

## **ANÁLISE DAS CLASSES DE COBERTURA VEGETAL NO ENTORNO DA BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE JATOBÁ II, EM PRINCESA ISABEL-PB**

DALVA DAMIANA ESTEVAM DA SILVA<sup>1\*</sup>; JOÃO MIGUEL DE MORAES NETO<sup>2</sup>; FÁBIO REMY DE ASSUNÇÃO RIOS<sup>3</sup>; MARIA DE FÁTIMA FERNANDES<sup>4</sup>; JOSÉ MIGUEL DA SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>MSc. em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, dalvaestevamifpb@gmail.com;

<sup>2</sup>Dr. em Recursos Naturais, Prof. Adj. CTRN, UFCG, Campina Grande-PB, moraes@deag.edu.br;

<sup>3</sup>Dr. em Ciência em Engenharia de Materiais, Prof. UNIFACISA, Campina Grande-PB, fabioremy@gmail.com;

<sup>4</sup>Dra. Maria de Fátima Fernandes, UFCG, Campina Grande-PB, fatima@deag.edu.br;

<sup>5</sup>MSc. em Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande-PB, miguel@deag.ufcg.edu.br.

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017  
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi analisar as classes de cobertura vegetal no entorno da bacia hidráulica do açude Jatobá II, em Princesa Isabel-PB, para o período de 1985 e 2015. As imagens digitais de satélite TM/Landsat-5 e TM/Landsat-8 foram obtidas de forma gratuita no catálogo de imagens do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). O critério de seleção das imagens baseou-se na quantidade e distribuição de nuvens na área de estudo, além disso, utilizou-se técnicas de fotointerpretação e de processamento digital de imagens, disponíveis no software SPRING v. 5.3 e trabalho de campo. Os resultados indicam que no período de 1985 e 2015 a classe de vegetação densa ficou estável, havendo aumento nas classes semidensa, rala e rala + solo exposto, a única classe que teve redução foi a solo exposto. Apesar da redução na classe solo exposto, no entorno da bacia o desmatamento é acentuado principalmente nas áreas declivosas que são usadas para a agricultura e plantação de pastagens.

**PALAVRAS-CHAVE:** Classes de cobertura vegetal, imagens digitais, desmatamento, agricultura.

### **ANALYSIS OF THE CLASS OF VEGETATION COVER IN SURROUNDING OF THE HYDRAULIC BASIN OF THE WEIR JATOBÁ II, IN PRINCESA ISABEL-PB**

**ABSTRACT:** The objective of this work was to analyze the vegetation cover classes around the basin hydraulic of the Jatobá II weir, in Princesa Isabel-PB, for the period 1985 and 2015. The digital images of satellite TM/Landsat-5 and TM/Landsat-8 were obtained free of charge in the image catalog of INPE (National Institute of Space Research). The image selection criterion was based on the number and distribution of clouds in the study area. In addition, the techniques of photointerpretation and digital image processing, available in SPRING v. 5.3 and field work. The results indicate that in the period of 1985 and 2015 the dense vegetation class was stable, with increase in the semidense, sparse and sparse classes + exposed soil, the only class that had a reduction was exposed soil. Despite the reduction in the exposed soil class, deforestation is accentuated mainly in the sloping areas that are used for agriculture and pasture.

**KEYWORDS:** Classes of vegetal cover, digital images, deforestation, agriculture.

### **INTRODUÇÃO**

A caatinga é a cobertura vegetal da região semiárida do Nordeste brasileiro, tipo singular de vegetação xerófila. É vegetação tortuosa, espinhenta, de folhas pequenas e caducas, constituída por arbustos e árvores de pequeno porte sobre um estrato herbáceo. É rica em cactáceas, bromeliáceas, euforbiáceas e leguminosas, porém é pobre em gramíneas (Pereira, 2008).

A caatinga, [...] se estende por todo domínio de clima semi-árido, representando 6,83% do território nacional, apresenta grande variedade de paisagens e riqueza biológica, no entanto encontra-se bastante alterada devido à substituição de espécies vegetais nativas por cultivos e pastagens.

