

Classificação de Bacias Hidrográficas em Tabuleiros Costeiros através de Indicadores provenientes de Sensoriamento Remoto – estudo de caso em Linhares e Sooretama, ES

CLAUDIA ROMANELI NOGUEIRA ¹
CARLA BERNADETE MADUREIRA CRUZ ¹
FERNANDO VIEIRA AGAREZ ²
RAÚL SÁNCHEZ VICENS ¹

¹Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro – RJ, Brasil
romaneli@igeo.ufrj.br, cmad@igeo.ufrj.br, rcuba@igeo.ufrj.br

²Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
Rio de Janeiro - RJ, Brasil
agarez@biologia.ufrj.br

Abstract: The aim of the present work is to develop a classification of hydrographic basin based on the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and the Antropic Transformation Index (ITA) for the environment management in sedimentary surface of coastal “tabuleiros” in North of Espírito Santo state.

Keywords : vegetation index, NDVI, hydrographic basin.

1 Introdução

Embora as fontes hídricas sejam abundantes no Brasil, em algumas áreas a exploração é tão elevada que a disponibilidade superficial de água está sendo reduzida e os aquíferos subterrâneos seriamente ameaçados. Esta é a situação presente da região norte do Espírito Santo, cuja história de ocupação teve como fator propulsor os rios, em especial o rio São Mateus e o rio Doce que constituíram singulares vias de acesso litoral-interior e vice-versa. Contudo, a história econômica desta região demonstra uma forte associação entre os ciclos econômicos desenvolvidos, degradação das áreas florestadas e a redução da oferta hídrica na região, emblematicamente comprovada com a inclusão de municípios desta região, no rol daqueles que necessitam de apoio da SUDENE para combate à seca. Assim, a antropização continua e intensa, destacadamente na segunda metade do século XX, através da extração de madeira, cafeicultura, criação de áreas pastagens, ameaça à significativa biodiversidade ali encontrada, com conseqüências na manutenção da biomassa verde, bem como reduzindo a já escassa oferta hídrica. O presente trabalho visa avaliar o comportamento de bacias hidrográficas em relevo de tabuleiros costeiros, através de indicadores provenientes de sensoriamento remoto, como os índices de cobertura vegetal e de transformação antrópica.

2 Área de Estudo

A área de estudo localiza-se no norte do Espírito Santo, sobre superfície de tabuleiros. O retângulo envolvente é limitado pelos paralelos S 18° 48' 27,66" e S 19° 21' 7,30" e os meridianos W 39° 50' 6,48" e W 40° 24' 32,47". Para este trabalho foram escolhidas 16 sub_bacias entre os rios Doce e Barra Seca, englobando áreas de grande biomassa verde e extensas área de cultivo, especialmente café e pastagem (**figura 1**).

Nesta área situam-se a Reserva Florestal de Linhares e a Reserva Biológica de Sooretama, que juntamente com outros fragmentos florestais, representam a mais importante mancha florestal entre o Rio de Janeiro e o sul da Bahia. Em conjunto contêm cerca de 50% dos remanescentes de Floresta de Tabuleiros na região, sendo que no Espírito Santo segundo Jesus (1987) restam apenas 2% dos 30% existentes no final da década de 50.

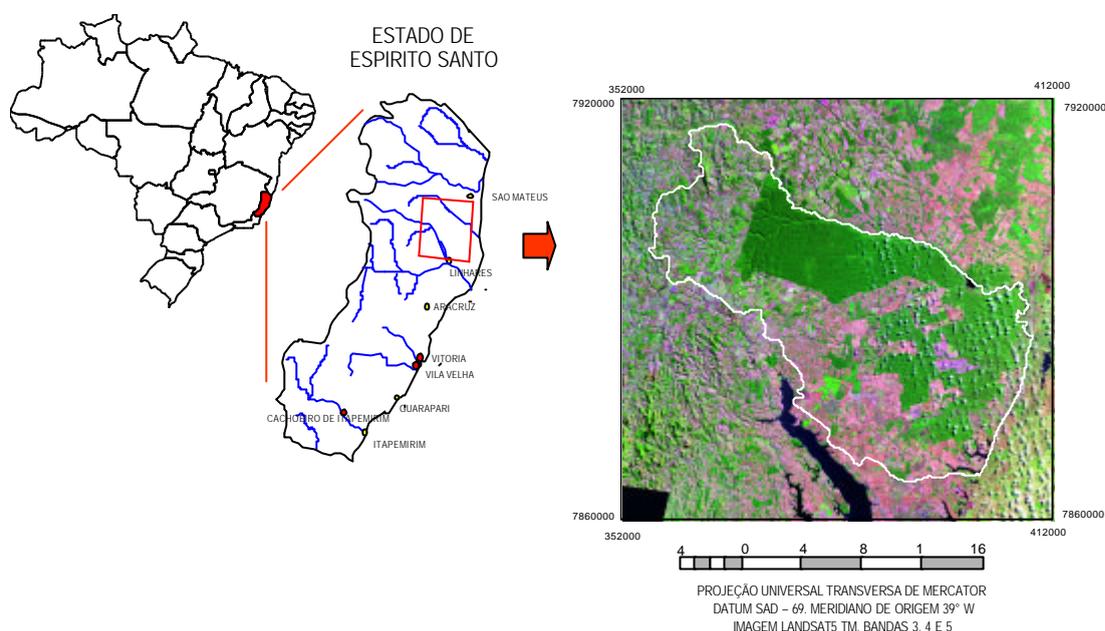


Figura 1: Localização da Área de Estudo

3 Metodologia

Pelo fato da área de estudo se encontrar na divisa de duas órbitas do satélite Landsat, foi necessária a utilização de duas cenas, obtidas em diferentes épocas (maio e setembro de 1997). Tal fato ofereceu complexidade para a criação de um mosaico de toda a área, dado que a diferença sazonal identificada se fez bastante significativa no cálculo do Índice de Vegetação Normalizado (NDVI), conforme se pode observar na **figura 2**.

