

ESTUDO DA VARIAÇÃO DE PARÂMETROS ATMOSFÉRICOS NECESSÁRIOS PARA CORREÇÃO ATMOSFÉRICA DE IMAGENS DE SATÉLITE*.

HERMÓGENES MOURA MACHADO ¹
RUBENS AUGUSTO CAMARGO LAMPARELLI ²
JANSLE VIEIRA ROCHA ¹
JURANDIR ZULLO JUNIOR ²

¹FEAGRI – Faculdade de Engenharia Agrícola
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
Caixa Postal 6011 - 13083-970 - Campinas - SP, Brasil
{machado, jansle}@agr.unicamp.br

²CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas em Agricultura
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
13083-970 - Campinas - SP, Brasil
{rubens, jurandir}@cpa.unicamp.br

* Este trabalho foi apoiado pela FAPESP, Processo 99/07071

Abstract: The present study it shows the variations found in some of the necessary atmospheric parameters for entrance in the Scoradis system used for atmospheric correction of satellite image. A Cimel radiometer was used for collection of the data of direct radiation and from the gotten results it was observed significant differences in the values of direct radiation and depth optics for diverse atmospheric conditions, showing to us necessity to it of other studies that characterize the different atmospheric conditions for correction of satellite image.

Keywords: atmospheric correction, depth optics, satellite image, direct radiation.

1. Introdução

Com o avanço tecnológico técnicas de sensoriamento remoto têm se mostrado úteis no monitoramento da vegetação. A agricultura, em especial, por ser uma atividade extensiva e bastante diversificada apresenta-se com grande potencial para utilização de dados de sensores remotos, através da representação do estado das superfícies vegetais imageadas por grandezas físicas como a radiância e a reflectância.

Os sinais eletromagnéticos da radiação coletados pelos sensores remotos a bordo de satélites no espectro solar são modificados, dispersos e absorvidos por gases e aerossóis através de sua passagem pela atmosfera no caminho entre a superfície da terra e o sensor (Song et al., 2001). Os principais efeitos observados nas imagens de satélite, devido à presença real da atmosfera entre o satélite e a superfície terrestre, são a diminuição da faixa de valores digitais possíveis registrados pelo sensor, diminuição do contraste entre superfícies adjacentes e alteração do brilho de cada ponto da imagem. Os gases (vapor d'água, oxigênio e dióxido de carbono) e os aerossóis refletem, refratam, absorvem e espalham a radiação desde quando ela atinge a atmosfera até quando a deixa, depois de refletida pelo solo (Zullo Junior, 1994).

Com o objetivo de remover os efeitos atmosféricos de imagem de sensoriamento remoto Zullo Junior (1994) desenvolveu um sistema computacional denominado de Sistema de Correção Radiométrica de Imagens de Satélite (SCORADIS) baseado na teoria e os parâmetros atmosféricos calculados pelo MODELO 5S.

Avaliações feitas utilizando-se imagem do satélite Landsat-TM mostraram que a utilização de imagens sem correção atmosférica subestima o valor do índice de vegetação

NDVI de superfícies vegetais em até 0,2, podendo levar a erros de estimativa da biomassa, por exemplo, superiores a 140% (Zullo Junior et al., 1994).

Diante da importância da precisão no valor físico (reflectância e radiância) das superfícies imageadas pelo sensor remoto e da influência da atmosfera, faz-se necessário o conhecimento dos componentes atmosféricos que interferem nesta resposta espectral.

2. Objetivos

Baseando-se na metodologia utilizada por Zullo Junior (1994) este trabalho pretende mostrar as variações encontradas em alguns dos parâmetros atmosféricos necessários para entrada no sistema Scradis utilizado para correção atmosférica dos valores espectrais.

4. Metodologia

Utilizou-se o radiômetro CIMEL para coleta da radiação direta solar no período de 3 horas no momento da passagem do satélite com intervalo de 5 minutos entre cada medida. E através dos valores obtidos em seus diferentes filtros no visível (440, 670 e 870nm) e infravermelho próximo (936 e 1020nm) do espectro eletromagnético, aplicou-se a metodologia desenvolvida por Zullo Junior (1994) para determinar o comportamento espectral da espessura ótica e a quantidade de vapor d'água atmosféricos.

