



## **Avaliação do uso e ocupação do solo através da utilização de imagens de satélite no Distrito de Irrigação Jaguaribe-Apodi, CE, Brasil**

Kionara S. T. e Silva<sup>1</sup>, Fabíola D. da C. Catombé<sup>1</sup>, Radmila S. Ferreira<sup>1</sup>, Iagê T. G. Oliveira<sup>1</sup>, Leonardo P. Nicodemo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte — [kionara@hotmail.com](mailto:kionara@hotmail.com);

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

### **Resumo**

O uso e ocupação do solo constituiu uma atividade antrópica que altera a paisagem consideravelmente. O entendimento sobre esse tipo de atividade é importante para planejamento e gestão ideais dos recursos naturais. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é analisar a evolução temporal através da utilização de imagens de satélite de uma mesma região do Baixo Jaguaribe. O processamento digital foi realizado com três imagens de satélite LANDSAT obtidas pelo INPE/BR, datadas em 04/08/1987, 09/08/1989 e 01/09/2009, abrangendo municípios da região da Chapada do Apodi (CE) situada no bioma Caatinga. Foi utilizado o Software ENVI 4.2 para contraste e coloração das imagens do tipo RGB-321. A interpretação das imagens foi feita por análise visual das coberturas das imagens mapeadas. Através da visualização das imagens coloridas, pode-se observar uma expansão das atividades econômicas no local ao longo dos 22 anos, principalmente da fruticultura irrigada. Essa atividade causou na região diversos impactos ambientais como a substituição da mata nativa e a erosão do solo. Um manejo sustentável das diversas culturas que inclua zoneamento ecológico-econômico para ordenar o uso de recursos naturais e ocupação se faz necessário na região.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto, LANDSAT, Evolução temporal, Fruticultura  
Área Temática: Impactos ambientais

### **Abstract**

*The use and occupation of the land is a human activity that alters the landscape considerably. The understanding of this sort of activity is important for a perfect planning and management of natural resources. Thus, the goal of this paper is to analyze the temporal evolution through the use of satellite images of the same region of the lower Jaguaribe. The digital processing was realized with three images of LANDSAT satellite obtained by INPE-BR, dated in 08/04/1987, 08/09/1989 and 09/01/2009, including the cities in the region of Chapada do Apodi (Ceará-BR) located in the scrub savanna. It was utilized the software ENVI 4.2 to contrast and color of images of type RGB-321. The interpretation of images was made by visual analysis of the coverage of the mapped images. Through the visualization of color images, could be observed an expansion of economic activities on site during the 22 years, mainly from irrigated orcharding. This activity caused in the region various environmental impacts such as the replacement of native forests and soil erosion. Sustainable management of the diverse cultures that include ecological and economic zoning to order the use of native forests and soil erosion. Sustainable management of the diverse cultures that include ecological and economic zoning to order the use of natural resources and occupation is needed in the region.*

**Key words:** Remote sensing, LANDSAT, Temporal evolution, Orcharding  
**Theme Area:** Environmental Impacts



## 1 Introdução

A intensificação do uso da terra pode provocar situações indesejáveis como a eliminação da cobertura vegetal natural e/ou promover o desencadeamento de processos de erosão acelerada dos solos (PINTO & LOMBARDO, 2003).

Conhecer os usos e ocupação do solo de um território a respeito da natureza, forma de ocorrência, localização e mudanças ocorridas, representa uma necessidade para um eficiente planejamento e gestão dos recursos naturais e guiam as atividades destinadas ao desenvolvimento econômico, social e ambiental de uma região (DÉSTRO & CAMPOS, 2006). O objetivo principal da obtenção dessas informações, no âmbito das ciências ambientais é fornecer a real situação em que se encontram os ambientes naturais, se submetidos ou não à ação antrópica.

O sensoriamento remoto é uma importante ferramenta utilizada no reconhecimento espacial das regiões através do seu mapeamento. O levantamento do uso da terra pode ser obtido através dos dados multiespectrais fornecidos por satélites de Sensoriamento Remoto associado às técnicas de interpretação (PEREIRA, 1999 *apud* DESTRO & CAMPOS, 2006). O mapeamento da terra através de técnicas de sensoriamento remoto pode fornecer importantes informações sobre mudanças no uso da terra ao longo do tempo, constituindo assim, uma importante ferramenta para a manutenção dos registros do uso da terra e conseqüentemente monitoramento de uma região específica.

