

ESTUDO DA RADIAÇÃO FOTOSINTETICAMENTE ATIVA (RFA) NA FLORESTA AMAZÔNICA

Rosiberto S. da Silva Júnior¹, Marcos A. L. Moura², Glauber L. Mariano³, Franz X. Meixner⁴, Robert Kormann⁴, Joern von Jouanne⁴, Carlos A. S. Querino³ e Juliane K. Albuquerque³

1. Introdução

A planta é o principal alimento disponibilizado para os animais e utilizados pelos produtores da pecuária no Brasil. Na criação de animais em pasto a maioria das vezes são levados em consideração fatores como precipitação e radiação solar para o melhoramento do pasto, pois essas variáveis regem o crescimento e uma maior produtividade da vegetação que será utilizada como alimento.

O crescimento da planta está diretamente relacionado com a disponibilidade de radiação solar por intermédio da realização da fotossíntese pelas plantas, que utiliza a Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA) para a fabricação de compostos carbonados essenciais para o crescimento e vida das plantas (SILVA JÚNIOR, 2003).

A fotossíntese realizada pelas plantas converte a energia solar (*Radiação Fotossinteticamente Ativa – RFA*) em energia química ($H_2O + CO_2 + luz\ visível \rightarrow CH_2O + O_2$) que é utilizada para a manutenção e crescimento da vegetação terrestre e aquática, sustentando a cadeia trófica (BALDOCCHI et al., 1996). Isso acontece através da variação na abertura estomática na superfície foliar que controla a liberação da umidade contida na vegetação, entrada ou saída do CO_2 presente na atmosfera e a incidência de RFA nos cloroplastos presentes na planta (COSTA, 2000).

Esse trabalho tem como finalidade determinar os ciclos horários e procurar uma relação entre Radiação global (Rg), Saldo de Radiação (Rn) e RFA, motivado pela tentativa de determinar RFA a partir das medidas de Rg ou Rn, pelo simples fato que Rg e Rn são frequentemente medidos. A RFA é a radiação solar recebida na superfície da terra, na faixa do visível do espectro eletromagnético (0,4 – 0,7mm), disponibilizado pelo Rg que incide a superfície da terra.

2. Materiais e Métodos

Os dados foram coletados durante o projeto LBA-EUSTACH'99 (Large Scale Biosphere-Atmosphere – European Studies on Trace Gases and Atmosphere Chemistry) instalado no mesmo sítio experimental do antigo projeto ABRACOS (Fazenda Nossa Senhora Aparecida - FNS) localizada a 10°45'S e 62°22'W, a 293m acima do nível médio do mar. Situada em área de floresta amazônica próximo ao município de Ouro Preto D'Oeste/Rondônia. Para medir radiação foram utilizados os seguintes instrumentos: a) PAR Sensor (RFA) – modelo LI-190SZ (Lincoln, Nebraska, USA), instalado a 10 m de altura do solo, com unidade em $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$,

onde foi convertido para $W.m^{-2}$ de acordo com PEARCY (1989) fazendo a seguinte relação:

$$1 W.m^{-2} = 4,6 \mu mol.m^{-2}.s^{-1} (1.1)$$

b) Rg - solarímetro tipo CM-5 Kipp & Zonen (Delft, Netherlands). As medidas da energia solar foram feitas entre 0,3 e 3,0 μm , com precisão de $\pm 1\%$, instalado a 6 m de altura do solo; e c) Rn - Radiômetro líquido tipo Q6 (REBS, Seattle, USA), constituído de uma micropilha diferencial com face dupla, sensível a todos os comprimentos de onda, e protegido das intempéries por um invólucro de polietileno, instalado a 6 m de altura do solo.

O período de integração dos dados foi de 30 min, no qual foram armazenados em um sistema de aquisição de dados CR10 (Campbell Scientific, Shepshed, UK) durante um período experimental de 15/04 – 21/05/1999.

Os dados foram tratados e analisados usando os seguintes recursos computacionais: DELPHI 6, Excel 2000, Oringin 6.0, Visual Basic. Onde foram feitas médias horárias para determinação do ciclo e, comparado as variáveis utilizando regressões lineares de todos os dados coletados no mesmo instante de medida.

3. Resultados e discussão

Pode-se visualizar na figura 1 (a) os ciclos horários de Rg, Rn e RFA, com máximos às 12:30 horas de 654,85 $W.m^{-2}$ para Rg, 414,21 $W.m^{-2}$ para Rn e 318,85 $W.m^{-2}$ para RFA, porque na hora citada o sol encontra-se próximo ao zenite. A média do período diurno de Rg, Rn e RFA são respectivamente 350,38 $W.m^{-2}$, 193,97 $W.m^{-2}$ e 170,85 $W.m^{-2}$, o que mostra que apenas 48,76% do valor de Rg é aproveitado para realização dos processos fotossintéticos das plantas (RFA). As medidas de Rg e Rn são respectivamente para o período diurno em média 2,05 e 1,14 vezes maiores que as medidas da RFA.

Na figura 1 (b) mostra que há um ajuste linear entre Rg e RFA com coeficiente de determinação de $R^2=0,9997$, com base num universo de 1345 pontos, o que confirma essa ligação entre as variáveis. Quanto ao coeficiente angular da reta de regressão (63,66° de inclinação), pode-se notar um forte aumento na diferença entre as medidas para os altos valores, diferença esta visualizada ao comparar a reta de regressão que se afasta cada vez mais da reta 1:1 à medida que os valores das variáveis aumentam. SOUZA et al. (2001) encontraram um coeficiente de determinação semelhante para relação feita entre Rg e RFA no município de Rio Largo/AL.

