

# Relação entre a Produção de Biomassa de Trigo e Medidas Multi-temporais de Índice de Vegetação (NDVI), a Partir de Dados AVHRR

EMÍLIA HAMADA<sup>1</sup>

HILTON SILVEIRA PINTO<sup>2</sup>

JURANDIR ZULLO JÚNIOR<sup>2</sup>

CARLOS A. S. DE ALMEIDA<sup>2</sup>

GIAMPAOLO Q. PELLEGRINO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FEAGRI - Fac. Engenharia Agrícola / UNICAMP - Univ. Estadual de Campinas

Caixa Postal 6011 Campinas, SP, Brasil CEP 13081-970

<sup>2</sup> CEPAGRI - Centro de Ensino e Pesquisas em Agricultura / UNICAMP

{emilia, hilton, jurandir, carlos, giam}@cpa.unicamp.br

**Abstract.** Multi-temporal NDVI measurements from NOAA/AVHRR satellite data are related to agronomic variables of wheat, throughout the growing season, in the region of Paranapanema, SP, Brazil.

**Keywords:** NOAA/AVHRR, Remote Sensing, wheat, biomass production.

## 1 Introdução

A informação da produção biológica de uma cultura é um parâmetro agrônômico importante e está diretamente relacionado à sua produção econômica final. Porém, são necessárias observações mais detalhadas, que não só a produção final, para compreender a natureza dos processos ecofisiológicos determinantes do desenvolvimento da cultura.

Nas últimas décadas, pesquisas vêm sendo realizadas com a aplicação de dados orbitais na avaliação do desenvolvimento de culturas agrícolas. Trabalhos podem ser encontrados com o objetivo de se determinar as relações funcionais entre os parâmetros agrônômicos e os dados orbitais fornecidos pelos satélites, como aqueles que determinam a relação entre a reflectância espectral e o índice de vegetação (Gallo & Eidenshink, 1988; Gutman, 1987; Gutman, 1991 e Myneni et al., 1995) e estimam a produtividade da cultura (Idso et al., 1980; Tucker et al., 1980 e Conese et al., 1994).

Os satélites da série NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) são satélites de vocação meteorológica. Seu radiômetro AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) possui cinco canais, incluindo um canal na banda correspondente ao vermelho e outro na banda correspondente ao infravermelho próximo, que são, basicamente, os adotados para estudos de cobertura vegetal. O grande interesse da utilização das imagens NOAA/AVHRR para auxílio nos estudos da vegetação deve-se à sua frequência de imageamento de um mesmo local (2 a 4 vezes por dia). Desta forma, tem-se aumentada a probabilidade de

obtenção de imagens limpas, sem cobertura significativa de nuvens. Nos estudos aplicados às áreas de agricultura, a maior frequência de cobertura permite maiores chances de obtenção de dados-imagem, nos períodos críticos do desenvolvimento da cultura comercial. No entanto, devido à baixa resolução espacial (1,1 km) destes satélites, seu uso fica restrito para estudos de extensas áreas.

Aqui é relatado o trabalho em andamento, cujo objetivo é o de estudar a viabilidade de utilização dos dados orbitais NOAA/AVHRR para auxílio nos estudos relacionados à agricultura. Será verificado a relação entre as medidas multi-temporais de NDVI (índice de vegetação da diferença normalizada), fornecidas pela combinação das bandas espectrais 1 e 2, dos dados orbitais e os parâmetros agrônômicos, obtidos no campo.

Este estudo de avaliação do uso de dados orbitais com aplicação em agricultura é composto, basicamente, de quatro etapas: a seleção de área de estudo, a coleta de dados de campo, o processamento ou tratamento das imagens e a análise dos dados.

## 2 Descrição da área de estudo e coleta de dados de campo

Foi selecionada uma área de trigo pertencente à uma propriedade cooperada à Empresa Holambra II, em Paranapanema, no sul do Estado de São Paulo. A área de estudo, localizada nas coordenadas geográficas 23°30'24'' S e 48°55'14'' W, apresenta topografia plana a suave ondulada, de solo Latossolo Roxo, com

cerca de 1.500 X 1.500 m e cultura irrigada com pivô central.