A área de estudo faz parte do Baixo Jaguaribe que tem como sua principal utilização do solo ligada às atividades econômicas de agricultura e pecuária, perfazendo um total de 57,7% da produção agrícola (PROURB, 2010). Segundo Silva e colaboradores (2007), a região do Baixo Jaguaribe possui 5,8% dos 53,58% da população do Estado do Ceará que se encontra na zona costeira. Aliada a esta grande população, a região do Baixo Jaguaribe, apesar de baixo atendimento às condições ideais de saneamento (20,1% possui fossa séptica e 1,5% apenas possui atendimento de lixo adequado), representa o setor das zonas costeiras que apresenta os maiores índices de esperanças de vida ao nascer e as menores taxas de mortalidades, caracterizando assim condições propícias para um significativo aumento da população local, o que implica numa ocupação cada vez maior da terra nessa região.

Sendo assim, com o crescente aumento da utilização do solo na região do Baixo Jaguaribe pelas atividades econômicas e pela população local, se faz necessária uma avaliação do uso e ocupação do solo da região. O objetivo desse trabalho é analisar a evolução temporal através da utilização de imagens de satélite de uma mesma região do Distrito de Irrigação do Jaguaribe-Apodi, no estado do Ceará, Brasil.

## 2 Metodologia

### 2.1 Área de estudo

O processamento digital foi realizado com imagens que abrangem limites estaduais entre o Rio Grande do Norte e o Ceará, mais precisamente nos municípios de Quixeré e Limoeiro do Norte, os quais juntamente com os municípios de Jaguaruana, Tabuleiro do Norte, Potiretama e Alto Santo, compõem a Chapada do Apodi, na região do Baixo Jaguaribe. Essa área de estudo apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 5°2'49''S e 5°14'49''S e 38°3'3''W e 37°49'12''W no Datum SAD-69 (mostrada na figura 1) e compreendem uma área de aproximadamente 7.000 km<sup>2</sup>.

O Perímetro irrigado produz, atualmente: banana, milho verde, melão, mamão, goiaba, ata, melancia, pimentão, graviola, algodão herbáceo, feijão vigna, sorgo e capim de corte. Da área desapropriada (13.300 ha), apenas 22% tem produtores e destes 64% são pequenos produtores e os outros 36% são empresas produtoras (DNOCS, 2008).



A região da Chapada do Apodi situa-se dentro do bioma Caatinga e preserva suas características em relação ao clima e vegetação predominante (Savana Estépica). Grande parte da vegetação vem ao longo dos anos gradativamente substituída por plantações características da atividade econômica local, principalmente pecuária extensiva e agricultura tradicional voltada para agricultura de subsistência. O clima da região é tipicamente semi-árido e a evapotranspiração anual geralmente é maior que o índice de precipitação anual (GATTO, 1999).

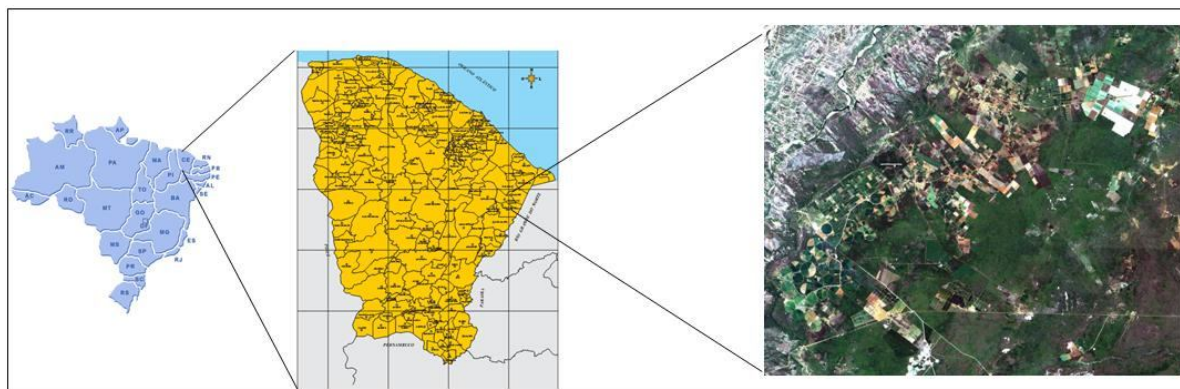


Figura 1 – Localização da área de estudo.

