

Avaliação temporal de imagens SPOT 4 para mapeamento de uso e ocupação do solo na região de Pedra Grande, litoral setentrional do Rio Grande do Norte

Cynthia Romariz Duarte¹
Igor Peregrino da Silva Sena¹
Cristiane Paulino de Menezes¹
Reinaldo Antônio Petta¹

¹ LAGEOMA – Laboratório de Geomática – Departamento de Geologia
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.
Caixa Postal 1639 – Natal/RN – CEP: 59078-970
cynthia@geologia.ufrn.br, trunksigor@yahoo.com.br,
cristiane_natal@yahoo.com.br, petta @geologia.ufrn.br

Abstract. The dynamic of the land use and of the vegetation covering demands agile means for the rising and accompaniment of the changes that happen, being desirable that the obtained data are necessary and trusted. The aerial photos provide an information of that nature, however, the delay in the obtaining of this kind of products, and the high costs involved in this type acquisition, they make unfeasible the frequent use for those purposes. In that way, the products of orbital remote sensing come advantageous in relation to the photogrammetric flights, when considering the character multitemporal, for execution and updating of data of studies of the dynamics of the land use. Allies to the use of products of remote sensing, the geographical information systems (GIS) allow the updating of the data and the generation of new products, whenever necessary, being enough for so much, to occur the updating of the database of the same. In this perspective, this work has the objective of making an evaluation of the evolution of the land use classes, in a period of nine years (1996–2005) using the SPOT 4 satellite. The employment of orbital images of a same sensor system was shown a great ally in the mapping of the units of land use, making possible the recognition of the units in a previous moment what would not be possible without the use of older images.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, land use, sensoriamento remoto, processamento de imagens, uso e ocupação do solo.

1. Introdução e objetivos

O caráter dinâmico do uso e ocupação do solo e da cobertura vegetal exige meios ágeis para o levantamento e acompanhamento das mudanças que sucedem, sendo desejável que os dados obtidos sejam precisos e confiáveis. As fotografias aéreas proporcionam informações dessa natureza, no entanto, a demora na obtenção dos produtos de aerolevanteamento, e os altos custos envolvidos neste tipo de aquisição, inviabilizam o uso freqüente para essas finalidades. Dessa forma, os produtos de sensoriamento remoto orbital apresentam-se vantajosos em relação aos vôos fotogramétricos, ao considerar o caráter multitemporal, para execução e atualização de dados de monitoramento da dinâmica do uso e ocupação do solo.

Aliados ao uso de produtos de sensores remoto, os sistemas de informações geográficas permitem a atualização dos dados e a geração de novos produtos, sempre que necessário, bastando para tanto, se efetuar a atualização do banco de dados do mesmo.

Nesta perspectiva, este trabalho tem o objetivo de efetuar uma avaliação da evolução das classes de uso e ocupação do solo e de cobertura vegetal, num período de nove anos (1996 – 2005).

2. Área de estudo

A área estudada encontra-se localizada no nordeste setentrional do estado do Rio Grande do Norte (Figura 1) e vem sendo estudada com a finalidade de se obter áreas de interesse para o desenvolvimento da carcinicultura, longe de áreas vulneráveis a problemas ambientais, tendo sido selecionada em função da proximidade com o oceano e também da presença de lagoas de água salobra e substrato calcário.

Em termos gerais a área é bastante plana, tendo no cordão de dunas litorâneas as maiores elevações observadas em campo.

A área de estudo está inserida no contexto geológico da Bacia Potiguar onde, segundo Araripe e Feijó (1994), observam-se três unidades litoestratigráficas: Formação Jandaíra (Kj), depositada no Mesozóico, o Grupo Barreiras (TQb), depositado no Terciário e os depósitos de praia, de idade Quaternária (Qp).

