

RESPOSTAS DE MUDAS DE CAFÉ A DIFERENTES REGIMES DE LUZ

HELBERT REZENDE DE OLIVEIRA SILVEIRA¹, AMANDA CRISTIANE RODRIGUES²,
JORGE MARCELO PADOVANI PORTO³, GABRIELA FERREIRA NOGUEIRA⁴, SOLANGE
APARECIDA SAGIO⁵, JOÃO PAULO RODRIGUES ALVES DELFINO BARBOSA⁶

RESUMO

No Brasil, o cultivo do cafeeiro é preferencialmente realizado a pleno sol. Entretanto, o sistema de cultivo sombreado é uma alternativa viável e que pode beneficiar aspectos fisiológicos do cafeeiro em condições ambientais desfavoráveis. Contudo, existem dúvidas se os benefícios fisiológicos são proporcionados pela presença de árvores na lavoura ou simplesmente pela redução da radiação solar. Diante disso o objetivo deste trabalho foi caracterizar as variáveis ecofisiológicas do cafeeiro em diferentes regimes de luz. Para tal, mudas de cafeeiros foram submetidas à ambiente de pleno sol, 50% de radiação e ambiente sujeito a sunflex. Todas as medidas foram realizadas com um analisador de gás a infravermelho (IRGA – ADC-LCA-4). De acordo com os resultados, a limitação da fotossíntese pela luz ocorre em valores inferiores a $400\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, encontrados em ambientes sujeitos à sunflex. Plantas sob pleno sol e 50% de radiação apresentaram taxa fotossintética diretamente proporcional a umidade relativa, a condutância estomática e a transpiração, e plantas sob 50% de radiação apresentaram maior eficiência do uso da água. Em ambiente sujeito à sunflex ocorreram baixas taxas de carboxilação. Conclui-se então que para o cafeeiro a radiação mínima para o seu crescimento é de $400\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ nas condições avaliadas.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L., Trocas gasosas, Eficiência de carboxilação, Eficiência no uso da água instantânea.

INTRODUÇÃO

O cafeeiro (*Coffea arabica* L.) é uma planta originária da Etiópia, onde se desenvolveu em ambiente de sub-bosque. Entretanto, no Brasil, seu cultivo se desenvolveu extensivamente em ambiente a pleno sol, com o objetivo de aumentar sua produtividade. A proposta de cultivos consorciados busca, por meio do sombreamento moderado, atenuar as ocorrências climáticas extremas e proporcionar maior sustentabilidade. Em sistemas arborizados e policultivos, onde diferentes espécies compartilham o mesmo espaço, em função da natureza heterogênea de seus componentes, o ambiente físico pode afetar e interagir de modo complexo modificando as características microclimáticas e promovendo alterações no balanço de energia (PEZZOPANE et al., 2007).

Na medida em que ocorrem alterações no microclima do cafezal, os cultivos consorciados promovem menores perdas de água por transpiração excessiva, além disso, podem aumentar a eficiência de uso da água. A energia utilizada nos processos: evaporação de água, processos de aquecimento e resfriamento do ar e solo, ou para a realização do metabolismo das plantas, é proveniente da radiação solar. A partição da energia disponível ao sistema nos fluxos de calor latente, de calor sensível e de calor no solo varia de acordo com o desenvolvimento da cultura, condições atmosféricas e disponibilidade hídrica do solo (PEREIRA et al., 1997).

Dessa maneira, em uma superfície vegetada, é importante o conhecimento da partição do saldo de radiação nesses processos, para estudos do comportamento do consumo de água durante o crescimento da cultura, assim como sua capacidade de fixação de carbono (Alves et al., 1998). O método de balanço de energia, com base no princípio da conservação de energia, pode ser empregado para a determinação de tais fatores em uma comunidade vegetal (PEZZOPANE & PEDRO JÚNIOR, 2003).