5. Resultados e Discussão

Este trabalho procurou abordar a importância da utilização da radiação direta para correção dos efeitos dos componentes atmosféricos de imagem de satélite, através da análise da variabilidade destes valores sob diferentes condições atmosféricas.

A **figura 1** mostra a variação dos valores de radiação direta obtidas pelos diferentes filtros do radiômetro CIMEL em duas condições atmosféricas bem distintas. Em (a) podemos observar uma maior variação e menor quantidade de radiação direta recebida nos cinco filtros do Cimel em relação a condição (b). A diferença entre estas medidas se dá devido a condição (a) representar uma atmosfera mais “carregada” ou “suja” com uma maior concentração de aerossóis devido a ocorrência de um longo período de estiagem (aproximadamente 2 meses). De forma contrária, a condição (b) representa uma atmosfera “limpa” com uma menor concentração de aerossóis devido a passagem de uma frente fria e ocorrência de precipitação 3 dias antes da coleta da radiação direta.

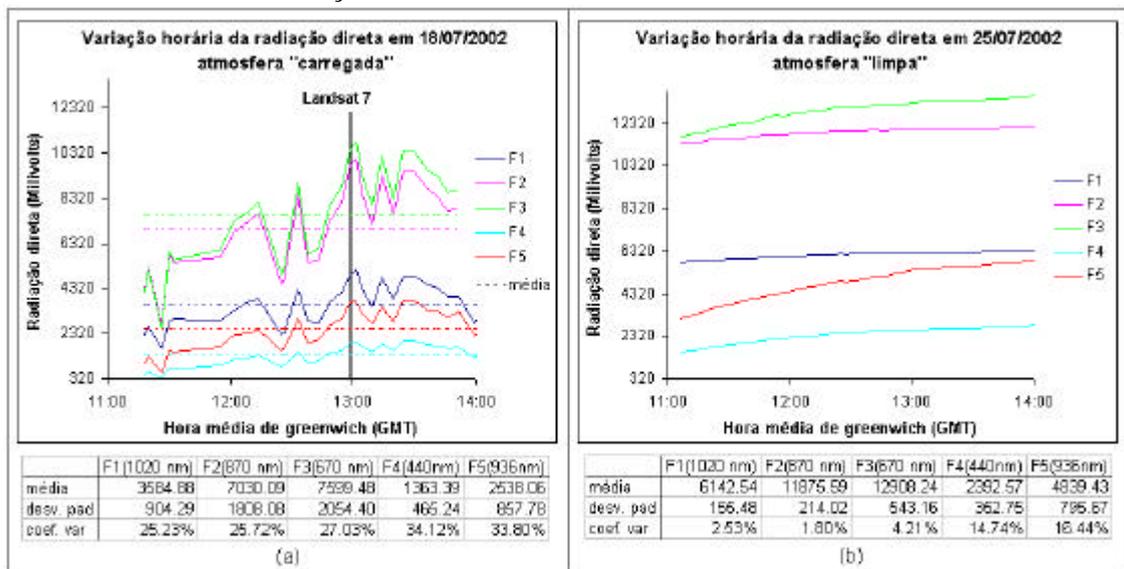


Figura 1 – Variação horária da radiação direta para duas condições atmosféricas.

Devido a maior variabilidade encontrada em 18/07/2002, **figura 1**, pode-se observar uma diferença significativa entre a média utilizada para o cálculo da espessura ótica e os valores obtidos no momento da passagem do satélite Landsat 7 (12:59GMT) subestimando a radiação solar de 28 a 31% para os diferentes filtros do Cimel.