Em uma primeira etapa foi realizado o processamento digital das imagens Landsat, utilizando-se as bandas 3, 4, 5 e 7. Foi gerado um Mapa de Uso da Terra através da aplicação de um modelo de mistura espectral e sua posterior segmentação e classificação supervisionada por regiões. Todo o processamento foi efetuado com as cenas separadas, tendo-se realizado, somente ao final, a equalização das imagens classificadas para a formação do mosaico.

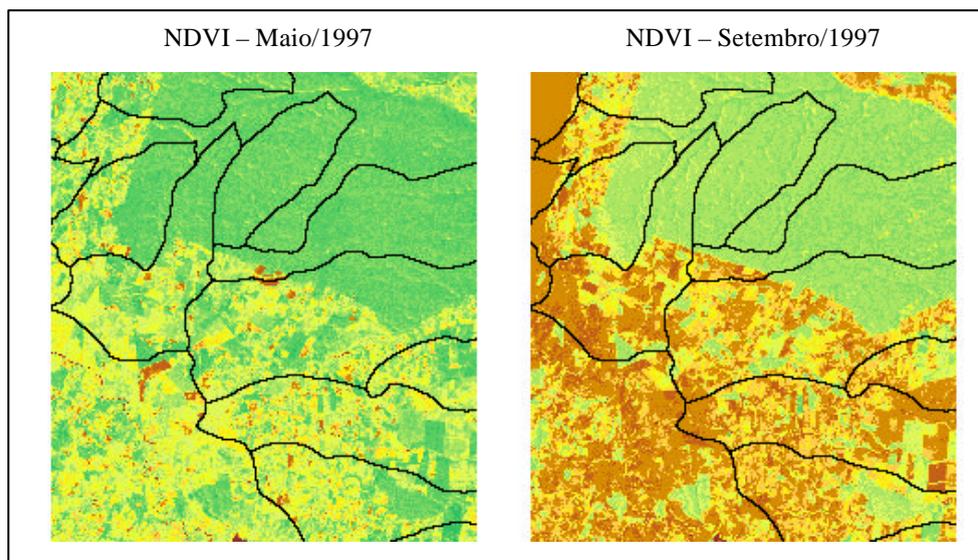


Figura 2: Comparação do NDVI para a área

O Mapa de Uso da Terra possibilitou a geração do Índice de Transformação Antrópica – ITA (Vicens, 1997) para cada bacia, através do entrecruzamento e quantificação das áreas dos diferentes tipos de uso identificados na classificação. A equação a seguir, apresenta a formulação do ITA:

$$I_{TAj} = \sum_{i=1}^n r_i S_{ij}$$

onde r_i é o grau de transformação antrópica da paisagem, relacionado ao tipo de uso, ponderado num intervalo de valores de 1 a 10, S_{ij} o percentual em área ocupada pelo tipo de uso i na bacia j e n a quantidade máxima de classes de uso da terra.

Cada uso foi ponderado através da associação de um peso definido pelo método Delphi (Vicens, *op cit.*), a partir da visão multidisciplinar dos vários especialistas envolvidos. Tais pesos podem ser visualizados na **tabela 1**.

Tabela 1: Pesos adotados para cada classe de uso

CLASSES	PESO (ITA)
Floresta	2
Seringal	5
Fruticultura	7
Eucalipto	6
Complexo H. Hidrófilo	2
Café	7
Pastagem	7
Várzea	2
Área urbana	10
Água	7
Restinga	2
Cana de açúcar	8

O outro índice gerado foi o de Cobertura Vegetal (C_v), cuja formulação é apresentada na equação a seguir:

$$C_{Vj} = \sum_{i=1}^n I_{Vi} S_{ij}$$

onde I_{Vi} é o valor médio de NDVI da classe i , S_{ij} o percentual em área ocupada pela classe de NDVI na bacia j e n o número de classes de NDVI. Este índice é construído a partir do NDVI gerado através das bandas 3 (vermelho) e 4 (infra-vermelho próximo), cuja imagem resultante também foi recortada por cada bacia, para posterior quantificação das classes de índice de vegetação adotadas.

Um banco de dados será gerado com estes indicadores associados a cada bacia, de modo a servir de suporte à análise tipológica da área, frente às condições de cobertura vegetal e antropismo. Paralelamente, pretende-se gerar mapas temáticos para a área, afim identificar locais de carência hídrica.

4 Considerações Finais

A aplicação da presente metodologia possibilitará a formação de um cenário geral das bacias hidrográficas analisadas, integrando uso do solo e cobertura vegetal que subsidiarão a avaliação dos recursos hídricos na área.

A possibilidade de gerar um banco de dados ambientais associado ao recorte de bacia hidrográfica, amplia as potencialidades de gerenciamento e manejo integrado, de acordo com vários outros projetos em desenvolvimento nessa região em conformidade com as diretrizes do PROBIO/MMA Programa Nacional de Biodiversidade).

5 Referências

CRÓSTA A.P. (1992) *Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto*. IG/UNICAMP, 170p.

JESUS R.M.DE. (1987). Mata Atlântica de Linhares - aspectos florestais; a experiência da Cia Vale do Rio Doce. *Seminário sobre desenvolvimento econômico e impacto ambiental em áreas de trópico úmido brasileiro, Anais*, Rio de Janeiro, pp. 35-71.

VICENS R (1997) *O transporte de sedimentos em suspensão como parte da análise ambiental da bacia hidrográfica do rio Mazomba*. Tese de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro, 117p.