

Análise comparativa de modelos para estimativa de índices obtidos a partir de imagens de satélite

Taís Marques Peron¹
Adriano Franzoni Otavian²

Os satélites da série National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), inicialmente desenvolvidos para coleta de informações meteorológicas, vêm sendo empregados, não somente no monitoramento da vegetação, mas também em monitoramento agrícola (NOAA SATELLITE INFORMATION SYSTEM, 2013). Devido à sua alta resolução temporal, garantia de cobertura global e gratuidade das imagens, é elevada a probabilidade de obtenção de imagens em boas condições (isto é, pouca nebulosidade e baixa inclinação da visada) ao longo do ciclo de desenvolvimento de uma área agrícola. (GONÇALVES; ZULLO JUNIOR, 2009).

Uma maneira de mensurar as imagens espectrais adquiridas pelo sensor é pelo cálculo de índices espectrais. Índice espectral é o resultado de operações matemáticas entre os valores números dos *pixels* da imagem relacionada à banda de radiação. Para monitoramento de áreas vegetadas, utilizam-se os índices de vegetação espectral. Um índice de vegetação espectral é a razão, diferença ou outra transformação espectral de dados dos vegetais, para a representação das características da cobertura vegetal, tais como: índice de área foliar (HOLBEN et al., 1980; PRINCE, 1993), peso da vegetação úmida, peso da vegetação seca e porcentagem de cobertura vegetal (SENAY; ELLIOT, 2002), sendo que o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) (ROUSE et al., 1973) é o índice de vegetação mais utilizado.

¹ Universidade Estadual de Campinas - tais.peron@colaborador.embrapa.br

² Embrapa Informática Agropecuária - adriano.otavian@embrapa.br

Considerando a influência do NVDI na produção agrícola, a estimativa dos valores de NVDI pode ser avaliada como uma importante ferramenta para estimar a produção agrícola. Portanto, visando à importância de estimar a aos valores do NDVI, esse trabalho tem como objetivo fazer uma análise comparativa de dois modelos de previsão desses valores a partir de dados coletados mensalmente, no período de nove anos, do município de Araçatuba - SP.

Para esse estudo, valores de NDVI no período de abril de 2001 a dezembro de 2009, provenientes do tratamento de imagens do município de Araçatuba, adquiridos pelo AVHRR/NOAA, foram utilizados para a geração dos modelos.

Neste estudo, foram empregados dois métodos distintos para estimar os valores de NDVI: a regressão linear e modelo de Auto-Regressivo Integrado de Médias Móveis (Arima) que é uma generalização do modelo Auto-Regressivo de Média Móvel (Arma).

Utilizamos o Software R (versão 3.0.1), um software estatístico, para desenvolver as análises estatísticas. O R é uma linguagem muito utilizada na estatística que permitem a manipulação, análise de dados, e produção de gráficos.

Na regressão linear simples foi ajustado o melhor modelo, com base nos erros, com os valores mensais de NDVI do ano de 2008 e 2009, para prever os valores de NDVI para os próximos anos.

Inicialmente, foi gerado modelo de regressão linear simples com os valores mensais de NDVI do ano de 2008 e 2009. Já no modelo Arima, foi utilizado a série toda (2001 até 2008) para ajustar o melhor modelo.

Com o modelo obtido pela regressão linear simples, foi possível prever os valores de NDVI de 2009, dado os valores de 2008, e em seguida comparar os valores estimados pelo modelo com os dados reais de 2009. Na Figura 1 podemos visualizar esta comparação.

Em seguida, foi gerado o modelo Arima utilizando os valores de NVDI de 2001 a 2008. Na Figura 2 podemos comparar novamente os valores estimados pelo modelo com os valores reais.

Pela Tabela 1 é possível analisar os erros e concluir que o método de análise por regressão linear simples é o mais adequado para esta análise.

