
DIAGNÓSTICO TEMPORAL DA VEGETAÇÃO DO BAIRRO DE CAJUEIRO NA CIDADE DO RECIFE-PE, ATRAVÉS DE NDVI

Athos Farias Menezes¹
Bruno Olímpio dos Santos²
Josicléda Galvincto Domiciano³
Jorge José Araujo da Silva⁴

Graduando em Geografia Licenciatura – UPE¹ athos.farias1@gmail.com
Graduando em Geografia Bacharelado – UFPE² belbrunosantos@gmail.com
Profª. Adjunta – UFPE³ josicleda@hotmail.com
Profª Adjunto - UPE⁴ jasil1@terra.com.br

RESUMO – Este estudo trata da utilização de técnicas de sensoriamento remoto para análise cobertura vegetal do Bairro de Cajueiro na cidade do Recife-PE, a partir de imagens orbitais do satélite Landsat 5. Foi possível notar uma diferença bastante considerável durante um período de 20 anos na cobertura vegetal do bairro em estudo. Imagens fotográficas também foram registradas em alguns pontos do bairro, para a demonstração de algumas áreas com perda de vegetação durante o período analisado, devido a construções irregulares e falta de planejamento urbano para o assentamento de imóveis, no entanto é preciso um aprofundamento neste estudo, pois os dados adquiridos são de ordem quantitativa precisando passar por maiores avaliações, para saber a origem desta perda da vegetação local.

ABSTRACT - This study introduces the use of remote sensing techniques for vegetation cover in the neighborhood of Cajueiro in Recife-PE, from orbital images of the Landsat 5 satellite. It was possible to notice a considerable difference over a period of 20 years in the vegetation of the district under study. Photographic Images were also recorded in some parts of the neighborhood, to demonstrate some areas with vegetation loss during the analysis period, due to irregular buildings and lack of urban planning for the settlement of property, however it takes a deepening in this study, because the data acquired are of a quantitative sequence needing for further evaluations to learn the origin and other causes of loss of local vegetation.

1.INTRODUÇÃO

O monitoramento dos recursos ambientais em regiões de pouca visibilidade política e localidades que não possuem pesquisas referentes a estes aspectos, podem ter o auxílio do uso de métodos de sensoriamento remoto. Estes métodos incluem o processamento de imagens digitais, visando as estimativas de alterações ocasionadas por fatores naturais ou antrópicos. Um elemento fundamental na detecção de mudanças na cobertura vegetal, a partir de imagens orbitais, consiste em distingui-las de modificações inerentes à cena imageada, derivadas de mudanças ambientais e atmosféricas (SHIMABUKURO, 1998).

Uma importante fonte de informação para alimentação de um banco de dados geográficos, são os produtos derivados de imagens orbitais de sensoriamento remoto, que possibilitam uma rápida cobertura de áreas, a um custo menor em relação aos métodos tradicionais (levantamento de campo).

O objetivo deste trabalho é analisar a partir de duas imagens do satélite Landsat dos anos de 1987 e 2007 as alterações, ocorridas no Bairro de Cajueiro na cidade do Recife-PE, na cobertura vegetal através de imagens de índice de vegetação (IV) e reflectância.

2.MATERIAL E MÉTODO

2.1 Área de estudo

O bairro de Cajueiro está situado na cidade do Recife-PE que nas coordenadas 8° 00' 40.27" S e 34° 53' 11.97" tomando como referencial a associação dos moradores. Recebe em sua extensão territorial o rio Beberibe, mas tem boa

parte da mata ciliar devastada, possui uma área de 5,79 Km² segundo a prefeitura do Recife. O bairro já possui uma vegetação densa, que foi reduzida devido a expansão urbana ocorrida nas décadas de 1980 e 1990.

