

# Comportamento Sazonal da Radiação Fotossinteticamente Ativa em Vegetação de Caatinga no Submédio do Vale São Francisco

Seasonal Behavior of  
Photosynthetically Active  
Radiation Absorbed by Caatinga  
Vegetation in the Sub-middle São  
Francisco Valley

---

*Íris Diniz da Silva<sup>1</sup>; Magna Soelma Beserra de  
Moura<sup>2</sup>; Luciana Sandra Bastos de Souza<sup>3</sup>;  
Gilson Dennys Rodrigues<sup>4</sup>*

## Resumo

A produtividade de um ecossistema está relacionada, dentre outros fatores, com a radiação fotossinteticamente ativa absorvida ( $fRFA_a$ ) pela vegetação. Uma boa aproximação aos valores da  $fRFA_a$  é a radiação fotossinteticamente ativa interceptada ( $RFA_{in}$ ), cuja determinação é menos onerosa quando comparada à primeira. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar, na vegetação da Caatinga, o comportamento das radiações fotossinteticamente ativas e analisar a possibilidade de utilizar a fração interceptada da

---

<sup>1</sup>Estudante de Geografia, UPE – Bolsista PIBIC/FACEPE, Petrolina, PE.

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agrometeorologia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, magna.moura@embrapa.br.

<sup>3</sup>Bióloga, doutoranda em Meteorologia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG.

<sup>4</sup>Estudante de geografia, estagiário da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

radiação fotossintética para estimar a fração absorvida. O trabalho foi conduzido em área de Caatinga preservada, no Município de Petrolina, PE, com a medição da radiação fotossinteticamente ativa incidente no topo do dossel ( $RFA_i$ ), radiação fotossinteticamente ativa refletida pelo dossel ( $RFA_r$ ) e a radiação fotossinteticamente ativa que alcança a superfície do solo ( $RFA_b$ ). Esses dados foram utilizados para o cálculo diário de sua fração interceptada ( $fRFA_{in}$ ) e absorvida ( $fRFA_a$ ) e para determinação de um modelo de correlação entre ambas. A partir dos resultados, observou-se que a  $fRFA_{in}$  apresentou valor médio em torno de 0,72, enquanto o valor da  $fRFA_a$  foi de 0,69. Com a realização deste estudo, pôde-se observar que é possível utilizar a  $fRFA_{in}$  para estimar  $fRFA_a$  quando os dados utilizados para seu cálculo não estiverem disponíveis.

**Palavras-chave:** produtividade, crescimento vegetativo, radiação, Caatinga.

## Introdução

A vegetação da Caatinga ocupa uma área de cerca de 858.000 km<sup>2</sup> e representa 70% da região Nordeste do Brasil. Inserida no Semiárido brasileiro, caracteriza-se por ser predominantemente xerófila e decídua, perdendo suas folhas no período próximo à estiagem (SAMPAIO et al., 2002). Em decorrência das condições climáticas extremas, observadas em regiões semiáridas, a produtividade de biomassa vegetal nesses ambientes tem sido considerada baixa (aproximadamente 6 kg m<sup>-2</sup>), quando comparada aos demais ecossistemas terrestres (que pode ser de 10 kg m<sup>-2</sup> a 18 kg m<sup>-2</sup>) (TRUMPER et al., 2008). Entretanto, o potencial da Caatinga na produção de biomassa ainda é pouco conhecido.

A produtividade de um ecossistema está relacionada, dentre outros fatores, com a fração da radiação fotossinteticamente ativa absorvida ( $fRFA_a$ ) pela vegetação (WANG et al., 2004; XIAO et al., 2010), que é obtida por meio do balanço entre a radiação fotossinteticamente ativa incidente e refletida pelo dossel e aquela que consegue alcançar a superfície do solo e por ele ser refletida. Contudo, estes dados nem sempre são medidos. Uma boa aproximação aos valores da radiação fotossinteticamente ativa absorvida é a radiação fotossinteticamente ativa interceptada, cuja determinação é menos onerosa quando

comparada à primeira. A determinação destes parâmetros in situ pode ser de extrema importância para se conhecer a produtividade dos agroecossistemas.

O objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento da radiação fotossinteticamente ativa absorvida e interceptada pela Caatinga e analisar a possibilidade de se utilizar a fração interceptada da radiação fotossintética para estimar a fração absorvida.