¹ Mestrando em Agronomia/Fisiologia Vegetal, DBI/ UFLA, helbert_rezende@yahoo.com.br

² Doutoranda em Agronomia/Fisiologia Vegetal, DBI/ UFLA, amandabiounifal@yahoo.com.br

³ Doutorando em Agronomia/Fisiologia Vegetal, DBI/ UFLA, marcelo_pado@yahoo.com.br

⁴ Doutoranda em Agronomia/Fisiologia Vegetal, DBI/ UFLA, gabi_bioufla@hotmail.com

⁵ Doutoranda em Agronomia/Fisiologia Vegetal, DBI/ UFLA, solsagio@gmail.com

⁶ Professor Adjunto/Fisiologia Vegetal, DBI/ UFLA, jp.barbosa@dbi.ufla.br

O objetivo deste trabalho foi caracterizar as variáveis ecofisiológicas de mudas de café em diferentes regimes de luz.

MATERIAL E MÉTODOS

Mudas de café (*Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho IAC 99) com seis meses foram submetidas a três diferentes regimes de luz: sombrite com incidência de 50% da radiação solar; ambiente sujeito a Sunflex (em meio à seringal adulto) e plantas expostas a pleno sol.

Doze plantas foram submetidas a cada regime de luz, realizando-se dez avaliações de trocas gasosas em cada regime de luz por época de avaliação, totalizando 30 avaliações a cada 15 dias, durante 45 dias, em três épocas de avaliação. Durante todo o experimento o substrato foi mantido próximo a capacidade de campo. Todas as avaliações foram realizadas em dias claros, entre 9:00 e 10:00 horas (horário solar).

As trocas gasosas foram medidas em folhas intactas completamente expandidas do terço superior das mudas, utilizando-se o analisador de gás a infravermelho (IRGA – ADC-LCA4). As características avaliadas foram: taxa fotossintética líquida (A), concentração subestomática de CO₂ (Ci), concentração atmosférica de CO₂ (Ca), condutância estomática (gs), transpiração (E), densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFFA), umidade relativa (UR). A eficiência de carboxilação (CE) e a eficiência no uso da água instantânea (EUA) foram obtidas pelas relações A/Ci e A/E, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível observar no gráfico I que as mudas de café em ambiente sujeito a Sunflex apresentaram uma menor taxa fotossintética devido a uma menor quantidade de radiação fotossinteticamente ativa. Apesar do café ser uma planta de sombra (PEZZOPANE et al., 2007), quando consorciado à seringueira a baixa quantidade de radiação é um fator limitante a fotossíntese. Mudas em condições de 50% de radiação apresentaram fotossíntese semelhante a plantas expostas a pleno sol, assim podemos inferir que a partir de 400 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ a radiação não é mais o fator limitante para a fotossíntese.

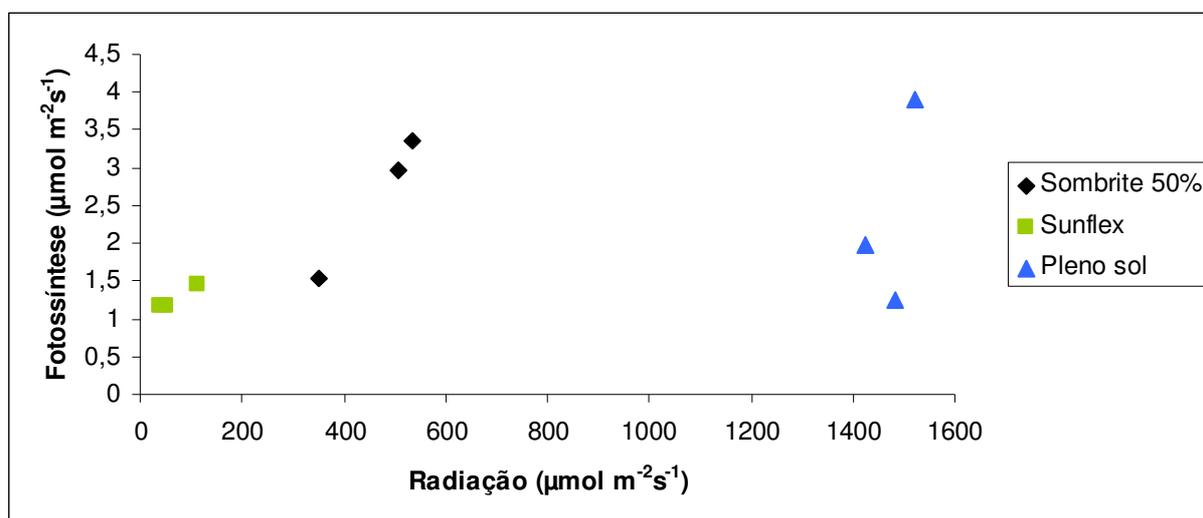


Gráfico I - Relação entre Fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e Radiação ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) em três diferentes regimes de luz.