Estima-se que, aproximadamente 80% dos seus ecossistemas naturais já tenham sido antropizados (Paes Silva, 2000).

No semiárido paraibano, a ação destruidora do homem, com práticas de desmatamentos, queimadas e outros manejos inadequados de explorar e agricultar as terras vem dizimando a cobertura vegetal, assoreando os recursos hídricos e colocando em risco a fauna silvestre e a permanência da população na zona rural, pois com a superfície exposta o solo erodido, e os nutrientes, indispensáveis para uma exploração agrícola autossustentável, são exauridos rapidamente comprometendo todo o ecossistema (Sousa, 2007).

Neste sentido, a utilização das geotecnologias se tornou importante ao longo dos anos no acompanhamento e/ou monitoramento da cobertura vegetal e uso das terras. As técnicas e metodologias de processamento dos produtos digitais de sensoriamento remoto têm evoluído, ampliando sua capacidade de utilização e aplicabilidade, sempre no sentido de se racionalizar as soluções e custos dos projetos, apresentando-se como importantes ferramentas na detecção de danos ambientais, monitoramento de impactos e planejamento da exploração dos recursos naturais (Ortiz e Freitas, 2005). Essas técnicas aliadas aos sistemas de informação geográfica permitem identificar as características dos agentes modificadores do espaço, reconhecer e mapear, além de estimar a extensão e a intensidade das alterações provocadas pelo homem, contribuindo para o monitoramento presente e futuro dos fenômenos analisados (Gomes, 1995).

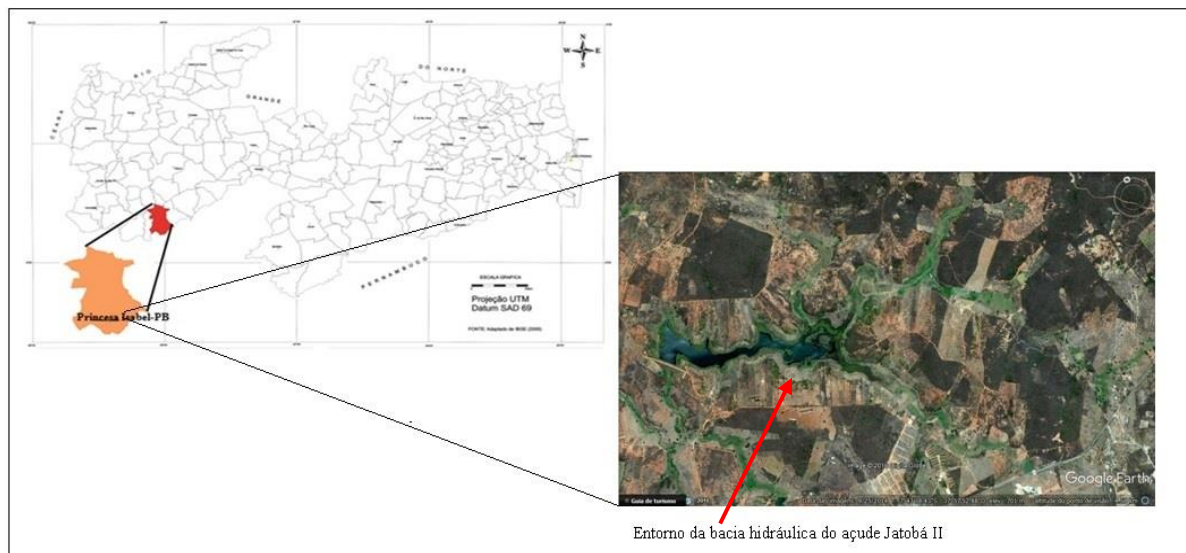
Diante do exposto, esse trabalho objetivou analisar as classes de cobertura vegetal no entorno da bacia hidráulica do açude Jatobá II, em Princesa Isabel-PB, para o período de 1985 e 2015.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Localização da área de estudo

O município de Princesa Isabel, está localizado na região Oeste do Estado da Paraíba, Mesorregião do Sertão e Microrregião da Serra Teixeira (Figura 1). O município possui 21.283 habitantes, com uma área de 368 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). A sede municipal apresenta uma altitude de 680m e coordenadas geográficas de 37° 59' 34'' longitude Oeste e 07° 44' 13'' de latitude Sul (Mascarenhas *et al.*, 2005).