¹ Aluno de Mestrado do Dept^o. de Meteorologia/CCEN/UFAL, rosibertojunior@ig.com.br

² Prof. Dr. do Dept^o. de Meteorologia/CCEN/UFAL

³ Aluno de Graduação do Dept^o. de Meteorologia/CCEN/UFAL

⁴ Prof. Dr. do Max Planck Institut de Biogeoquímica – Mainz – Alemanha

Já na figura 1 (c) é mostrado um bom ajustamento entre as medidas de Rn e RFA com uma pequena diminuição no coeficiente de determinação ($R^2=0,971$) em comparação com a figura 1 (b), num universo de 651 pontos, o que confirma existir uma relação linear entre as duas variáveis. Para valores acima de 100 W.m^{-2} as medidas de Rn são maiores (características de medidas próximo às 12:00 horas) e para valores abaixo de 100 W.m^{-2} as medidas de RFA são maiores (características de início da manhã e final da tarde). Quanto ao coeficiente angular da reta de regressão ($54,07^\circ$ de inclinação), pode-se visualizar que em comparação com a figura 14 (b) a reta de regressão se afasta um pouco menos da reta 1:1. SOUZA et al. (2001) encontraram para o município de Rio Largo/AL, uma forte relação entre Rg e Rn com coeficiente de determinação $R^2 = 0,993$, o que consequentemente pode-se deduzir que também exista um bom ajustamento entre Rn e RFA.

4. Conclusão

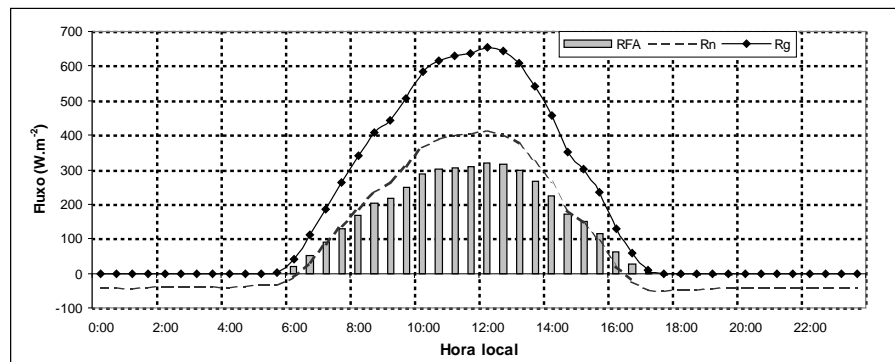
As variáveis Rg ($R^2=0,9997$) e Rn ($R^2=0,971$) mostraram ter uma ótima correlação com RFA, sendo as medidas de RFA menores que Rg e Rn em média 2,05 e 1,14 vezes respectivamente, no qual torna possível estimar RFA. Apenas 48,76% do valor de Rg é destinado para ser utilizado pelas plantas como forma de RFA na realização da fotossíntese.

5. Agradecimentos

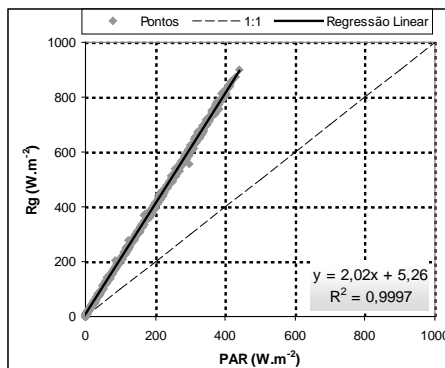
A coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela apoio Financeiro/Bolsa de Mestrado concedida.

6. Referências Bibliográfica

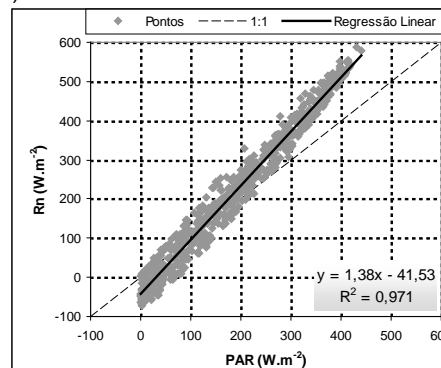
- BALDOCCHI, D.; VALENTINI, R.; RUNNING, S. et al. **Strategies for measuring and modelling carbon dioxide and water vapor fluxes over terrestrial ecosystems**. Global Change Biology, v.2, p. 159-168, 1996.
- COSTA, R. F. **Fluxos de dióxido de carbono em uma área de floresta na Amazônia Central**. Dissertação (Mestrado em agrometeorologia), Piracicaba/SP: ESALQ/USP, p. 97, 2000.
- PEARCY, R.W.; EHLERINGER, J.; MOONEY, H.A. et al. **Plant Physiological Ecology, field methods and Instrumentation**. Li-cor Radiation Sensors Type SZ – Intruccion Manuel, Ed. Chopman e Hall, first edition in 1989.
- SILVA JÚNIOR, R. S. **Fluxos e concentrações de dióxido de carbono (CO₂) na Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Maceió/AL: CCEN/UFAL, p.77, 2003.
- SOUZA, J. L.; BARRETO, E. J. S.; FILHO, G. M. et al. **Relação entre radiação solar global, PAR e saldo de radiação em cultivo de milho**, XII Cong. Bras. de Agrometeorol., Fortaleza/CE, p.889-890, 2001.



(a)



(b)



(c)

Figura 1. Ciclo médio horário de Rg, Rn e RFA (a), Regressão linear entre Rg e RFA (b) e Regressão linear entre Rn e RFA (c).