## 2.2 Aquisição e características das imagens

Para a execução do trabalho em tela, foram obtidas gratuitamente três imagens através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE/BR) pertencentes ao Satélite LANDSAT 5 com as seguintes características:

- LANDSAT5- Sensor TM, Órbita 216, Ponto 64, coordenadas UTM, Datum SAD 69 – Data de passagem: **04 de Agosto de 1987** com 0% de cobertura de nuvens.
- LANDSAT5- Sensor TM, Órbita 216, Ponto 64, coordenadas UTM, Datum SAD 69 – Data de passagem: **09 de agosto de 1989** com 0% de cobertura de nuvens.
- LANDSAT5- Sensor TM, Órbita 216, Ponto 64, coordenadas UTM, Datum SAD 69 – Data de passagem: **01 de setembro de 2009** com 0% de cobertura de nuvens.

## 2.3 Contraste e Coloração das imagens

Foi utilizado o Software ENVI 4.2 para o processamento das imagens. A metodologia de contraste das imagens seguiu o método linear ALC (Aumento Linear de Contraste) para equalizar diferentes tons de cinza que compõem a imagem e melhorar a visualização e interpretação das imagens.

A composição da coloração adotada foram as bandas 3 (vermelho), 2 (verde) e 1 (azul) para fazer a composição RGB321 na dimensão espectral do visível nas três imagens. Com isso, foi possível caracterizar a região de interesse e identificar diferenças nos padrões de utilização do solo entre os anos de 1987 e 2009. A interpretação das imagens foi feita por análise visual das coberturas das imagens mapeadas. As imagens não foram classificadas.



### 3 Resultados e Discussões

A análise das imagens de satélite permitiu identificar uma mudança significativa no uso e ocupação do solo da região estudada. Em 1987, a vegetação nativa percolava a paisagem, no entanto, já existiam pequenas marcas de desmatamento, como pode ser visto em destaque na figura 2. Dois anos mais tarde, foi possível reconhecer os primeiros cultivos em que se utilizou a irrigação por aspersão do tipo pivô central, que consiste em um tipo de agricultura irrigada em que as culturas são abastecidas com água a partir de um ponto central, caracterizando formas circulares como demonstradas na figura 3. Estes e outros tipos de irrigação contribuíram para o surgimento do Distrito de Irrigação Jaguaribe-Apodi. Em uma imagem mais recente (setembro/2009) foi possível observar o desenvolvimento da modernização agrícola com a diversificação das fruticulturas irrigadas na caatinga (figura 4). Assim, o desenvolvimento econômico promoveu uma intensa reconfiguração espacial ao longo do tempo.

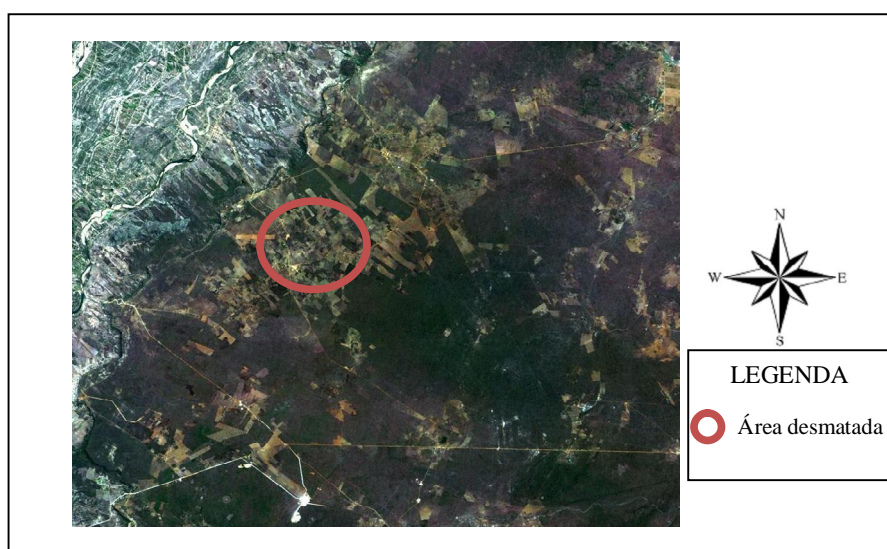


Figura 2 – Imagem colorida RGB da área de estudo em 1987 (INPE, 2010)