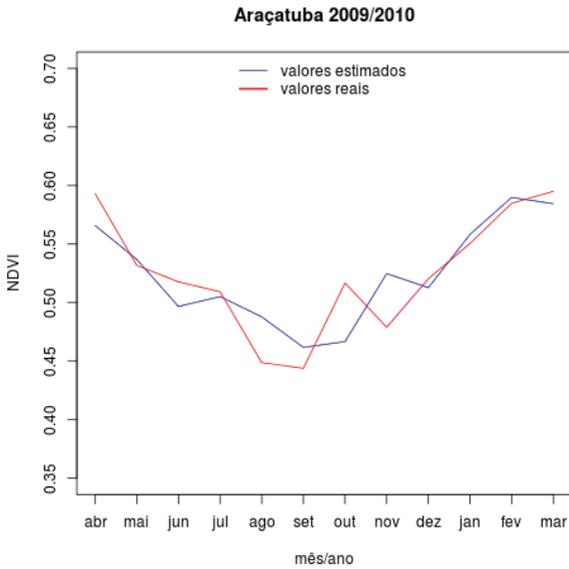


Figura 1. Comparativo dos valores de NDVI reais e estimados utilizando regressão linear.

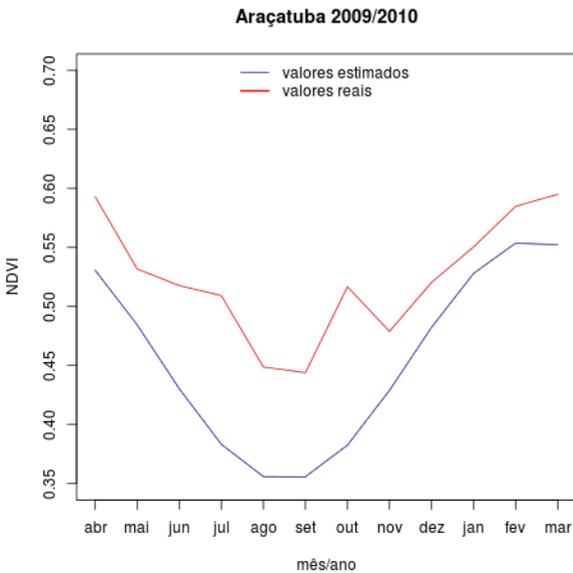


Figura 2. Comparativo dos valores de NDVI reais e estimados utilizando modelo Arima.

Tabela 1. Erros do modelo Arima e da regressão linear simples.

	Erro (Arima)	Erro (regressão)
Março_2009	0,062	0,035
maio_2009	0,047	0,052
Junho_2009	0,087	0,066
Julho_2009	0,13	0,12
Agosto_2009	0,093	0,13
Setembro_2009	0,088	0,11
Outubro_2009	0,13	0,084
Novembro_2009	0,05	0,096
Dezembro_2009	0,038	0,03
Janeiro_2010	0,022	0,03
Fevereiro_2010	0,031	0,036
Março_2010	0,043	0,032

Referências

GONÇALVES, R. R. do V.; ZULLO JUNIOR, J. Análise univariada de séries temporais do NDVI (AVHRR/NOAA) da cana-de-açúcar e de condições agroclimáticas descritas pelo índice ISNA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 16., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2009. Disponível em: <http://www.sbagro.org.br/anais_congresso_2009/cba2009/114.pdf> Acesso em: 18 out. 2013

HOLBEN, B. N.; TUCKER, C. J.; CHENG-JENG, F. Spectral assessment of soybean leaf area and leaf biomass. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, Falls Church, v. 46, n. 5, p. 651- 656, 1980.

NOAA SATELLITE INFORMATION SYSTEM. **Noaasis**. 2013. Disponível em: <<http://noaasis.noaa.gov/NOAASIS/ml/avhrr.html>> Acesso em: 21 out. 2013.

RINCE, J. C. Estimating leaf area index from satellite data. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, New York, v. 31, n. 3, p. 727-734, 1993.

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: EARTH RESOURCES TECHNOLOGY SATELLITE-1 SYMPOSIUM, 3., Washington, 1973. **Proceedings...** Washington: NASA, 1973. p. 309-317.

SENAY, G. B.; ELLIOT, R. L. Capability of AVHRR data in discriminating rangeland cover mixtures. **International Journal of Remote Sensing**, Basingstoke, v. 23, n. 2, p. 299-312, 2002.