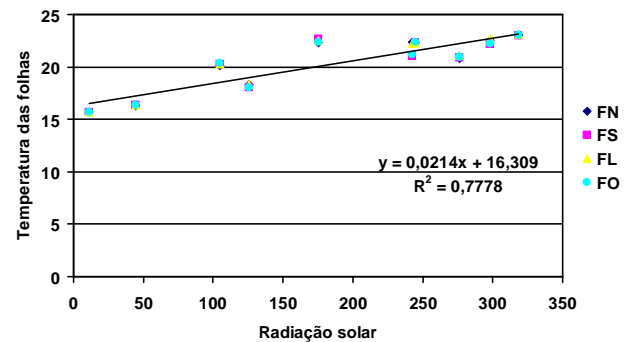


Figura 1: Correlações da temperatura do ar e da radiação solar com a temperatura das folhas dos cafeeiros nos tratamentos SOL, SAF1, SAF2 e MAC.

O tratamento SAF1 recebeu maior incidência de raios solares comparativamente aos outros tratamentos arborizados (SAF2 e MAC), devido ao fato do feijão guandu ter um porte mais baixo em comparação à leucena, gliricídia e à macadâmia. Observou-se também que a temperatura máxima atingida nas folhas, para o período analisado, nos tratamentos SAF2 e MAC, foram 1,5°C abaixo do tratamento SAF1 e 2°C abaixo do tratamento SOL.

Em todos os tratamentos, não se notou nenhuma diferença significativa da temperatura média das folhas com a radiação solar incidente no local, em um dia com alta nebulosidade. Esse fato pode ser justificado pela predominância de irradiação difusa sobre a direta.

CONCLUSÕES:

Em dias de alta nebulosidade, existem poucas variações térmicas nas folhas dos cafeeiros nas diferentes faces de exposição, sob o mesmo tratamento.

Ocorreu, em média, uma diminuição da temperatura máxima das folhas nos tratamentos mais sombreados (SAF2 e MAC) de 2°C, e de 0,5°C no SAF1, em comparação às temperaturas no tratamento SOL.

Pode-se observar a existência de uma alta correlação entre a temperatura do ar e a temperatura das folhas do cafeeiro em dias com alta nebulosidade.

Em decorrência da predominância de iluminação difusa, não se notou diferença significativa da temperatura folhar nas diferentes faces da planta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Assad, E.D.; Evangelista, B.; Silva, F.A.M.; Cunha, S.A.R.; Alves, E.R., Lopes, T.S.S.; Pinto, H.S.; Zullo Junior, J. Zoneamento agroclimático para a cultura do café (*Coffea arabica* L.) no Estado de Goiás e sudoeste do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, p.510-518, 2001a. Número especial Zoneamento Agrícola.

Assad, E. D.; Pinto, H. S.; Zullo Junior, J.; Ávila, A. M. H., Impacto das Mudanças Climáticas no Zoneamento Agroclimático do Café no Brasil. In: Pesq. agropec. bras., Brasília, v.39, n.11, p.1057-1064, nov. 2004

Camargo, A.P.C. Clima e a cafeicultura no Brasil. **Informe Agropecuário**, n.126, p.13-26, 1985.

Caramori, P.H.; Caviglione, J.H.; Wrege, M.S.; Gonçalves, S.L.; Faria, R.T.; Androcioli Filho, A.; Sera, T.; Chaves, J.C.D.; Koguish, M.S. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de café (*Coffea arabica* L.) no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, p.486- 494, 2001. Número especial Zoneamento Agrícola

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, IPCC. Guidelines for national Greenhouse Gas Inventories. Disponível em: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

Marin, F. **Evapotranspiração e Transpiração máxima em cafezal adensado**. 2003. 118p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.

Pinto, H.S.; Zullo Junior, J.; Assad, E.D.; Brunini, O.; Alfonsi, R.R.; Coral, G. Zoneamento de riscos climáticos para a cafeicultura do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, p.495-500, 2001. Número especial Zoneamento Agrícola.

Pinto, H. S.; Assad, E. D.; Zullo Junior, J.; Evangelista, S. R. de M.; Otavian, A. F.; Ávila, A. M. H. de; Evangelista, B. A.; Marin, F.; Macedo Junior, C.; Pellegrino G.; Coltri, P. P.; Coral, G. **A nova geografia da produção agrícola no Brasil**. In: DECONTO, J. G. (Coord.). Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária: Unicamp, 2008. 82p. Disponível em: www.agritempo.gov.br/climaeagricultura. Acessado em 05 de novembro de 2008.