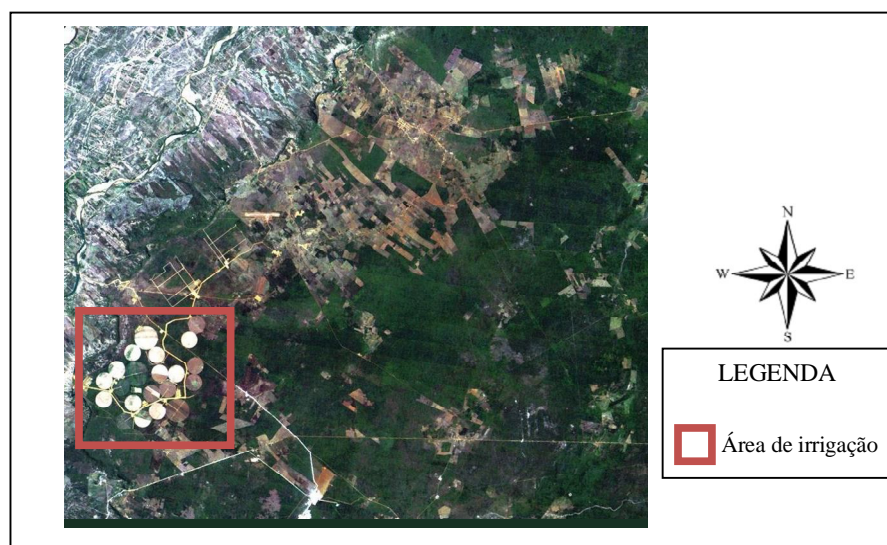


Figura 3 - Imagem colorida RGB da área de estudo em 1989 (INPE, 2010)



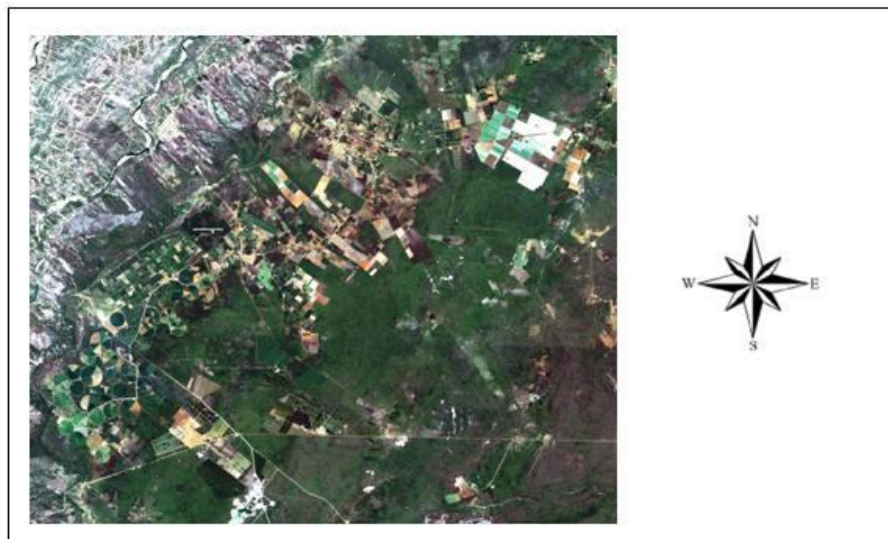


Figura 4 - Imagem colorida RGB da área de estudo em 2009 (INPE, 2010)

A intensificação da ação antrópica modificou a paisagem nessa região através de atividades como pecuária, extração mineral e principalmente fruticultura irrigada. Esta teve grande influência nessa modificação. Houve um aumento considerável nos sistemas de irrigação por pivô central ao longo de vinte e dois anos e, em consequência disso, uma perda considerável de vegetação nativa (figura 5). Esse sistema de irrigação é utilizado em 87,04% da fruticultura irrigada (DNOCS, 2010).