Figura 1 - Localização da área de estudo no município de Princesa Isabel-PB.



Fonte: Adaptado do IBGE (2009) e *Google Earth* (2016).

O clima predominante no município de acordo com a classificação de Köppen é do tipo **Aw'** - quente e úmido com chuvas de verão-outono (BRASIL, 1972). Conforme Mascarenhas *et al.*, (2005) durante o dia as temperaturas são elevadas, sendo mais amenas à noite, com variações anuais entre 23 e 30 °C.

O regime pluviométrico, além de baixo é irregular com médias anuais em torno de 789,2mm/ano e mínimas e máximas de 287,4 e 2395,9 mm/ano respectivamente. No geral caracteriza-se pela presença de apenas 02 estações: a seca que constitui o verão e a chuvosa denominada pelo sertanejo de inverno. Convém frisar, que devido à variação do relevo o índice pluviométrico da microrregião compreendida entre Manaíra e Teixeira é maior que o das outras áreas do Oeste paraibano (Mascarenhas et al., 2005).

O açude Jatobá II está localizado a aproximadamente 5 km da zona urbana do município de Princesa Isabel, teve sua construção iniciada em 10 de dezembro de 1954 e concluída em dezembro de 1956, com capacidade de armazenamento inicial de 7.600.000 m<sup>3</sup>, conforme a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs, 2015). Atualmente, encontra-se em colapso, suas águas são utilizadas no abastecimento público. Na zona rural as águas do reservatório são usadas para dessedentação animal, abastecimento das residências, irrigação, bem como, plantação de forragens para alimentação animal, favorecendo a substituição da vegetação natural por gramíneas.

A exploração dos recursos naturais no município de Princesa Isabel ocorre de forma predatória estando atribuída em grande parte a agropecuária que necessita de extensas áreas para sua realização. Além disso, as técnicas agrícolas utilizadas são tradicionais passadas de geração para geração, portanto, insustentáveis. A falta de planejamento é outro problema nessa região comprometendo a sustentabilidade.

### **Procedimentos metodológicos**

A metodologia baseou-se na interpretação visual de imagens digitais que teve por base o Método Sistemático desenvolvido por Veneziani e Anjos (1982). Esta metodologia consiste em uma sequência de etapas lógicas e sistemáticas que independem do conhecimento prévio da área e da utilização das chaves fotointerpretativas (Silva, 2011).

Para execução dos trabalhos foram utilizados, os seguintes materiais: Produtos de sensores orbitais (imagens de satélite Landsat-5 e Landsat-8), GPS (*Garmim Etrex 20*), câmera digital, suporte computacional. Foi necessário também, no desenvolvimento da pesquisa a utilização do software *Spring* versão 5.3 de domínio público, desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens (PDI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

As imagens de satélite Landsat-5 e Landsat-8 foram adquiridas de forma gratuita a partir do Catálogo de Imagens do INPE. O critério de seleção das imagens baseou-se na quantidade e distribuição de nuvens na área de estudo. As imagens TM/Landsat-5 selecionadas foram com data de passagem de 18 de novembro de 1985 e TM/Landsat-8 com passagem em 04 de outubro de 2015, órbita 215, ponto 65.

Durante a geração dos mapas foram aplicados os seguintes procedimentos às imagens: Pré-processamento, Técnica de Realce, Classificação de Imagens, Operações Aritméticas-razão entre bandas IVDN (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada), Composição Multiespectral Ajustada-CMA (b3+IVDN+b1), Operação Seguimentação de Imagem, Classificação de Padrões das Imagens IVDN e Editoração dos Mapas Temáticos.

Neste trabalho foram adotadas cinco classes de cobertura vegetal, a saber: Densa, Semidensa, Rala, Rala+Solo Exposto e Solo Exposto.