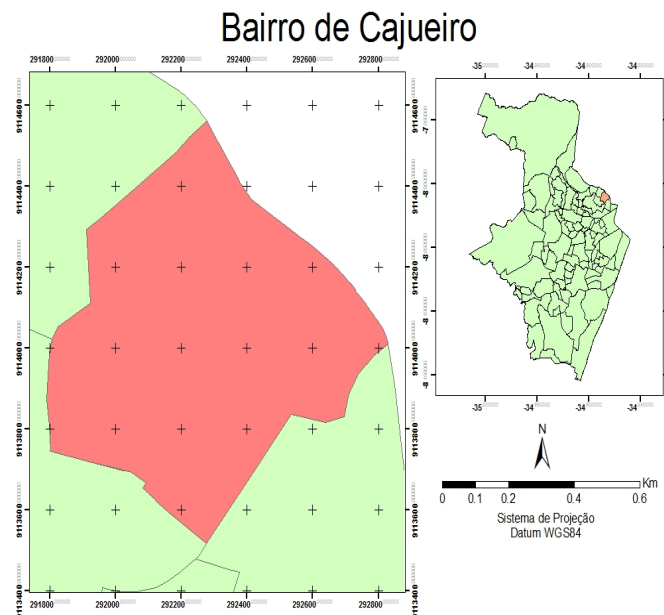


Figura 1 – Mapa de localização do Bairro de Cajueiro

2.2 Dados de sensoriamento remoto

Neste estudo foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT 5 dos anos de 1987 e de 2007. A primeira imagem no dia dezoito de junho de mil novecentos e oitenta e sete e a segunda no dia vinte e oito de julho de dois mil e sete.

As imagens foram obtidas, gratuitamente no Catálogo de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O pré-processamento das imagens de satélite referentes à pesquisa, foi realizado utilizando o software ERDAS Imagine 9.3. Inicialmente foi feita a soma das bandas e a definição da composição RGB 542. Posteriormente, procedeu-se com a correção geométrica e o recorte da área de interesse com auxílio da imagem ortorretificada de referência e a shape da área.

Com a ferramenta Model Maker do software ERDAS Imagine 9.3 foram executados os cálculos de radiância, refletância e NDVI. A partir deste produto procedeu-se com a classificação do NDVI em cinco classes, visando facilitar abstração do resultado, o que também permitiu quantificar as mudanças de forma segmentada.

2.2.1 Radiância

$$L_{\lambda i} = a_i + \frac{b_i - a_i}{255} ND \quad (1)$$

A radiância é a medida radiométrica mais precisa em sensoriamento remoto, e consiste na intensidade radiante por unidade de área-fonte projetada numa direção específica (Jesen, 2009). A calibração radiométrica realizada trata da conversão do número digital (ND) de cada pixel da imagem em Radiância monocromática espectral, obtida pela Equação 1 proposta por Markham & Baker (1987):

Onde “a” e “b” são as Radiância mínimas e máximas; ND são os números digitais da imagem que possui valores de 0 a 255 e i corresponde ao número de bandas espectrais do satélite Landsat 5.

2.4. Refletância

Consiste na razão do fluxo da radiância refletida e a incidente como mostra a Equação 2 proposta por Allen et al.,(2002):

$$\rho_{\lambda_i} = \frac{\pi \cdot L_{\lambda_i}}{k_{\lambda_i} \cdot \cos Z \cdot d_r^2} \quad (2)$$

Onde L_{λ_i} é a Radiância espectral de cada banda, k_{λ_i} é a irradiância espectral solar de cada banda no topo da atmosfera, Z é o ângulo zenital solar e d_r é o inverso do quadrado da distância relativa Terra-Sol

2.5. NDVI

O NDVI é obtido através da razão entre a diferença da refletância na banda do infravermelho e vermelho pela soma das mesmas, descrito na Equação 3 proposta por Rouse et al. (1974) (apud Jesen, 2009)

$$\text{NDVI} = \frac{\rho_{IV} - \rho_V}{\rho_{IV} + \rho_V} \quad (3)$$

Onde ρ_V é refletância na banda do vermelho e ρ_{IV} a refletância na banda do infravermelho próximo. As medidas de índice de vegetação têm, na maioria das vezes, ligação direta com o valor de biomassa, área foliar, cobertura do solo e rendimento agrícola (ANTUNES et al., 1993).