Na **figura 2** pode-se observar o comportamento da espessura ótica nos diferentes comprimentos de onda para diversas datas de coleta de dados, mostrando-nos a importância do conhecimento destes valores necessários para correção atmosférica utilizando-se o sistema Scradis. Os valores de espessura ótica utilizados no método de correção atmosférica são representados pelos pontos em 550 e 936nm. A partir destes valores são determinadas, respectivamente, a quantidade de aerossóis e de vapor d'água da atmosfera.

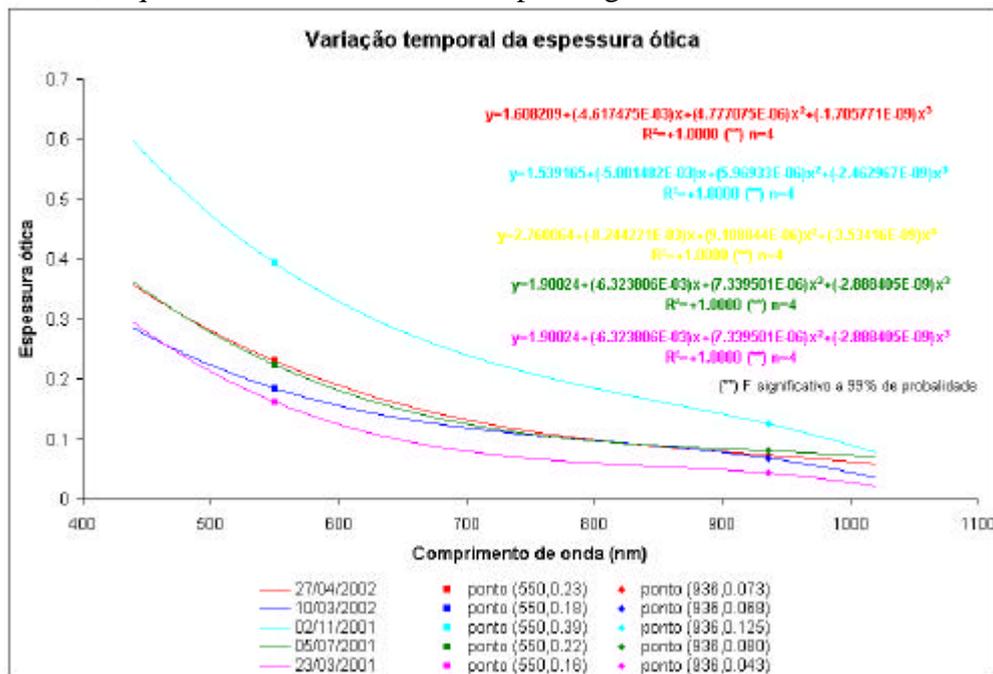


Figura 2 – Variabilidade espectral da espessura ótica em diferentes datas.

A amplitude dos valores encontrados de espessura ótica (0.16 a 0.39 para 550nm e de 0.043 a 0.125 para 936nm) nos mostra a variação existente nas diferentes condições atmosféricas ocorridas em 23/03/2001 e 02/11/2001, onde a imagem adquirida em 02/11/2001 sofre maior influência da atmosfera devido a maior espessura ótica observada comparada à imagem de 23/03/2001.

Conclusão

A partir dos dados e análises realizados pode-se concluir que a variabilidade existente nas diferentes condições atmosféricas deve ser considerada para se obter valores de reflectância e radiância de superfícies vegetais mais precisos.

Referências

Song, Conghe; Woodcock, Curtis E.; Seto, Karen C.; Lenne, Mary Pax; Macombe, Scott A. Classification and Change Detection Using Landsat TM Data: When and How to Correct Atmospheric Effects?. *Remote Sensing of Environment*, v.75, p. 230-244, 2001.

Zullo Junior, J.; Guyot, G.; Gu, X. F.; Bezerra, P. C. Importância da correção atmosférica no cálculo do índice de vegetação a partir de imagens de satélite. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 23., Campinas, jul. 1994. *Anais*. Campinas: UNICAMP, 1994. p. 1-12.

Zullo Junior, Jurandir. *Correção atmosférica de imagens de satélite e aplicações*. 189p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.