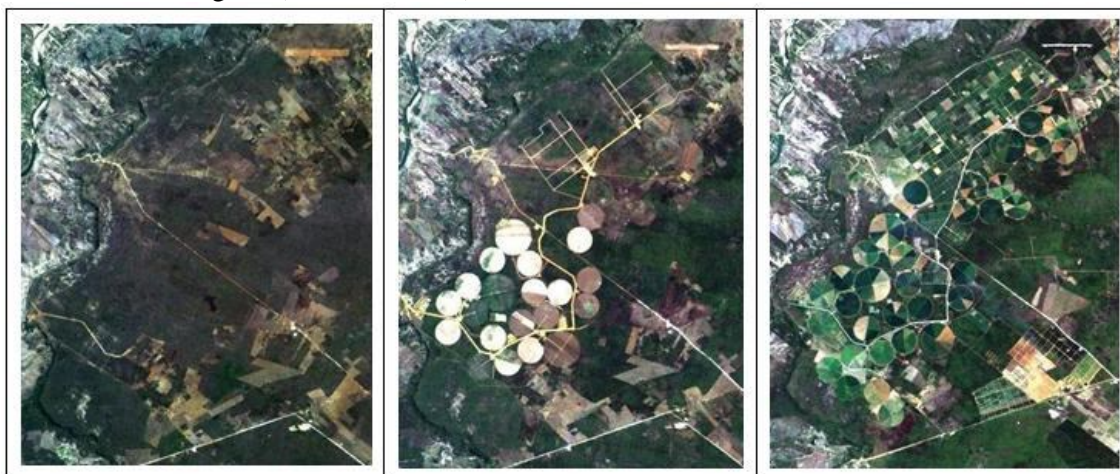


Figura 5 – Modificações na paisagem no Distrito de Irrigação Jaguaribe-Apodi.

Esse sistema de irrigação é prejudicial ao solo, uma vez que a água é jogada a partir de um jato a uma altura aproximada de 4 metros caindo ao solo com uma certa força capaz de desagregar o solo ao tocar promovendo assim a erosão do solo (GUERRA e CAVALCANTE, 2005). Além disso, segundo Meireles e colaboradores (2003), a irrigação aumenta a salinidade do solo reduzindo o crescimento das plantas e modificando a estrutura do solo.



#### 4 Conclusão

De uma maneira geral, foi constatado um aumento de atividades econômicas no Distrito de Irrigação Jaguaribe-Apodi que modificaram a paisagem e o uso e ocupação do solo, causando diversos impactos ambientais na região, principalmente pela diminuição ou substituição da vegetação nativa ao longo de vinte e dois anos.

Dessa forma, faz-se necessário um planejamento ambiental que inclua zoneamento ecológico-econômico com o objetivo de ordenar o uso de recursos naturais e ocupação do espaço já que assim poderá ser preservado os limites do ecossistema bem como a conservação e manejo sustentável das diversas culturas.

#### 5 Referências

DÉSTRO, G.F.G, CAMPOS,S. **SIG-SPRING na caracterização do uso dos solos a partir de imagens do satélite CBR**S. Revista Energia na Agricultura, Botucatu, v. 21, n. 4, p. 28-35, 2006.

DNOCS - Departamento Nacional de Obras contra as secas. Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi, 2010. Disponível em:

<[http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros\\_irrigados/ce/jaguaribe\\_apodi.htm](http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/ce/jaguaribe_apodi.htm)>

Acesso em: 13/01/2010.

GATTO, L. C. S et al. **Diagnóstico ambiental da bacia do rio Jaguaribe**. Diretrizes gerais para a ordenação territorial. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Salvador. 1999.77p.

GUERRA, M. D. F., CAVALCANTE, A. A. **Processos Erosivos na Chapada do Apodi-CE: Um Estudo de Caso em Limoeiro do Norte**. IN: 57ª Reunião Anual da SBPC. 17 a 22 de julho de 2005, Fortaleza – CE – Brasil.

MEIRELES, A.C.M.; ANDRADE, E.M.; CRUZ, M.G.M.; LEMOS FILHO, L.C.A. **Avaliação do impacto da fertirrigação em Cambissolos na Chapada do Apodi, Ceará**. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.34, n.2, p.207-212, ago./dez. 2003.

PINTO, S.A.F; LOMBARDO, M.A. **O uso de sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas no mapeamento de uso da terra e erosão do solo**. IN: XXI Congresso Brasileiro de Cartografia. 29 de setembro a 3 de outubro de 2003, Belo Horizonte – MG - Brasil.

PROURB – Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará. **Plano de Desenvolvimento Regional do Baixo Jaguaribe**. Ceará, 2010. 43 p.

Disponível em: <<http://www.cidades.ce.gov.br/pdfs/pdr-baixojaguaribe.pdf>> Acesso em: 25/01/2010.

SILVA, L.A.C.; ARAÚJO,R.C.P.; MAIA, L. P.; CAVALCATE, M.D.; **Zoneamento ecológico-econômico da zona costeira do estado do ceará**. IN: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de economia, administração e Sociologia Rural. 22 a 25 de julho de 2007. Londrina-PR-Brasil.