## Material e Métodos

Os dados micrometeorológicos utilizados neste estudo foram obtidos em uma área de Caatinga preservada, localizada na Embrapa Semiárido, Município de Petrolina, PE, no período de 1º de janeiro a 31 de julho de 2012. Quatro sensores foram utilizados para o estudo das interações entre a radiação fotossinteticamente ativa e a vegetação, sendo dois, localizados no topo da torre micrometeorológica, que possuíam um elemento sensor voltado para cima a fim de medir a radiação fotossinteticamente ativa incidente ( $RFA_i$ ) e outro com o componente sensível voltado para a superfície, determinava a radiação fotossinteticamente ativa refletida ( $RFA_r$ ). Os outros dois sensores, em duas diferentes posições abaixo do dossel da vegetação, mediam a radiação fotossinteticamente ativa que atinge a superfície do solo ( $RFA_b$ ). Os mesmos estavam ligados a um sistema automático de aquisição de dados, juntamente com um pluviômetro. Com base nos dados medidos, determinou-se a fração da radiação fotossinteticamente ativa absorvida pela vegetação ( $fRFA_a$ ) (Equação 1). A fração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada ( $fRFA_{in}$ ) pelo dossel foi determinada por meio da Equação 2 (GOWER et al., 1999).

$$fRFA_a = \frac{[(RFA_i - RFA_r) - (RFA_b)]}{RFA_i} \quad (1)$$

$$fRFA_{in} = \frac{RFA_b}{RFA_i} \quad (2)$$

$$[(RFA_i - RFA_r) - (RFA_b)]$$

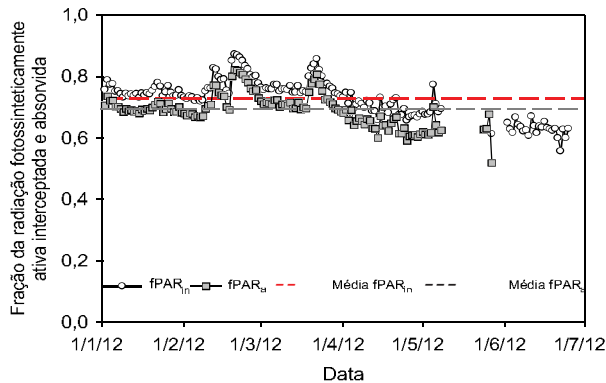
Em que:  $RFA_i$  é a radiação fotossinteticamente ativa incidente no topo do dossel;  $RFA_r$  é a radiação fotossinteticamente ativa refletida pelo dossel e  $RFA_b$  corresponde à radiação fotossinteticamente ativa que alcança a superfície do solo.

Os dados medidos da radiação fotossinteticamente ativa a cada 30 minutos foram utilizados para o cálculo diário de sua fração interceptada ( $fRFA_{in}$ ) e absorvida ( $fRFA_a$ ), bem como de seu valor médio para o período de estudo. Em seguida, foi determinado um modelo de correlação entre essas frações da RFA.

## Resultados e Discussão

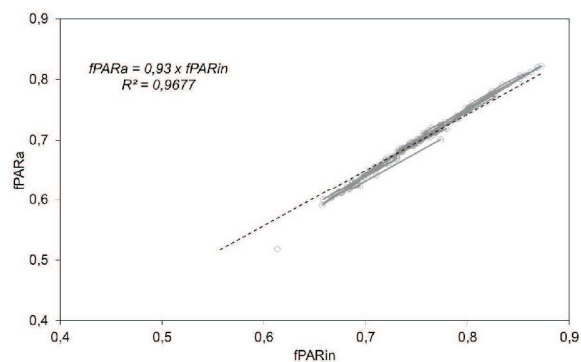
No período avaliado, entre 1º de janeiro e 31 de julho de 2012, o índice pluviométrico foi de 87,4 mm, dos quais 47% (38 mm) ocorreram em apenas 2 dias. Dessa forma, as precipitações na área da Caatinga alcançaram apenas 16% da média pluviométrica (548,7 mm), ou seja, foi um ano marcado por uma seca extrema, com fortes impactos no desenvolvimento das espécies.

Na Figura 1, é apresentado o comportamento bastante similar da  $fRFA_{in}$  e  $fRFA_a$  durante o primeiro semestre do ano de 2012 para a vegetação da Caatinga. A análise do gráfico permite inferir que, no início do ano, ambos os parâmetros apresentaram valores praticamente constantes, em torno de 0,72. Isso porque, embora neste período as plantas apresentassem folhas decorrentes de chuvas ocorridas em dezembro de 2011 (dados não apresentados), provavelmente, o déficit hídrico já se apresentava como fator limitante à interceptação/absorção da radiação. Posteriormente, verificou-se aumento de ambos os parâmetros, os quais alcançaram valores próximos a 0,85. Os valores mais elevados das frações da RFA (Figura 1) estão associados ao desenvolvimento de folhas nas espécies da área de estudo, em decorrência de eventos relacionados às chuvas (dados não apresentados).



