

REFLECTÂNCIA DO SOLO SECO E ÚMIDO E DA CULTURA DE AMENDOIM NAS BANDAS DO VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO

José FIDELES FILHO¹, Napoleão E. de M. BELTRÃO², Tantravahi V. RAMANA RAO³

RESUMO

Analisou-se o comportamento espectral do solo seco e úmido de textura arenosa e da cultura de amendoim irrigada com lâmina total de 700 mm e intervalo de irrigação de 4 dias. Os dados de reflectância do solo e da cultura foram coletados usando um espectrorradiômetro, nas bandas do visível e infravermelho próximo. São apresentadas as curvas de reflectância do solo seco e úmido e da cultura, e que a reflectância da cultura aumenta conforme o acréscimo da área foliar.

INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, o conhecimento da radiação solar refletida nas bandas do visível e infravermelho próximo do espectro eletromagnético pela vegetação, e suas aplicações no campo, assim como na agricultura, tem sido aperfeiçoada consideravelmente. Para a agricultura, os dois tipos de superfícies que se devem considerar são o solo e a vegetação, porque a energia refletida por uma área cultivada é, na realidade uma integração dos valores de reflectância das plantas e da superfície de fundo do solo.

As curvas de reflectância espectral dos solos podem ser classificados em vários tipos, sendo comum encontrar na literatura uma classificação de cinco tipos de solos, caracterizando algumas faixas espectrais de interesse para o estudo das propriedades de solos (Novo, 1992).

Segundo Formaggio et al., (1996) quando os solos são estudados em condições de laboratório, os principais fatores que interferem nas curvas espectrais são: o teor de matéria orgânica, a granulometria, o teor de óxido de ferro, o tipo de mineralogia de argila e o conteúdo de umidade. Se as medidas espectrais forem obtidas em condições de campo, as condições de superfície (rugosidade, presença de restos culturais, porcentagem de cobertura vegetal) também constituem fatores interferentes.

¹ Meteorologista., Dr., EMEPA, Estrada da Imbauba, Km3, Lagoa Seca, PB. E-mail: fideles@zaz.com.br

² Eng. Agr., Embrapa Algodão, CP 174, CEP 58.107-720, Campina Grande, PB.

³ Agrometeorologista., Ph. D., Prof., UFPb, DCA, Campina Grande, PB. E-mail: ramanadca.ufpb.br

O modo como uma planta ou uma comunidade de plantas é vista, seja pelo olho humano ou por um sensor remoto, depende fundamentalmente da interação dessa planta ou comunidade de plantas com a radiação. A quantidade e intensidade de energia refletida ou emitida por uma planta

depende de uma série de variações tais como: geometria, morfologia e composição química das folhas, tipo de solo, influência climática, etc.

Qualitativamente, quando o índice de área foliar (IAF) for pequeno (menor que 1,0) a reflectância do dossel de uma cultura é dominada primariamente pelas propriedades da reflectância do solo, mas a medida que a planta cresce sua área foliar aumenta e a reflectância do solo não é um fator muito significativo na reflectância do dossel (Gardner, 1983; Fideles Filho et al., 1997).

Este trabalho tem por objetivo, avaliar a reflectância do solo seco, do solo úmido e do dossel da cultura de amendoim, cultivada em um Regossol.