Em relação à umidade relativa, observou-se que mudas sob pleno sol e 50% de radiação apresentaram uma resposta diretamente proporcional à fotossíntese. Quanto maior a umidade do ar os estômatos podem permanecer abertos por um maior tempo, possibilitando uma maior taxa de trocas gasosas. Plantas sob sunflex não apresentaram diferenças na fotossíntese com o aumento da umidade relativa, nesse caso a umidade não é um fator limitante para a fotossíntese (Gráfico II).

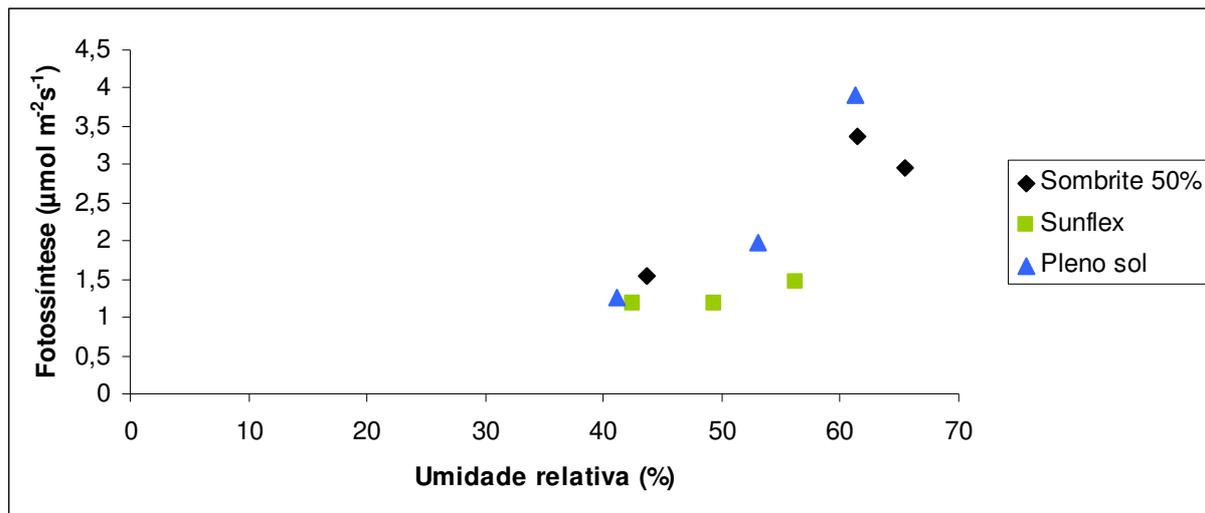


Gráfico II - Relação entre Fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e Umidade relativa (%) em três diferentes regimes de luz.

Com o aumento da condutância estomática e da transpiração, gráfico III e gráfico IV, em pleno sol e 50% há um aumento da taxa fotossintética, o que pode ser explicado por uma maior abertura estomática possibilitando maior captação de carbono. Plantas sob sunflex não tem alteração na taxa fotossintética, pois não tem disponibilidade de energia suficiente para carboxilar todo carbono captado.