Para o NDVI foi propostas 5 classes, sendo quatro correspondentes a variação fitofisionômica da vegetação. Depois da geração do NDVI, as imagens foram inseridas no software ArcGis 9.3, para uma classificação não-supervisionada. Foram definidas primeiramente 5 classes, para melhor visualização dos alvos.

2.3 Validação dos dados

Foi realizada uma visita técnica para a validação dos dados obtidos a partir dos métodos de sensoriamento remoto. Nesta visita foram retiradas fotografias e o registro dos pontos visitados, através do receptor GPS Garmin eTrex, exportados para o GoogleEarth para melhor visualização.

3.RESULTADOS

Quantificando os resultados é possível notar uma diferenciação bastante considerável, ao longo dos 20 anos entre as duas imagens orbitais (Figura 6). É notável a ocupação urbana em áreas de proteção permanente como é a mata ciliar do Rio Beberibe (Figura 2), um dos rios mais assoreados e eutrofizados da hidrografia pernambucana, o assoreamento se deve a perda da mata ciliar a princípio e a eutrofização devido a quantidade de dejetos jogados no rio, causados também pela ocupação desordenada e falta de planejamento urbano, já que se tratam de ocupações imobiliárias de origem irregular (Figura 3) contribuindo para esta perda da vegetação local.



Figura 2 – Ausência da mata ciliar no Rio Beberibe
Foto tirada por Athos Menezes 23/02/2012



Figura 3 – Ocupação desordenada
Foto tirada por Athos Menezes 23/02/2012

A partir da observação das classes como resultados do NDVI para o ano de 1987 (Figura 6:a) foi notado que a havia uma predominância da quarta classe entre 0,3327 e 0,4596 que já corresponde a vegetação com dossel de porte considerável e que a primeira classe 0,0862 e 0,1890 tinha o valor quase nulo.

O mesmo procedimento se deu para a imagem orbital do bairro de Cajueiro no ano de 2007 (Figura 6:b), a diferença dos resultados foram evidenciados através da mudança da classe predominante, a primeira classe quase nula, com valor supracitado, na imagem de 1987, agora passa a ter o segundo maior valor, isso demonstra a expansão urbana ocorrida dentro da escala temporal analisada, e a quinta classe compreendida entre 0,4596 e 0,6563 passa a ter uma representação reduzida em relação ao período inicial.