MATERIAL E MÉTODOS

Com o propósito de avaliar as variações nas medidas de reflectância espectral da cultura de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), irrigado, foi conduzido um experimento de campo no município de Rodelas-BA (Lat :08°50'; Long: 38°46'W e Alt: 270 m), no período de setembro a dezembro de 1995. O solo da região foi classificado como Regossol de textura arenosa, de cor avermelhado. O sistema de irrigação foi o de tubo janelado de vazão controlada por um hidrômetro. Durante o ciclo da cultura, em uma parcela irrigada com lâmina total de 700 mm e intervalo de irrigação de 4 dias, foram realizadas medidas de reflectância e o fluxo refletido do solo sem vegetação, seco e úmido. Essas medidas foram realizadas às 10:30 horas local em intervalo de 10 nm, com um espectrorradiômetro portátil (LI-COR, Inc., Lincoln, NE) no intervalo de comprimento de onda de 400 a 1100 nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, são apresentadas as curvas de reflectância espectral do dossel da cultura de amendoim no comprimento de onda de 400 a 1100 nm, aos 41 e 78 dias após a semeadura (DAS) respectivamente. Na região do visível (400 a 700 nm) as respostas espectrais são praticamente idênticas, e são influenciadas, principalmente, pelos pigmentos existentes na planta. Os pigmentos geralmente encontrados nos cloroplastos, embora de percentagem variável, são a clorofila, carotenos e xantofilas (Kumar, 1972).

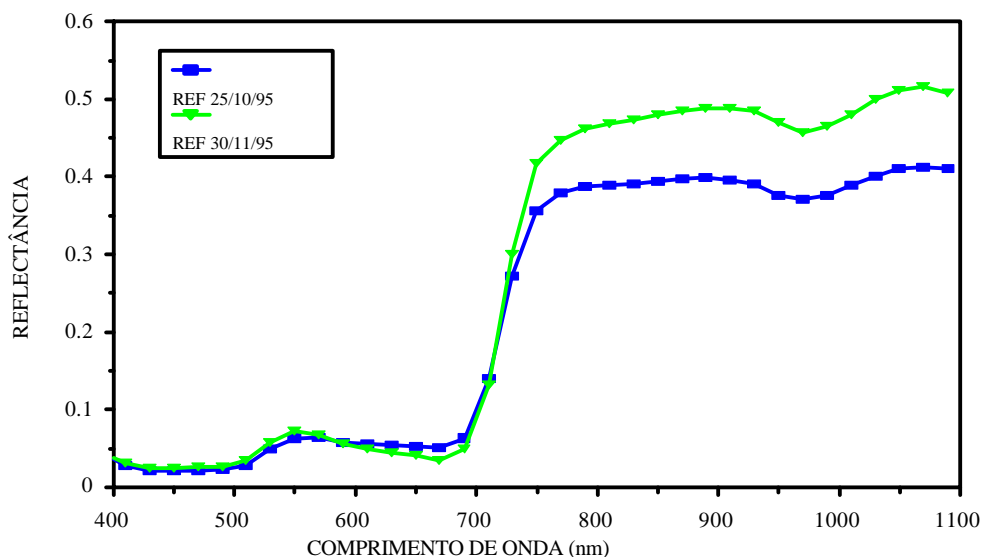
A clorofila, que predomina na planta, é o pigmento responsável pela fotossíntese, onde ocorre a conversão da energia da radiação na banda visível em energia química que é utilizada pela planta, ou seja, a clorofila absorve a maior parte da energia incidente nas bandas do azul e vermelho, centralizados aproximadamente nos comprimentos de onda de 450 e 670 nm, respectivamente. Uma relativa baixa de absorção entre aqueles dois valores resultam num pico de reflectância em torno de 550 nm, região de radiação de comprimento de onda referente ao verde que é menos aproveitada na fotossíntese.

Na região do infravermelho próximo, conforme ainda a Figura 1, pode-se observar que nessa banda os valores de reflectância aumentaram significativamente ao passar do visível para o infravermelho próximo (700 a 1100nm). A reflectância na região vermelha do espectro eletromagnético aos 41 DAS foi superior à reflectância aos 78 DAS, devido a contribuição da reflectância do solo, tendo em vista que aos 41 DAS o solo não estava totalmente coberto pela cultura, enquanto que aos 78 DAS, o solo estava totalmente coberto pela cultura. A alta reflectância na região do infravermelho próximo deve-se ao espalhamento (reflectância e transmitância) da radiação no interior das folhas em função da estrutura celular. Portanto, a variação da reflectância da cobertura vegetal em diferentes bandas de espectro eletromagnético depende, principalmente, da quantidade de folhas e da arquitetura do dossel. A maior percentagem de energia refletida no infravermelho próximo pela cultura deve-se a um fenômeno denominado por Knippling (1970) de fator de compensação e por Hoffer (1978) de reflectância aditiva e reflectância múltipla por Gardner (1983) e Ramana Rao (1985). Neste fenômeno, a energia transmitida através da camada superior de folhas é refletida parcialmente pela camada logo abaixo; parte dessa energia é transmitida pela camada superior de folhas e somando então à energia refletida.