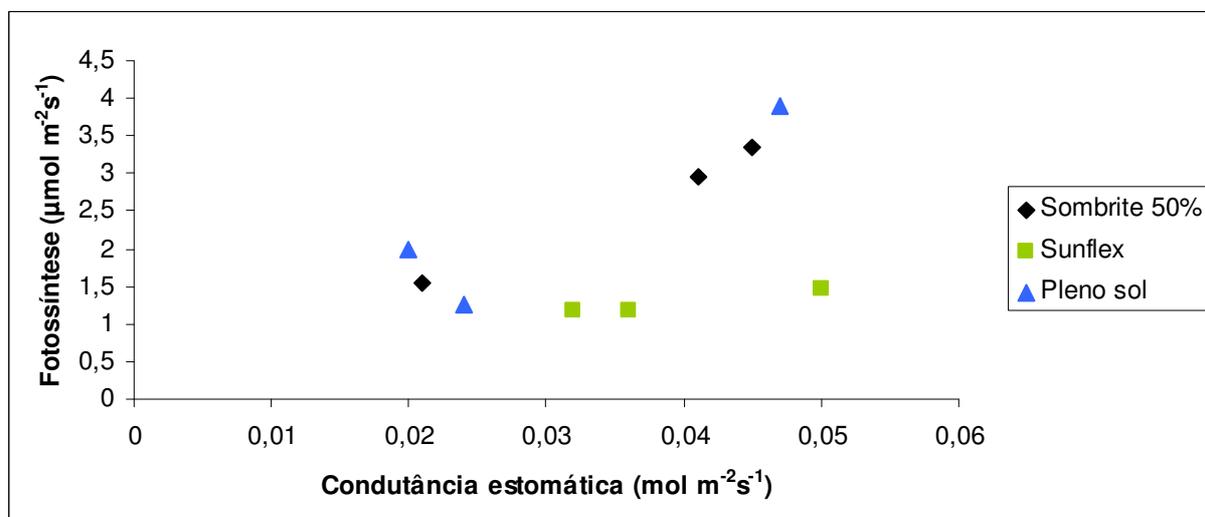


Gráfico III - Relação entre Fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e Condutância estomática ($\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) em três diferentes regimes de luz.

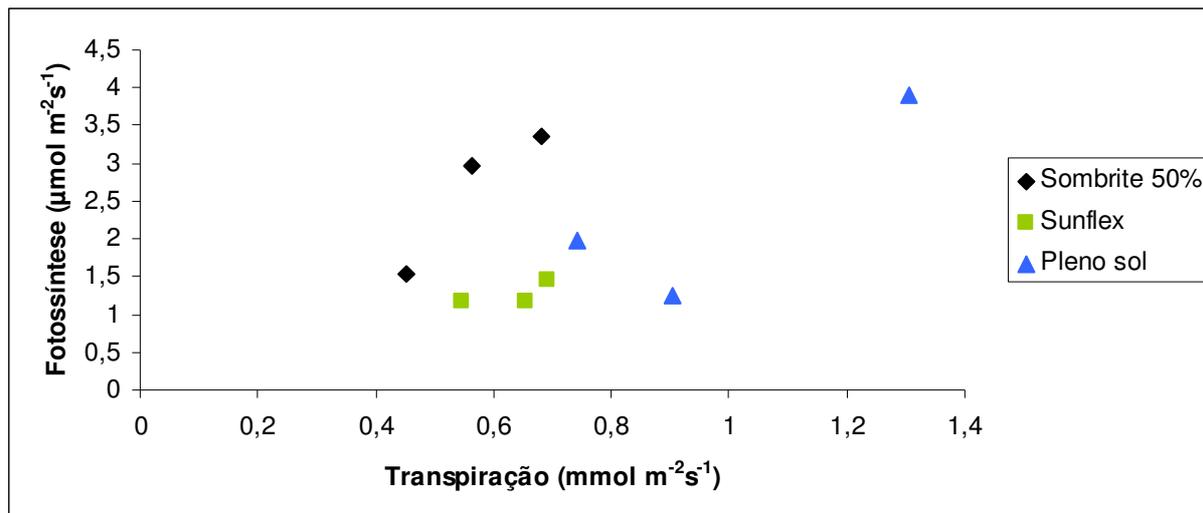


Gráfico IV - Relação entre Fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e Transpiração ($\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) em três diferentes regimes de luz.

Visualizamos que quanto à eficiência do uso da água, gráfico V, plantas em condição de 50% de radiação tiveram uma maior eficiência. Mudas sob pleno sol tiveram uma menor eficiência pelo fato de apresentar uma maior transpiração. Mudas sob sunflex apresentaram pequenas variações na eficiência do uso da água visto que apresentam baixa taxa fotossintética e transpiração. Plantas sob pleno sol e sob sunflex apresentaram baixa eficiência do uso da água, confirmado que níveis intermediários de sombreamento favorecem o metabolismo do cafeeiro, maximizando o ganho de carbono e minimizando a perda de água.