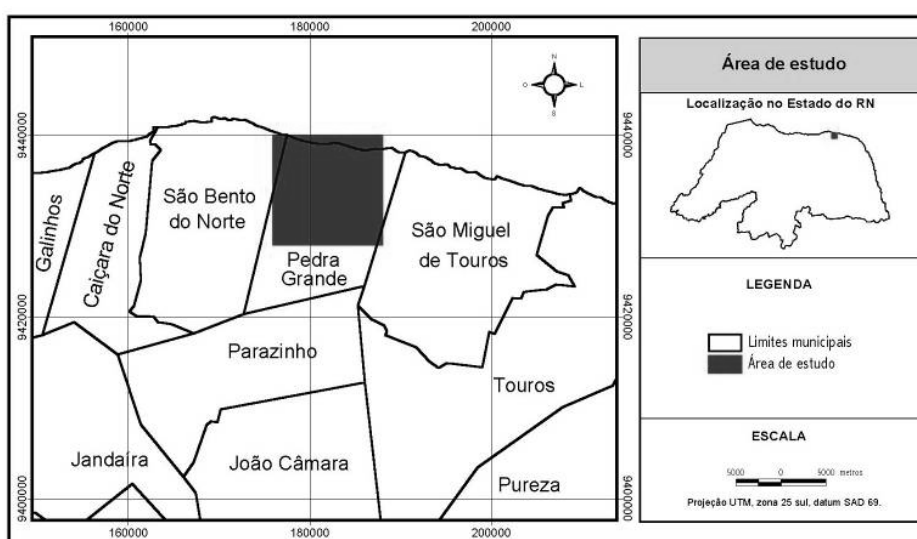


Figura 1: Localização da área de estudo.

3. Material e Métodos

O emprego de dados de sensoriamento remoto em mapeamentos e caracterizações de uso e ocupação do solo é uma realidade completamente estabelecida, com os estudos cartográficos e mapeamentos temáticos desenvolvidos partindo do geral para o detalhe, visando avaliar as feições físico-ambientais para mensurar as possibilidades de uso e ocupação da área, de maneira sustentada.

De todas as fontes de dados aplicados aos sistemas de informações geográficas (SIG), uma das mais importantes é, indubitavelmente, a provida pelo sensoriamento remoto, especialmente aquela em formato digital. Devido a essa importância, é preciso, para um analista de SIG a familiarização com o sistema de processamento de imagens.

O sensoriamento remoto, para recursos naturais, tem sido definido de várias maneiras, porém, todas elas expressam um objetivo comum, ou seja, o conjunto de atividades utilizadas para obter informações a respeito dos recursos naturais, renováveis e não renováveis do planeta Terra, através da utilização de dispositivos sensores colocados em aviões, satélites ou, até mesmo, na superfície. Contudo, em todas as definições percebe-se claramente que o enfoque maior é transmitir a idéia de uma nova tecnologia (conjunto de programas “softwares” e equipamentos “hardwares”) colocada à disposição do homem, para auxiliá-lo nas indagações sobre o manejo do meio ambiente.

Neste sentido foram empregadas as seguintes imagens e material cartográfico para confecção dos mapas de uso e ocupação do solo:

- Carta topográfica Pureza, escala 1:100.000 (SB-25-V-C-I);
- Imagem do satélite SPOT 4, órbita-ponto 730/360, sensor HRVIR, das datas julho de 1996 e julho de 2005, bandas multiespectrais, com resolução espacial de 20m, cedidas, respectivamente, pelo LAGEOMA – Laboratório de Geomática da UFRN e pelo IDEMA – Instituto de Desenvolvimento e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte.

Para atingir a precisão cartográfica desejada as imagens utilizadas foram submetidas ao processo de georreferenciamento, empregando-se para tal a carta topográfica da SUDENE Pureza (SB-25-V-C-I), escala 1:100.000, em formato digital, já com datum ajustado para SAD69. O processo de georreferenciamento foi conduzido no *software* ENVI 4.0.

Após o tratamento das imagens, elas foram inseridas no programa de SIG, o ARCGIS 9.1 da ESRI, de onde as classes de uso e ocupação do solo foram vetorizadas manualmente, analisando a resposta espectral de cada classe.

As figuras 2 e 3 apresentam as imagens SPOT para os anos de 1996 e 2005, respectivamente. A tabela 1 apresenta as faixas espectrais que o sensor HRVIR registra. A imagem de 1996 (figura 2) apresenta está na composição RGB que contempla as três primeiras faixas do espectro eletromagnético registradas por este sensor. Já na composição RGB da imagem de 2005 (figura 3) foi empregada a faixa do infravermelho de ondas curtas também.