As características orbitais dos satélites da série NOAA/AVHRR são tais que é possível obter a cada dez dias, aproximadamente, uma imagem onde a região de interesse é visada quase que perpendicularmente, ou seja, a região de interesse está localizada quase no centro de uma imagem, com um mínimo de efeitos devidos ao ângulo de visada do satélite. Em função das passagens do satélite com ângulo zenital inferior a 20 graus e previsão de tempos limpos, sem nuvens, foram realizadas sete campanhas (idas à campo), no período de 15 de abril a 29 de agosto de 1995, com coleta de dados efetuada simultaneamente às passagens dos satélites.

Para todas as campanhas, foram definidas cinco parcelas de 1 X 1 m na área, onde era coletado o material vegetal, para a caracterização agrônômica da cultura: altura, massas fresca e seca da parte aérea e área foliar. As plantas das três linhas centrais das parcelas foram cortadas ao nível do solo e colocadas em saco plástico e transportadas ao laboratório em caixas térmicas resfriadas, para prevenir a perda de umidade. A determinação da área foliar foi feita em aparelho medidor portátil, da marca Lambda-Licor\*, LI-3000.

Foram obtidas medidas de radiação fotossinteticamente ativa (PAR), utilizando-se do porômetro LI-1600, da Licor, e medidas de radiação solar direta e reflectância da cultura, com o aparelho espectroradiômetro LI-1800, da Licor. A partir dos dados de comportamento espectral do dossel vegetativo será calculado o NDVI de campo. Para a radiação incidente, utilizou-se uma placa pintada com sulfato de bário (BaSO<sub>4</sub>), por ser uma superfície altamente refletora.

Em todas as parcelas, foram monitoradas a temperatura do ar e umidade do ar, utilizando-se o psicrômetro de aspiração, marca Rössel Messtechnik, e umidade do solo de 0-20cm e 20-40cm de profundidade, pelo método gravimétrico.

### 3 Processamento das imagens e análise dos dados

Estando as etapas anteriores cumpridas, atualmente iniciamos no processamento das imagens. O processamento inclui o geo-referenciamento das imagens e as correções radiométrica e atmosférica.

Medidas de campo, tais como as radiações solar direta e incidente, e a reflectância da cultura (NDVI), serão utilizadas para calibração e correção das imagens.

Na análise dos dados serão estudadas as relações entre os parâmetros agrônômicos e medidas multi-temporais de NDVI.

### 4 Resultados parciais

As curvas de reflectância espectral do dossel vegetativo, obtidas no campo, indicam comportamento diferenciado à medida que a cultura se desenvolvia, principalmente no final do seu ciclo, com a mudança de coloração da planta.

### Referências

- Conese, C.; Maselli, F.; Di Vecchia, A.; Senni, B.; Maracchi, G. Crop yield estimation and forecasting in Niger using NOAA AVHRR data. In: *Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale*. Paris: Ed. John Libbey Eurotext, 1994. Cap. 7, p. 67-75.
- Gallo, K. P. & Eidenshink, J. C. Differences in visible and near-IR responses, and derived vegetation for the NOAA-9 and NOAA-10 AVHRRs: a case study. *Photogramm. Eng. Remote Sens.*, v. 54, n. 4, p. 485-490, 1988.
- Gutman, G. The derivation of vegetation indices from AVHRR data. *Int. J. Remote Sens.*, v. 8, n. 8, p. 1235-1243, 1987.
- Gutman, G. G. Vegetation indices from AVHRR: an update and future prospects. *Remote Sens. Environ.*, v. 35, p. 121-136, 1991.
- Idso, S. B.; Pinter, P. J. JR.; Jackson, R. D.; Reginato, R. J. Estimation of grain yields by remote sensing of crop senescence rates. *Remote Sens. Environ.*, v. 9, p. 87-91, 1980.
- Myneni, R. B.; Hall, F. G.; Sellers, P. J.; Marshak, A. L. The interpretation of spectral vegetation indexes. *IEEE Trans. Geosc. Remote Sens.*, v. 33, n. 2, p. 481-486, 1995.
- Tucker, C. J.; Holben, B. N.; Elgin, J. H. JR.; McMurtrey, J. E. III. Relationship of spectral data to grain yield variation. *Photogramm. Eng. Remote Sens.*, v. 46, p. 657-666, 1980.

---

\* As marcas comerciais citadas não indicam recomendações por parte dos autores.