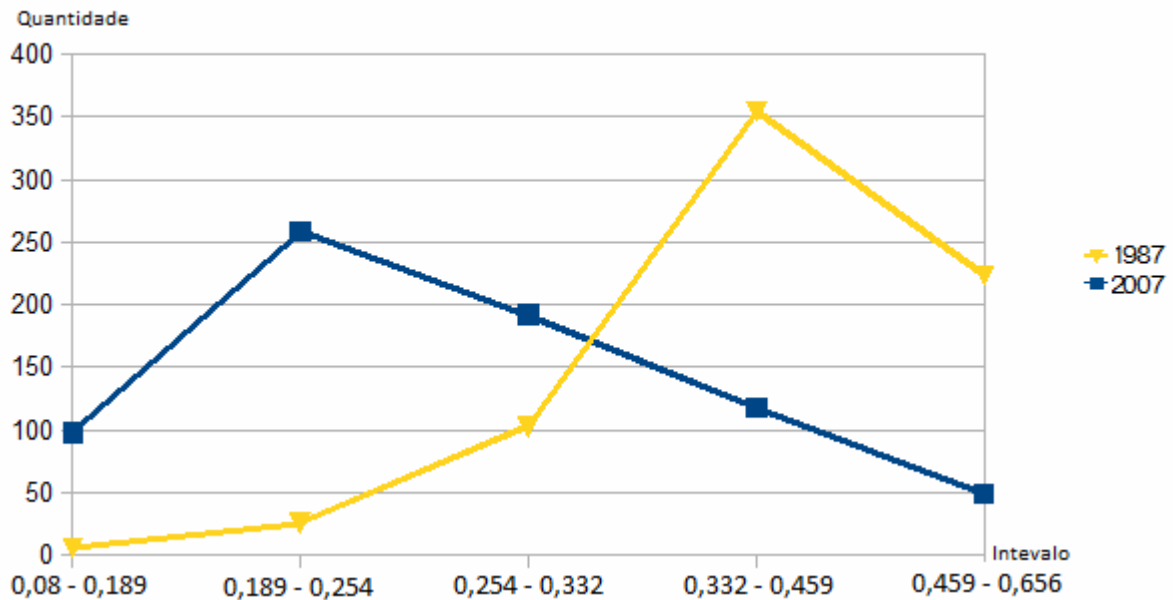


Figura 4 - Gráfico da quantidade de pixels por classe para os anos de 1987 e 2007



Figura 5 – Pontos Visitados em campo

Na figura 5 são observados os pontos de registro no receptor GPS eTrex, apesar do contorno circunscrito demonstrar os pontos 01 e 08 fora dos limites do bairro de Cajueiro essas localidades são praças registradas na prefeitura do Recife pertencentes a logadouros deste bairro. As figuras 2 e 3 foram fotografias registradas no ponto 06.

Os pontos 02 e 03 correspondem ao terminal de ônibus e a praça Tobias respectivamente, áreas que se tornaram interesse no bairro e por consequência houve perda da vegetação relacionado a construções de casas e prédios.

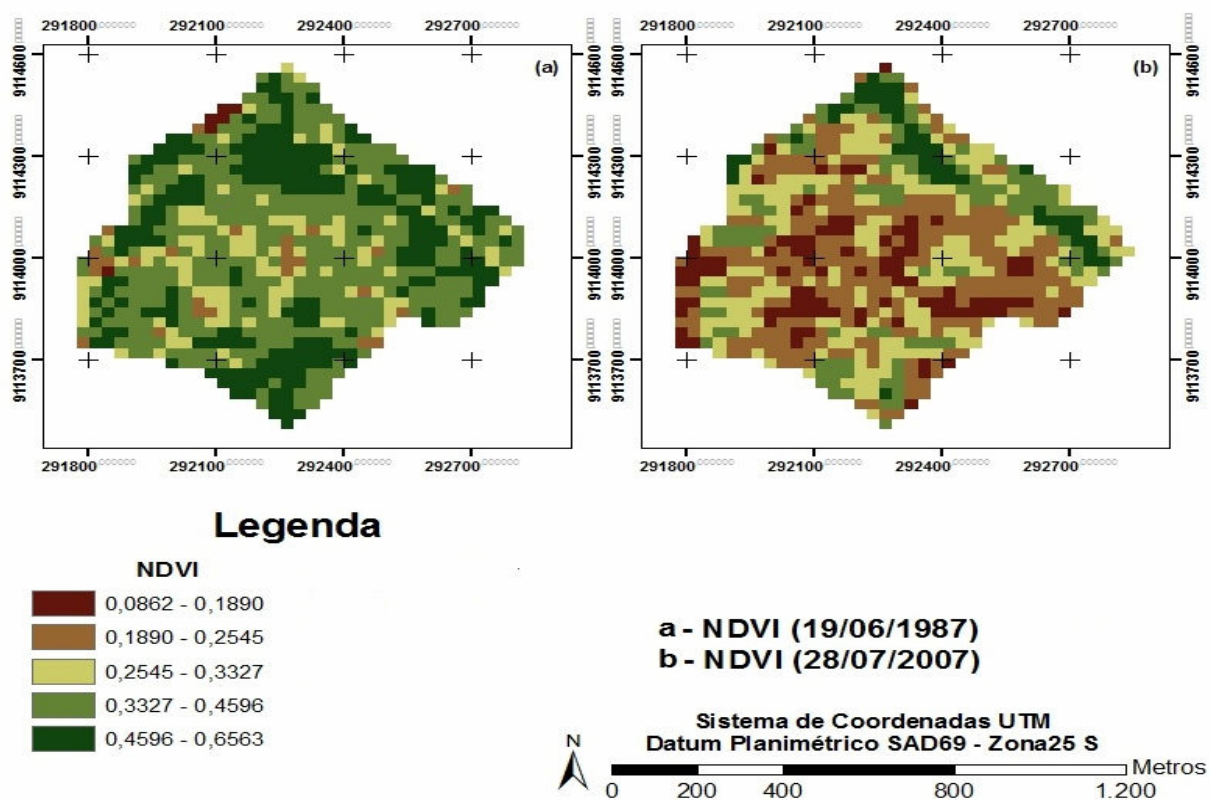


Figura 6 (a)NDVI (19/06/1987), (b) NDVI (28/07/2007)