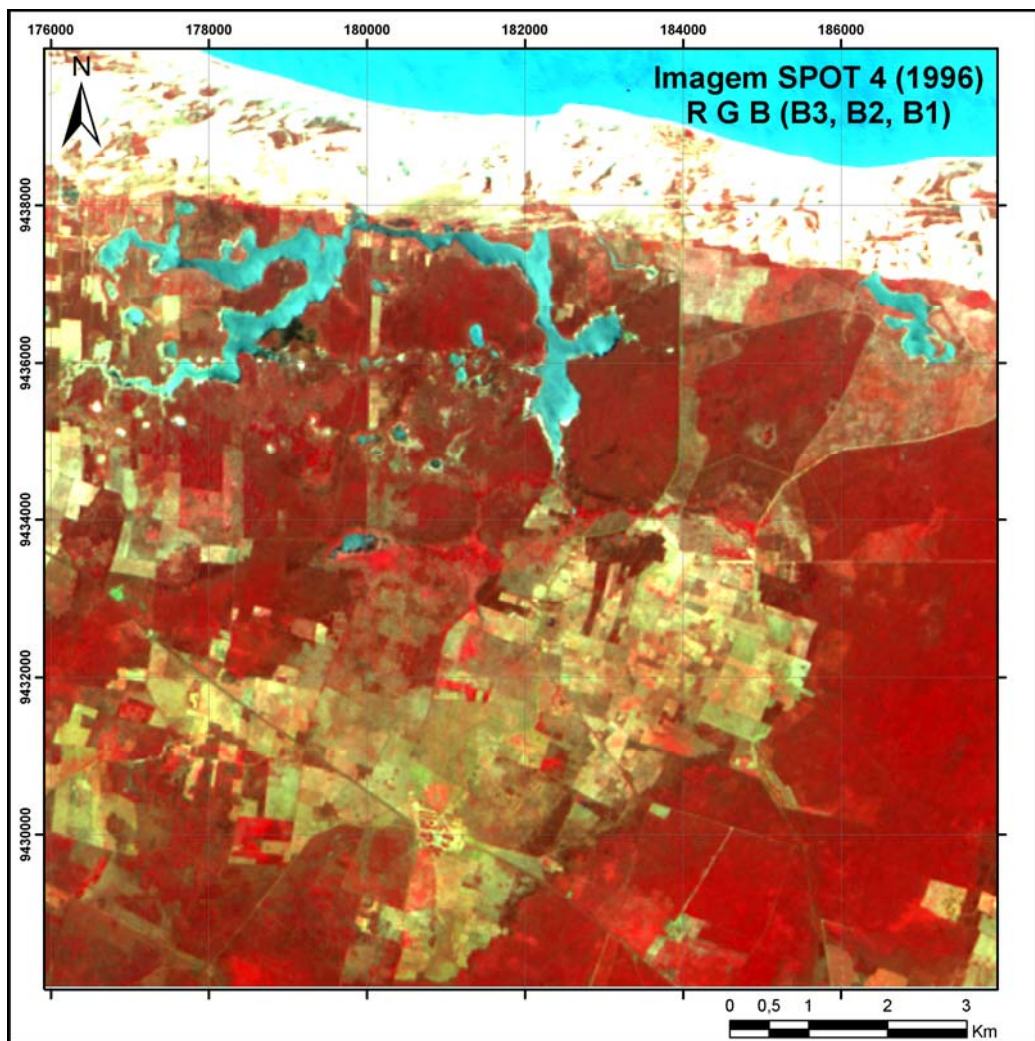


Figura 2: Imagem SPOT 4 (1996) da região de Pedra Grande – RN, RGB (B3, B2, B1).

Tabela 1: Relação entre faixas espectrais e bandas para o sensor HRVIR do SPOT 4.

Banda	Faixa espectral
B1	0,50 - 0,59 μ m
B2	0,61 - 0,68 μ m
B3	0,78 - 0,89 μ m
MIR	1,58 - 1,75 μ m