No estudo da reflectância de uma determinada cultura, é necessário que se conheça também as características da reflectância do solo onde a cultura está implantada, para que se verifique até que ponto o solo influencia na reflectância da cultura.

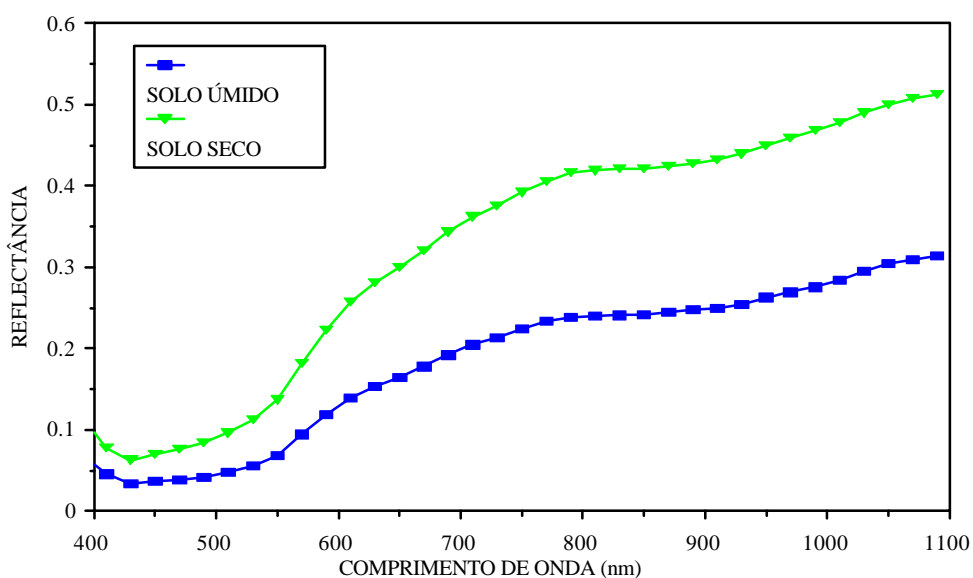
Nas Figuras 2 e 3, são apresentadas as curvas de reflectância para o solo em condições seco e úmido, sem vegetação, representativo, da área experimental, nas mesmas datas e horas que foram medidas a reflectância da cultura. Comparando as figuras 2 e 3, percebe-se que as mesmas não diferem em seus valores, embora suas leituras tenham sido realizadas em épocas diferentes (25/10/95 e 30/11/95), tanto para o solo seco como para o solo úmido, e observa-se que as reflectâncias aumentam com o aumento do comprimento de onda.

Nessas mesmas figuras observa-se também o efeito marcante da absorção da energia pelo solo úmido, devido a absorção pela água, onde a reflectância é inferior ao longo do comprimento de onda. Como os solos da área experimental apresenta predominância de