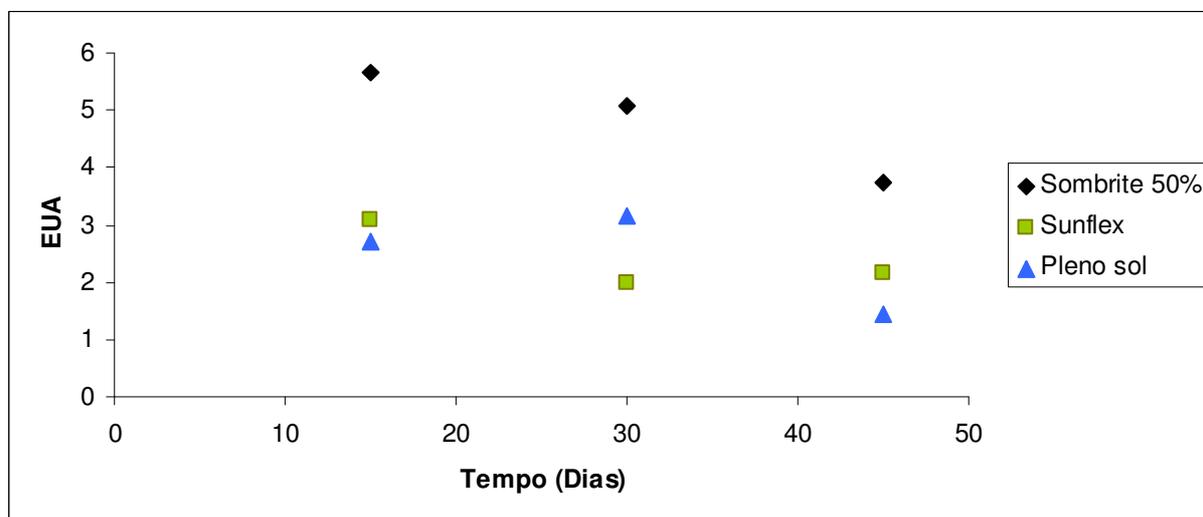


Gráfico V - Eficiência do uso da água por tempo em três diferentes regimes de luz.

Pela relação do carbono interno pelo carbono atmosférico nos diferentes tratamentos e nas diferentes datas, gráfico VI, podemos verificar que o carbono não foi o fator limitante.

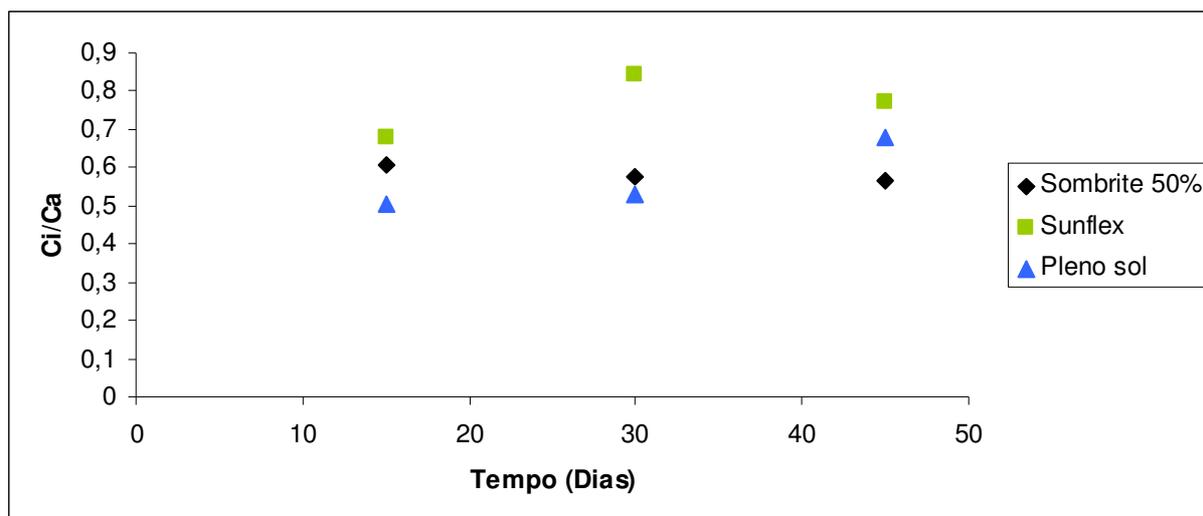


Gráfico VI - Concentração de carbono disponível para a planta por tempo em três diferentes regimes de luz.