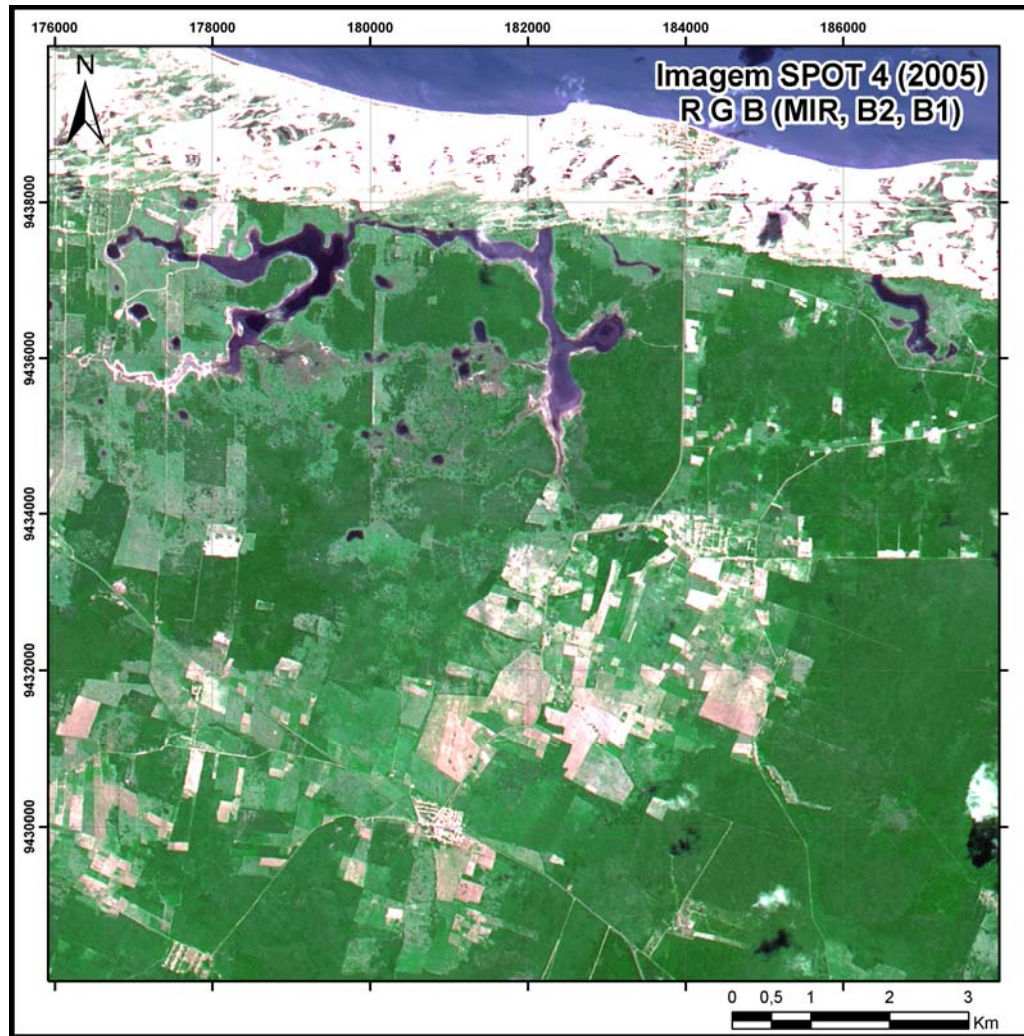


Figura 3: Imagem SPOT 4 (2005) da região de Pedra Grande – RN, RGB (MIR, B3, B2).

4. Resultados e discussões

A interpretação, classificação e vetorização das imagens SPOT 4 dos anos de 1996 e 2005 gerou dois mapas de uso e ocupação do solo da região de Pedra Grande, a partir dos quais foram confeccionadas tabelas das áreas das classes para que fosse possível avaliar a evolução do uso e ocupação nesta área, mostrando o avanço ou retrocesso das classes ao longo dos nove anos que separam as duas imagens de satélite. Vale a pena ressaltar que existem limitações no mapa, oriundas da resolução espacial deste sistema sensor (20m). As figuras 4 e 5 apresentam os mapas de uso e ocupação do solo gerados a partir da imagem de 1996 e 2005, respectivamente.

