

---

**ANÁLISE PRELIMINAR DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO DA DIFERENÇA  
NORMALIZADA NOS ANOS DE 1995 E 2004, PARA MICRORREGIÃO DO BAIXO  
SÃO FRANCISCO, UTILIZANDO O SENSOR TM DO LANDSAT 5 E O ALGORITMO  
SEBAL.**

**Dimas de Barros Santiago,<sup>1</sup> Frederico Tejo Di Pace,<sup>2</sup> Carlos Denyson da Silva Azevedo,<sup>3</sup>  
Thomás Rocha Ferreira,<sup>4</sup> Jefferson Aparecido Arestides de Melo<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> **Graduando em Meteorologia. Instituto de Ciências Atmosféricas, ICAT/UFAL, email:  
dimas.barros91@gmail.com**

<sup>2</sup> **Doutor Prof. Instituto de Ciências Atmosféricas, ICAT/UFAL, email:  
fredericodipace@gmail.com**

<sup>3</sup> **Mestrando em Meteorologia. Instituto de Ciências Atmosféricas, ICAT/UFAL, email:  
denysonazevedo@gmail.com**

<sup>4</sup> **Graduando em Meteorologia. Instituto de Ciências Atmosféricas, ICAT/UFAL, email:  
thomasmcz@hotmail.com**

<sup>5</sup> **Graduando em Meteorologia. Instituto de Ciências Atmosféricas, ICAT/UFAL, email:  
jefferson89\_melo@hotmail.com**

**RESUMO**

O objetivo deste artigo é mostrar os resultados da Análise comparativa e medições da quantidade e condições da vegetação na microrregião do baixo São Francisco. Foram utilizadas imagens do sensor TM Landsat 5, correspondente à órbita/ponto 215/67, datas de obtenções 31 de Maio de 1995 e 24 de Junho de 2004. O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) tem sido amplamente utilizado em várias aplicações como: mapeamentos de vegetação, classificação do uso da terra, detecção de mudanças e monitoramento ambiental. O IVDN pode ser facilmente correlacionado a determinados parâmetros de vegetação, tais como fitomassa, área foliar, porcentagem de cobertura verde, entre outros. Trata-se de um índice muito simples, resultante da diferença entre a reflectância do infravermelho próximo (IVP) e reflectância do vermelho (V), dividida pela soma das duas reflectâncias, respectivamente. Onde o resultado da análise foi uma grande diminuição da vegetação ao longo dos anos estudados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sensoriamento Remoto, Estimativa, IVDN, Algoritmo, Sebal.

**ABSTRACT**

The purpose of this article is to show the results of the comparative analysis and measurements of the amount and condition of vegetation in the micro bass are Francisco. , Images from Landsat 5 TM sensor, corresponding to the orbit / point 215/67, dates Varieties May 31, 1995 and June 24, 2004. The Index Normalized Difference Vegetation (NDVI) has been widely used in various applications such as vegetation mapping, land use classification, change detection

and environmental monitoring. The NDVI can be easily correlated to certain parameters of vegetation, such as biomass, leaf area, and percentage of green cover, among others. This is a very simple index; resulting from the difference between the reflectance of near infrared (NIR) reflectance of red (V) divided by the sum of the two reflectances, respectively. Where the result of the analysis was a large decrease in vegetation over the years studied.

KEY-WORDS: Remote Sensing, Estimation, NDVI, Algorithm, Sebal.

## INTRODUÇÃO

Os índices de vegetação têm sido muito utilizados no monitoramento de áreas vegetadas, na determinação e estimativa do índice de área foliar, biomassa e da radiação fotossinteticamente ativa. Os avanços tecnológicos de sensores remotos permitem analisar, através de imagem de satélites, a distribuição espacial de áreas cultivadas e as possíveis modificações da cobertura vegetal em diversas épocas, possibilitando o monitoramento das áreas vegetadas. Com o Objetivo de mostrar os resultados da Análise comparativa e medições da quantidade e condições da vegetação na microrregião do baixo são Francisco, com a utilização de dados do sensor tm landsat 5 e do algoritmo Surface Energy Balances Algorithms for land (SEBAL).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizaram-se para o estudo, imagens obtidas pelo satélite Landsat 5, composta de sete bandas espectrais, essas imagens correspondem à passagem do Landsat 5 sensor TM, cuja à órbita/ponto 215/67, datas de obtenções 31 de Maio de 1995 e 24 de Junho de 2004 adquiridas do catálogo de imagens inpe, usando o programa ERDAS 9.2 as imagens resultaram no seguinte retângulo com coordenadas :canto superior esquerdo (Latitude: 10°04'59" S e Longitude: 36°55'16" W), canto superior direito (Latitude: 10°04'59" S e Longitude: 36°46'24" W), canto inferior esquerdo (Latitude: 10°14'07" S e Longitude: 36°55'13" W) e canto inferior direito (Latitude: 10°14'03" S e Longitude: 36°46'20" W) na microrregião do baixo são Francisco entre SERGIPE-ALAGOAS nas proximidades da cidade de Propriá-se . Utilização do Algoritmo SEBAL para cálculos sobre as imagens.