Na relação fotossíntese e carbono interno, gráfico VII, podemos verificar o comportamento da carboxilação nos diferentes tratamentos. Mudanças sob sunflex apresentaram menores taxas de carboxilação, o que é devido a baixa radiação, consequentemente pouca energia disponível para assimilação de carbono.

Na terceira avaliação os tratamentos apresentaram comportamento semelhante pelo fato das condições climáticas durante a avaliação não terem sido ideais, sendo que o dia apresentava-se com formação de nuvens cirrostratus na atmosfera. Assim a terceira avaliação não foi representativa para esta relação.

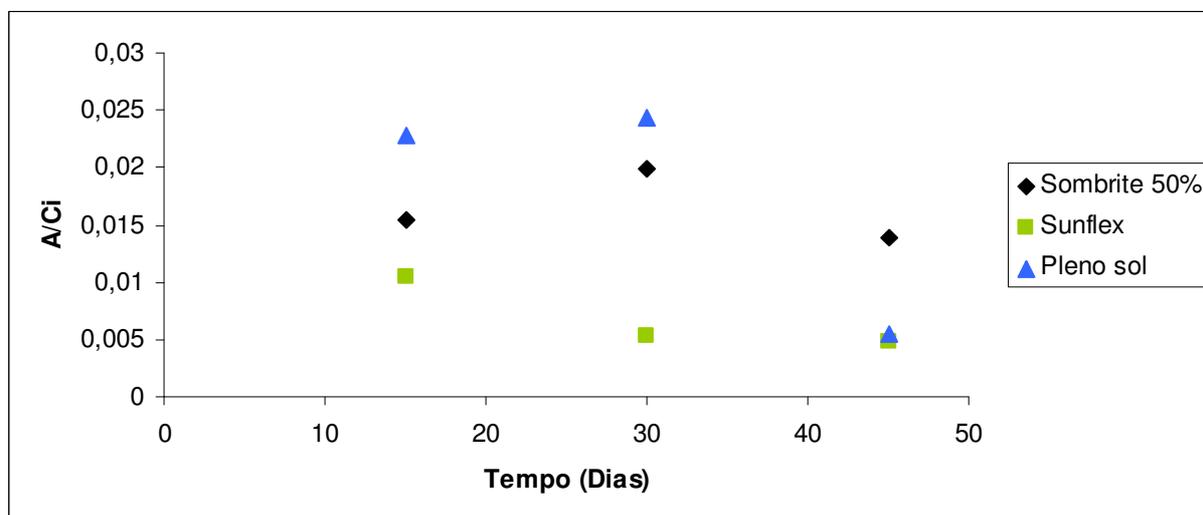


Gráfico VII - Carboxilação nas três diferentes avaliações em três diferentes regimes de luz.

CONCLUSÃO

Plantas sob pleno sol e 50% de radiação apresentam taxa fotossintética diretamente proporcional a umidade relativa, a condutância estomática e a transpiração.

Plantas sob 50% de radiação apresentam maior eficiência do uso da água.

Plantas sob sunflex apresentam menores taxas de carboxilação.

Para o cafeeiro a radiação mínima para o seu crescimento é de $400\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ nas condições avaliadas.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALVES, A.V.; AZEVEDO, P.V.; SILVA, B.B., et al. Balanço de energia e reflectância de um cultivo de melão. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.6, n.2, p. 139-146, 1998.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDYAMA, G.C. **Evapotranspiração**. Piracicaba: FEALQ, 1997, 183p.

PEZZOPANE, J.R.M.; PEDRO JÚNIOR, M.J. Balanço de energia Balanço de energia em vinhedo de “Niagara rosada”. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 1, p.155-161, 2003.

PEZZOPANE, J. R. M.; PEDRO JÚNIOR, M. J. P.; GALLO, P. B. Balanço de energia em cultivo de café a pleno sol e consorciado com banana ‘Prata Anão’. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Piracicaba, v.15, n.2, p.169-177, 2007.