**Figura 1.** Comportamento da fração da radiação fotossinteticamente absorvida e interceptada pela Caatinga, durante o primeiro semestre de 2012, Petrolina, PE.

Observou-se que o valor médio da  $fRFA_{in}$  foi igual a 0,72, um pouco superior à  $fRFA_a$ , que foi igual a 0,69. Comparando-se os valores da  $fRFA_a$  e  $fRFA_{in}$ , verificou-se uma relação direta e linear, com um coeficiente angular igual a 0,93 (Figura 2). Portanto, apenas 7% da radiação fotossinteticamente interceptada não foi absorvida pela vegetação, representando, dessa forma, a porção refletida. Este padrão depende, dentre outros fatores, da arquitetura do dossel da vegetação, da condição hídrica do solo e da planta. Por exemplo, para o milho, Müller e Bergamaschi (2005) encontraram um valor em torno de 7,6%; enquanto Radin (2002) encontrou valores em torno de 10% para a cultura do tomateiro.



**Figura 2.** Relação entre a radiação fotossinteticamente absorvida e interceptada pela vegetação da Caatinga durante o primeiro semestre de 2012, Petrolina, PE.

## Conclusão

Os valores da fração da radiação fotossinteticamente interceptada ( $fRFA_{in}$ ) e absorvida ( $fRFA_a$ ) foram similares, sendo em torno de 0,7, de maneira que, mesmo sendo necessária a realização de estudos por período de tempo maior, pode-se dizer que, para a Caatinga preservada, existe a possibilidade da utilização da  $fRFA_{in}$  quando os dados utilizados para o cálculo de  $fRFA_a$  não estiverem disponíveis.

## Agradecimentos

À Facepe, pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor, e ao CNPq, pelo apoio financeiro por meio do Projeto Caatinga-FLUX.

## Referências

- GOWER, S. T.; KUCHARIK, C. J.; NORMAN, J. M. Direct and indirect estimation of leaf area index,  $f$  APAR, and net primary production of terrestrial ecosystems. **Remote Sensing of Environment**, [Amsterdam], v. 70, p. 29-51, 1999.
- MÜLLER, A. G.; BERGAMASCHI, H. Eficiências de interceptação, absorção e uso da radiação fotossinteticamente ativa pelo milho (*Zea mays* L.), em diferentes disponibilidades hídricas e verificação do modelo energético de estimativa da massa seca acumulada. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, RS, v.13, n.1, p. 27-33, 2005.
- RADIN, B. **Eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa pelo tomateiro cultivado em diferentes ambientes**. 2002. 127 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Ed). **Vegetação e flora da Caatinga**. Recife. Associação Plantas do Nordeste: Centro Nordestino de Informações sobre Plantas, 2002. 176 p. il.
- TRUMPER, K.; RAVILIOUS, C.; DICKSON, B. **Carbon in drylands: desertification, climate change and carbon finance**. Istanbul: UNEP, 2008. 12 p.
- WANG, H.; SAIGUSA, N.; YAMAMOTO, S.; KONDO, H.; HIRANO, T.; TORIYAMA, A.; FUJINUMA, Y. Net ecosystem CO<sub>2</sub> exchange over a larch forest in Hokkaido, Japan. **Atmospheric Environment**, New York, v. 38, p. 7.021–7.032, 2004.

XIAO, J.; ZHUANG, Q.; LAW, B. E.; CHEN, J.; BALDOCCHI, D. D.; COOK, D. R.; OREN, R.; RICHARDSON, A. D.; WHARTON, S.; MA, S.; MARTIN, T. A.; VERMA, S. B.; SUYKER, A. E.; SCOTT, R. L.; MONSON, R. K.; LITVAK, M.; HOLLINGER, D. Y.; SUN, G.; DAVIS, K. J.; BOLSTAD, P. V.; BURNS, S. P.; CURTIS, P. S.; DRAKE, B. G.; FALK, M.; FISCHER, M. L.; FOSTER, D. R.; GU, L.; HADLEY, J. L.; KATUL, G. G.; MATAMALA, R.; MCNULTY, S.; MEYERS, T. P.; MUNGER, J. W.; NOORMETS, A.; OECHEL, W. C.; PAW, U. K. T.; SCHMID, H. P.; STARR, G.; TORN, M. S.; WOFSY, S. C. A continuous measure of gross primary production for the conterminous U.S. derived from MODIS and AmeriFlux data. **Remote Sensing of Environment**, New York, v. 114, n. 3, p. 576-591, 2010.