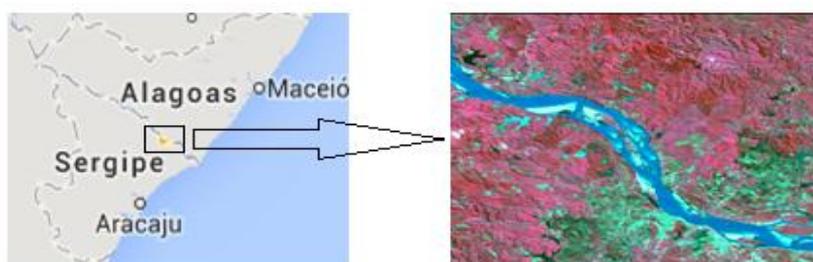


Figura 1: Localização da região de estudo na composição RGB 432.

## Calibração Radiométrica

A radiância espectral de cada banda ( $L_{\lambda i}$ ) representa a energia solar refletida por cada pixel por unidade de área, de tempo, de ângulo sólido e de comprimento de onda, medida em nível do satélite Landsat, para as bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7; para a banda 6, essa radiância representa a energia emitida por cada pixel e pode ser obtida pela equação 1 (Markham e Baker, 1987).

$$L_{\lambda i} = a_i + \frac{b_i - a_i}{255} ND$$

Onde:

a e b radiâncias espectrais mínimas e máximas ( $Wm^{-2}sr^{-1}\mu m^{-1}$ ) conforme Tabela 3.1

ND intensidade do pixel (número digital – número inteiro de 0 a 255)

i corresponde as bandas (1, 2, ... e 7) do satélite Landsat 5 - TM.

## Reflectância Monocromática

A reflectância monocromática de cada banda, é definida como sendo a razão entre o fluxo de radiação solar refletido e o fluxo de radiação solar incidente, foi obtida segundo a equação (Allen et al., 2002; Silva et al., 2005).

$$\rho_{\lambda i} = \frac{\pi \cdot L_{\lambda i}}{K_{\lambda i} \cdot \cos Z \cdot d_r}$$

Sendo:

$L_{\lambda i}$  radiância espectral de cada banda

$K_{\lambda i}$  irradiância solar espectral de cada banda no topo da atmosfera

Z ângulo zenital solar

$d_r$  inverso do quadrado da distância relativa Terra-Sol (em unidade astronômica – UA), dada por (Iqbal, 1983).

## Índices de Vegetação: IVDN

O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (IVDN) foi obtido através da razão entre a diferença das refletividades do infravermelho próximo ( $\rho_{IV}$ ) e do vermelho ( $\rho_V$ ) e a soma entre elas (Tucker, 1979 apud Tasumi, 2003).

$$IVDN = \frac{\rho_{IV} - \rho_V}{\rho_{IV} + \rho_V}$$

Onde:  $\rho_{IV}$  e  $\rho_V$  correspondem, respectivamente, às refletividades das bandas 4 e 3 do TM Landsat 5. O NDVI é um indicador da quantidade e da condição da vegetação verde da área e seus valores variam de -1 a +1. Para a água e nuvens o ivdn geralmente é menor que zero.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas cartas estão valores instantâneos de IVDN para os dias 31 de Maio de 1995 e 24 de Junho de 2004 (Figura 2), estão subdivididas em 10 faixas cada uma com tonalidade diferente, onde os maiores valores de ivdn indicam maior densidade de vegetação. Fazendo uma análise

entre as duas datas observou-se que no ano de 1995(a) prevalece na maior parte os valores de vegetação entre 0.7 a 0.9, localizado na parte superior central da imagem (a), tendo assim maior quantidade de vegetação densa e algumas áreas com vegetação entre 0.3 e 0.4 com solo exposto e pouca vegetação nas proximidades da cidade de Propiá-Se. No ano de 2004 (b) os índices estão estre os valores de 0.1 e 0.3 com solo exposto, algumas áreas com vegetação entre 0.5 a 0.7 figura (b) na parte superior esquerda, uma grande diminuição quando comparado com o ano de 1995, Podemos perceber bem destacado nas imagens o grande aumento populacional da cidade. Na figura 3 usando a álgebra das imagens de forma em que subtraímos a imagem de 2004 com a de 1995 e podemos ver claramente as áreas onde tiveram diminuições da vegetação em tonalidade marrom, as tonalidades em branco mostram as áreas que não sofreram modificações ou pouca modificação e algumas partes em verde onde a vegetação teve desenvolvimento.

