

## Utilização de Correção Atmosférica em Imagens NOAA-14 Visando a Determinação do NDVI em Pastagem

MARGARETE MARIN LODELO VOLPATO<sup>1</sup>

HILTON SILVEIRA PINTO<sup>2</sup>

JURANDIR ZULLO JUNIOR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP- FEAGRI - SP, Brasil  
margaret@agr.unicamp.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP- CEPAGRI - SP, Brasil  
{hilton, jurandir}@cpa.unicamp.br

**Abstract:** Atmospheric correction are recommended to be used on multitemporal images. The method of atmospheric correction used is based on surface data. The results are NDVI images values similar to field values.

**Keywords:** NDVI, atmospheric correction, pasture.

### 1 Introdução

Os satélites meteorológicos da série NOAA estão programados para realizar duas passagens diárias sobre um mesmo alvo terrestre, o que possibilita uma alta frequência de aquisição de imagens. Essa característica faz do sistema NOAA-AVHRR uma boa alternativa para estudos da vegetação.

O índice de vegetação é uma técnica de realce da vegetação através de operações matemáticas simples, usada em processamento digital de imagens de sensoriamento remoto (Crósta, 1993). A combinação mais utilizada tem sido a diferença normalizada (NDVI – *Normalized Difference Vegetation Index*), porém essa operação tem se mostrado muito sensível às condições da atmosfera (Jackson et al., 1983), demonstrando a necessidade da aplicação do processamento de correção atmosférica, em especial para estudos que utilizam imagens multitemporais.

O Modelo 5S (*Simulation du Signal Satellitaire dans le Spectre Solaire*), desenvolvido por Tanré et al (1990), é uma metodologia para correção atmosférica que apresenta como vantagem a utilização de dados medidos em superfície a um custo mais acessível que as radiosondagens, segundo Zullo (1994).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da correção atmosférica nos valores de NDVI das imagens NOAA14–AVHRR da área de estudo.

### 2 Material e Métodos

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental do Instituto de Zootecnia - Nova Odessa – SP. O trabalho de campo ocorreu em uma área de pastagem de *Brachiaria* sp., onde foram coletadas 25 amostras de reflectância da vegetação.

A radiação solar direta foi medida com um espectroradiômetro LI1800/LICOR e a reflectância da vegetação foi medida com um radiômetro CIMEL.

As imagens utilizadas possuem as seguintes descrições:

- a) Satélite: NOAA 14 –AVHRR, dados LAC/HRPT com resolução de 1,1 km;
- b) Canais: C1 (0,580 a 0,680 $\mu$ m) e C2 (0,725 a 1,100 $\mu$ m);
- c) Datas e horários: 24/06/99 e 30/09/99 às 18:50GMT; e
- d) Coordenadas do local de coleta de campo: 22°46'12''S e 47°18'00''O.

Foram calculados a espessura ótica dos aerossóis no comprimento de onda de 0,550 $\mu$ m e o conteúdo de vapor d'água e de ozônio. As correções atmosféricas das imagens foram realizadas pelo programa SCORADIS (Sistema de correção radiométrica de imagens de satélites), descrito por Zullo (1994). Foram obtidas imagens de reflectância aparente (sem correção atmosférica) e de reflectância real (com correção atmosférica).

O NDVI das imagens foi calculado pela seguinte equação:

$$\text{NDVI} = (\text{IV} - \text{V}) / (\text{IV} + \text{V}), \text{ onde: IV} = \text{Infravermelho próximo e I} = \text{Vermelho}.$$

O NDVI das imagens foi calculado utilizando os canais C1 (0,580 a 0,680 $\mu$ m - Vermelho) e C2 (0,725 a 1,100 $\mu$ m – Infravermelho próximo), do NOAA-AVHRR.

Foi também calculado o NDVI de campo, obtido da radiometria de campo, utilizando as faixas espectrais F1 (0,622 a 0,675 $\mu$ m - Vermelho) e F2 (0,792 a 0,883 $\mu$ m – Infravermelho próximo), correspondentes aos filtros do radiômetro CIMEL.

### 3 Resultados e Discussão

Na **Tabela 1** estão apresentados os parâmetros utilizados na correção atmosférica, reflectâncias aparente e real das imagens e o NDVI das imagens e de campo do pixel referente à área de estudo.

No Canal 1 os valores de reflectância aparente são menores que os de reflectância real (com correção atmosférica), ocorrendo o inverso no Canal 2. Esse resultado é característico da correção atmosférica. As imagens de reflectância real apresentaram-se com maior contraste nos dois canais.

Tabela 1: Parâmetros utilizados na correção atmosférica, reflectâncias aparente e real das imagens e NDVI das imagens e de campo do pixel referente à área de estudo

Dados	24/06/99	30/09/99
Espessura ótica dos aerossóis a 550nm	2,780	2,073
Conteúdo de vapor d'água (g/cm <sup>2</sup> )	1,668	2,700
Canal 1 aparente	0,102	0,098
Canal 2 aparente	0,161	0,153
Canal 1 real	0,043	0,071
Canal 2 real	0,224	0,208
NDVI aparente	0,224	0,219
NDVI real	0,676	0,493
NDVI campo	0,603	0,408

Foi observado para o dia 24/06 um aumento de 202% do NDVI corrigido, comparado ao sem correção. No dia 30/09 o NDVI corrigido foi 125% maior. Na média das duas datas a correção

atmosférica resultou em aumento de 164%, considerado alto. Comparando o NDVI corrigido e o obtido no campo observaram-se valores bastante similares, com diferenças de 12% e 21%, respectivamente nas datas de 24/06 e 30/09, com média aproximada de 17%. Esses resultados demonstram que as imagens corrigidas foram mais próximas dos valores obtidos no campo, indicando a importância da correção atmosférica quando se utiliza o NDVI e comprovando a sensibilidade desse índice aos efeitos da atmosfera.

#### **4 Conclusão**

Durante o processamento de imagens NOAA14–AVHRR, visando a determinação de valores de NDVI, observou-se a maior qualidade nas imagens que receberam o processamento de correção atmosférica.

#### **Referências**

- Crósta, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas, SP:IG/UNICAMP, 1993. 170p.
- Jackson, R. D., Slater, P. N., Pinter, P. J. Jr. Discrimination of growth and water stress in wheat by various vegetation indices through clear and turbid atmospheres. **Remote Sensing of Environment**, v.13, p.187-208, 1983.
- Tanré, D., Deroo, C., Duhaut, P. et al. Description of a computer code to simulate the satellite signal in the solar spectrum: The 5S code. **Int. J. Remote Sensing**, v.11, n4, p.659-668, 1990.
- Zullo, J. Jr. **Correção atmosférica de imagens de satélite e aplicações**. Campinas: UNICAMP, 1994. 191p. Tese (Doutorado em Eng. Elétrica), UNICAMP, 1994.