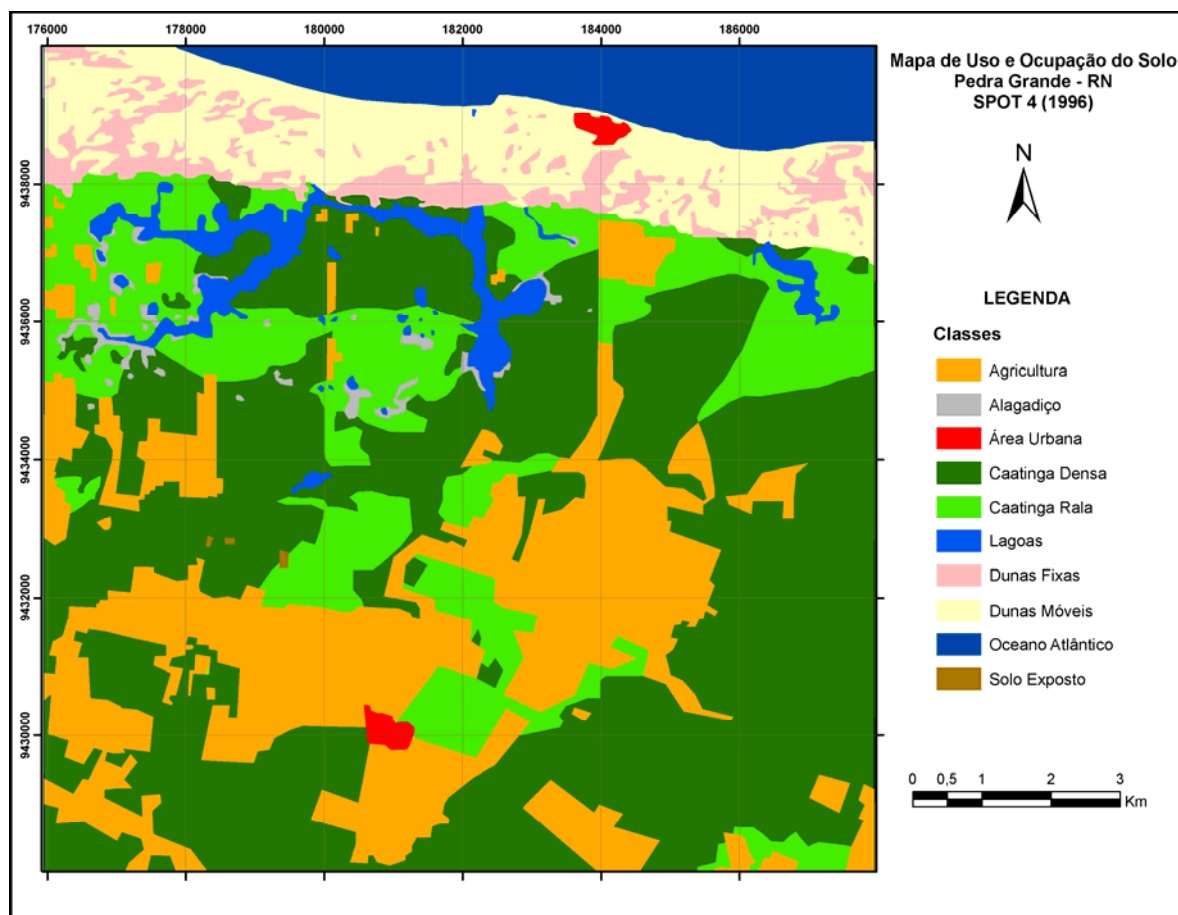


Figura 4: Mapa de uso e ocupação do solo da região de Pedra Grande – RN, interpretado a partir da imagem SPOT 4 de 1996.

A tabela 2 apresenta os resultados do cálculo de áreas interpretadas e vetorizadas, referentes às imagens SPOT 4 de 1996 e de 2005.

As classes temáticas na área em exame foram mapeadas, tendo como base interpretação de imagens de satélite, utilizando técnicas de processamento digital de imagens e sistema de informações geográficas – SIG, além de observações em campo, tendo como base metodológica o Manual Técnico de Uso da Terra, (IBGE, 1999).

Tabela 2: Áreas e porcentagens das classes de uso e ocupação do solo identificadas nas imagens SPOT 4 de 1996 e 2005.

Classes	Imagem SPOT 4 (1996)		Imagem SPOT 4 (2005)	
	Área (km ²)	% da área	Área (km ²)	% da área
Área Urbana	0,54	0,39	0,67	0,49
Dunas Fixas	5,30	3,85	4,61	3,35
Dunas Móveis	13,51	9,82	14,63	10,63
Lagoas	5,30	3,39	2,91	2,12
Agricultura	30,69	22,31	23,98	17,44
Alagadiço	1,40	1,02	2,47	1,79
Caatinga Rala	22,45	16,32	25,18	18,31
Caatinga Densa	58,60	42,6	62,55	45,47
Solo Exposto	0,40	0,29	0,56	0,40