4.CONCLUSÕES

O Sensoriamento remoto se apresenta como uma técnica muito eficiente e cada vez mais utilizada não só na geografia, mas em várias áreas correlatas. Foi possível gerar mapas de uso da terra e cobertura vegetal, realizar estudos multitemporais para análise de fenômenos naturais ou antrópicos.

Há uma considerável redução da vegetação em função do crescimento urbano nos últimos 20 anos, pois a cobertura de vegetação densa era de 31,32% e atualmente é de apenas 6,8%, da mesma forma que houve o aumento das áreas de menor cobertura vegetal que em 1987 era de 0,85% e na imagem de 2007 se apresenta com 13,70% da área total do bairro demonstrando um crescimento urbano como causa resultante da perda desta vegetação densa. Não se pode afirmar que este bairro é arborizado, como é notado na figura Figura 4:a, principalmente quando nos referimos a áreas centrais, mas em parte do seu território é notado a presença de árvores concentradas em praças e em jardins, que podem estar ameaçada por construções civis, tanto regulares como irregulares.

As ferramentas de sensoriamento remoto se mostraram eficientes para mensuração da condição da vegetação e sua análise espaço-temporal.

5.AGRADECIMENTOS

Ao grupo de pesquisas SERGEO do departamento de ciências geográficas da Universidade Federal de Pernambuco a Arlete A. C. Meneguette pela ajuda para encontrar as coordenadas geográficas do bairro de Cajueiro, ao grupo de estudos HIDROBAC da Universidade de Pernambuco.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARKHAM, B. L.; BARKER, L. L. 1987. Thematic mapper bandpass solar exoatmospherical irradiances. International Journal of Remote Sensing, v. 8, p. 517-523.

MACLEOD, D. R.; CONGALTON, R. G. 1998. A quantitative comparison of change detection algorithms for monitoring eelgrass from remotely sensed data. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, v. 64, n. 3, p. 207-216.

SHIMABUKURO, Yosio Edemir; NOVO, Evelyn morais; PONZONI, Flávio jorge. ÍNDICE DE VEGETAÇÃO E MODELO LINEAR DE MISTURA ESPECTRALNO MONITORAMENTO DA REGIÃO DO PANTANAL. INPE. São José dos campos-SP. Fevereiro de 2008.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Da. *A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens*. Rio de Janeiro: Bertinand Brasil. 2009. 250p

FLORENZANO, T. G.; *Imagens de Satélites Para os Estudos Ambientais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 10

DIAS, N.W.; BATISTA, G.; NOVO, E.M.M.; MAUSEL, P.W.; KRUG, T. (2003) *Sensoriamento remoto: Aplicações para a Preservação, Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia*. São José dos Campos, INPE.

MENESES, P.R.; MADEIRA NETTO, J.S. org. (2001) *Sensoriamento Remoto: reflectância dos alvos naturais*. Brasília: UnB; Planaltina: Embrapa Cerrados.

NOVO, E.M.L.M. (1989) *Sensoriamento remoto: Princípios e aplicações*. São Paulo, Edgard Blücher.

BLASCHKE, T.; KUX, H. (2005) *Sensoriamento Remoto e SIG: Novos sistemas sensores: Métodos inovadores*. São Paulo, Oficina de textos.

FORESTI, C. e HAMBURGER, D.S. (1997). “Informações texturais e índices de vegetação obtidos de imagens orbitais como indicadores de qualidade de vida urbana”, In: *Indicadores ambientais*. Org. por Martos, H.L. e Maia, N.B. Sorocaba – SP, pp. 205 – 211.