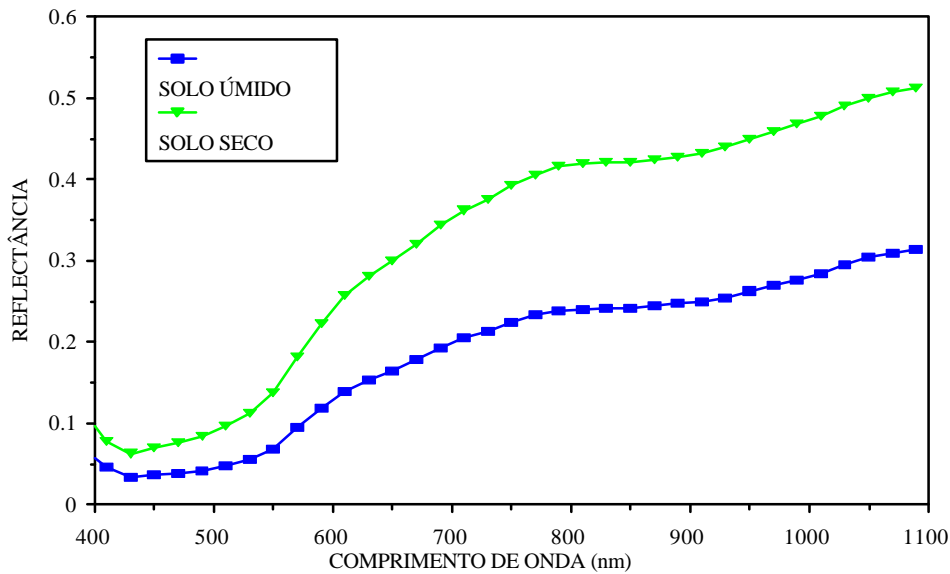


FUGURA A. Reflectância da cultura do amendoim em relação ao comprimento de onda aos 41 e 78 dias após a semeadura, às 10 horas local. Rodelas, BA. 1995.

textura arenosa e baixo teor de matéria orgânica, apresentando curvas de reflectância com picos em torno de 50% para o solo seco e 30% para o solo úmido, na região do infravermelho próximo. A alta reflectância deve-se aos materiais componentes desse solo, que são de alta refletividade, e contribuem para propiciar altos valores de reflexão (Formaggio et al., 1996; Fideles Filho, 1997).



FUGURA B. Reflectância do solo seco e úmido sem vegetação da área experimental em relação ao comprimento de onda no dia 25/10/95, às 10 horas local. Rodelas, BA, 1995.



FUGURA C. Reflectância do solo seco e úmido sem vegetação da área experimental em relação ao comprimento de onda no dia 30/11/95, às 10 horas local. Rodelas, BA. 1995.

CONCLUSÕES

A reflectância do dossel da cultura de amendoim, na região infravermelho próximo, aumenta significativamente conforme o crescimento da área foliar. A reflectância do solo nu não varia muito com tempo. O solo seco tem maior reflectância do que o mesmo solo úmido nas bandas do visível e no infravermelho próximo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FIDELES FILHO, J. F.; SILVA, L. C.; BELTRÃO, N. E. M.; RAMANA RAO, T. V. Características espectrais do dossel do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10., 1997. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ/USP.1997, P.532-534.
- FIDELES FILHO, J. F. Técnicas de sensoriamento remoto aplicadas a cultura do amendoim sob diferentes níveis de irrigação. Tese de Doutorado. UFPB. 99p. 1997.
- GARDNER, B. R. Techniques for remotely monitoring canopy development and estimating grain yield of moisture stressed corn. CAMAC Progress Report 83-9. IANR-UNL. 187p. 1983.
- FORMAGGIO, A. R.; EPIPHANIO, J. C. N.; VALERIANO.; OLIVEIRA, J. B. Comportamento espectral (450-2.450) de solos tropicais de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.20, p.467-474, 1996.

- HOFFER, R. M. Biological and physical consideration in applying computer aided analysis techniques to remote sensor data. In: Remote Sensing: The Qualitative Approach. West Lafayette, IN, McGraw-Hill, chap.5, p.227-289, 1978.
- KNIPLING, E. B. Physical and physiological basis for the reflection of visible and near infrared radiation from vegetation. **Remote Sensing of Environment**, v. 1, p. 155-159, 1970.
- KUMAR, R. **Radiation from plants - Reflection and emission: A review**. Lafayette, In. Purdue University, 1972. 88p.
- NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. 2ªed. Editora Edgard Blucher Ltda, 1992. 308p.
- RAMANA RAO, T. V. Monitoring water stress in soybeans with remote sensing techniques. Ph . D. Dissertation. University of Nebraska - Lincoln - NE - USA. 174 p, 1985.