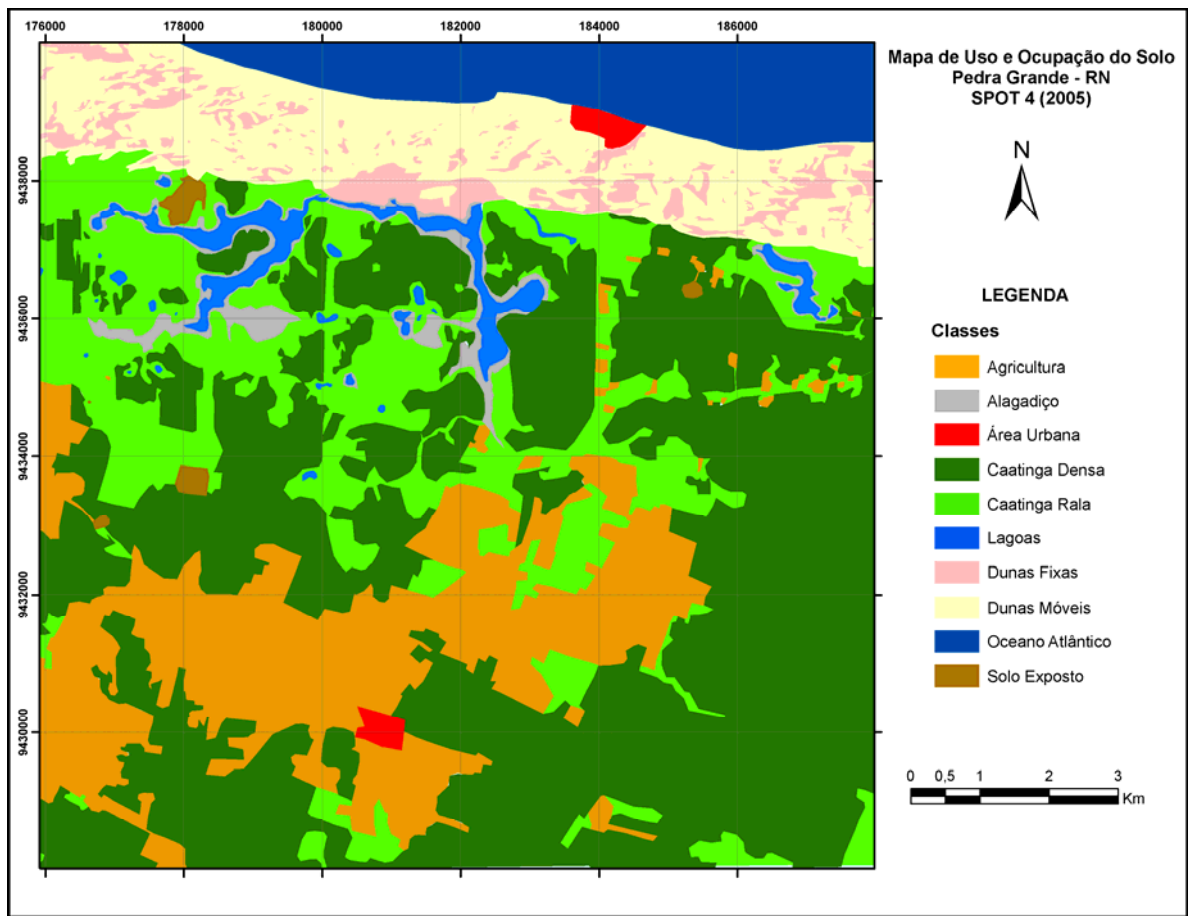


Figura 5: Mapa de uso e ocupação do solo da região de Pedra Grande – RN, interpretado a partir da imagem SPOT 4 de 2005.

Foram confeccionados gráficos das áreas a fim de ilustrar a distribuição das classes de uso e ocupação do solo mapeadas para as imagens de 1996 (Figura 6) e 2005 (Figura 7). A figura 8 apresenta o gráfico comparativo entre as porcentagens das classes de uso do solo nos anos de 1996 e 2005.