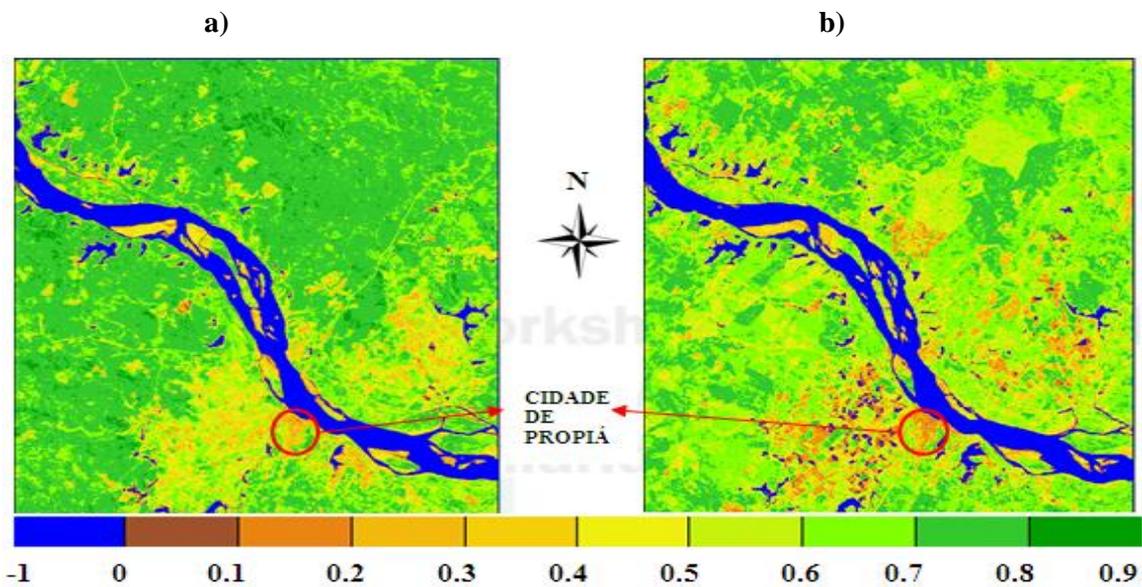


Figura 2: Carta instantânea do IVDN a)31/05/1995 e b)24/06/2004.

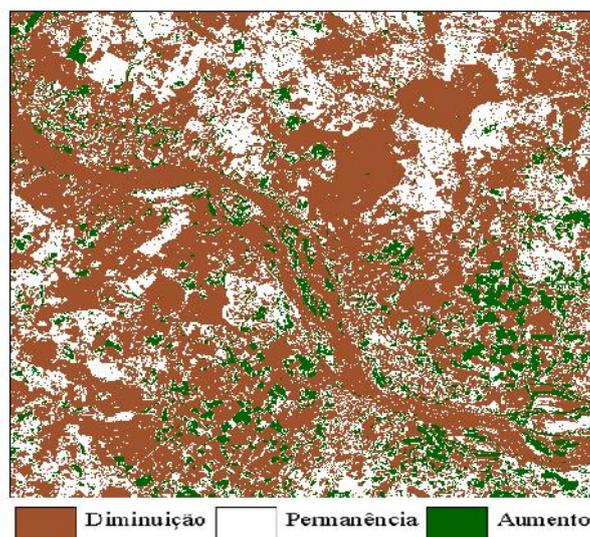


Figura 3: Carta instantânea da Álgebra das imagens.

## CONCLUSÕES

Foi constatado que ao longo do período estudado entre os anos de 1995 e 2004 a cobertura vegetal foi bastante modificada. No trabalho podemos ver a grande diminuição da vegetação nas proximidades da localidade estudada, o uso do cálculo do ivdn e na álgebra das imagens nos possibilitou ver com mais clareza as condições de diminuição da vegetação das áreas nos anos de 1995 e de 2004 quando comparado uma imagem com a outra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OLIVEIRA, A. D. S. R. ; PACE, F. T. ; CABRAL, S. L. ; COSTA, N. F. S. . Análise Preliminar do IVDN e da Temperatura da superfície na Mesorregião Leste do Estado de Alagoas utilizando imagens do Satélite TM/Landsat 5.. In: XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2007, Aracaju - SE. Efeitos das mudanças climáticas na agricultura, 2007.
- ARAUJO, T. L. ; GOMES, H. B. ; PACE, F. T. . Análise comparativa dos dados IVDN obtidos de imagens do satélite Landsat 5 -TM em Maceió/AL.. In: XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2007, Aracaju - SE. Efeito das mudanças climáticas na agricultura, 2007.
- BEZERRA, Marcus VC; SILVA, BB da; BEZERRA, Bergson G. Avaliação dos efeitos atmosféricos no albedo e NDVI obtidos com imagens de satélite. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 709-717, 2011.
- BRANDÃO, Ziany Neiva; BEZERRA, Marcus Vinícius Cândido; SILVA, Bernardo Barbosa da. Uso do NDVI para determinação da biomassa na chapada do Araripe. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 13, p. 75-81, 2007.
- JÚNIOR, J. C. F. D. M., CANDEIAS, A. L. B., & FILHO, J. A. D. S. **APLICAÇÃO DO ÍNDICE DA VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) NA AVALIAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E POTENCIAIS PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO** RICARDO RIVELINO DANTAS RAMOS<sup>1</sup>, HELIO LEANDRO LOPES<sup>1</sup>, 3.