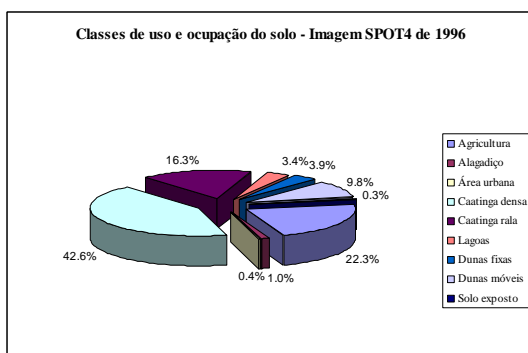


Figura 6: Classes de uso e ocupação do solo da imagem SPOT 4 de 1996.

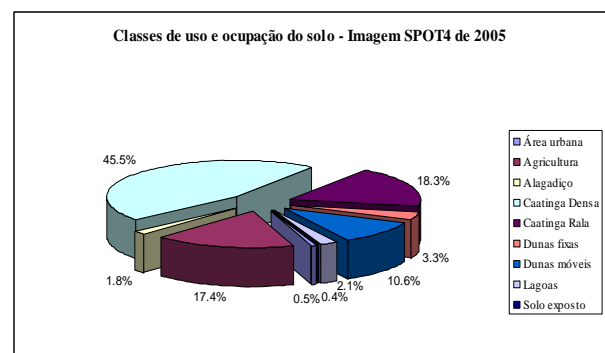


Figura 7: Classes de uso e ocupação do solo da imagem SPOT 4 de 2005.

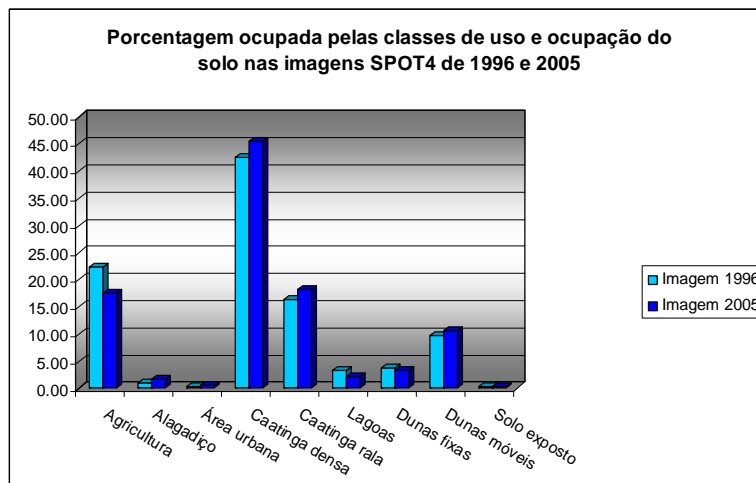


Figura 8: Análise comparativa do percentual de ocupação pelas classes de uso do solo presentes nas imagens SPOT4 dos anos de 1996 e 2005.

5. Conclusões

A partir da análise dos resultados dos mapas de uso e ocupação do solo é possível observar a pequena, mas significativa, recuperação das áreas de caatinga (densa e rala), que avançaram sobre a região de agricultura, podendo indicar uma recuperação ambiental gradativa da área, mas provavelmente aliada a uma mudança no interesse econômico da região.

Também foi observado um discreto avanço das dunas móveis sobre as dunas fixas, provavelmente causado pelo acréscimo de sedimentos.

A variação nas áreas ocupadas pelas lagoas pode indicar somente a diferença de pluviosidade ao longo dos anos, confirmada pelo aumento das áreas ocupadas pelas superfícies alagadiças.

O emprego de imagens orbitais de um mesmo sistema sensor se mostrou um grande aliado no mapeamento das unidades de uso e ocupação do solo, possibilitando o reconhecimento das unidades num momento anterior o que não seria possível sem o uso de imagens mais antigas.

Estudos temporais podem sugerir processos evolutivos e modelos de previsão e neste sentido, parece haver uma pequena recuperação da área de vegetação natural em relação à agricultura. O pequeno aumento na área urbana pode ser decorrente deste abandono da atividade agrícola e migração para as áreas urbanas, na busca de atividades econômicas mais rentáveis.

Propõem-se uma nova investigação num momento posterior para se avaliar este processo evolutivo novamente e assim elaborar um modelo previsional do uso e ocupação do solo na região.

Referências

Araripe, P. T.; Feijó, F. J. **Bacia Potiguar**. Boletim de Geociências da Petrobrás. Rio de Janeiro, 8(1): 127-141, 1994.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Série Manuais Técnicos em Geociências, Número 07, 1999, 58p.