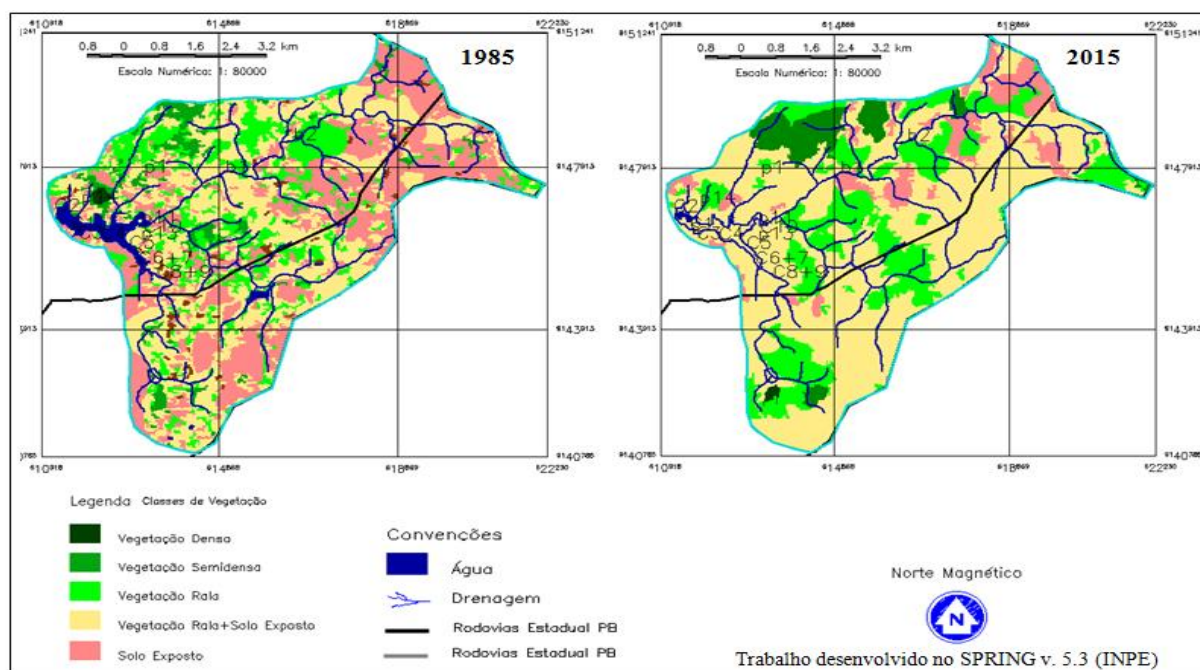
Realizou-se ainda o trabalho de campo para validar os dados obtidos na fotointerpretação e descrição da paisagem.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante o trabalho de campo verificou-se que a vegetação predominante é a Caatinga arbórea de serra. No município os solos são bastante explorados com culturas temporárias, sendo a agricultura e a pecuária extensiva as principais atividades realizadas. Essas atividades são realizadas em áreas planas, entretanto, muitas áreas declivosas estão sendo desmatadas e a vegetação substituída por pastagens.

Os dados obtidos para as classes de cobertura vegetal no entorno da bacia hidráulica nos anos de 1985 e 2015, indicaram que a vegetação densa permaneceu estável, havendo aumento nas classes de vegetação semidensa, rala e rala + solo exposto. Destaca-se que houve redução na classe solo exposto e nos corpos d'água. Essa diminuição na classe solo exposto ocasionou no aumento da classe de vegetação rala + solo exposto na área da bacia (Figura 2).

Figura 2- Mapas digitais das classes de vegetação no entorno da bacia hidráulica do açude Jatobá II em Princesa Isabel-PB no ano de 1985 e 2015.



Fonte: Os autores (2016).

As classes de cobertura vegetal (Tabela 1) consideradas no entorno da bacia hidráulica do açude Jatobá II foram: densa, semidensa, rala, rala + solo exposto e solo exposto.

Tabela 1- Quantificação da cobertura vegetal no entorno da bacia hidráulica do açude Jatobá II no município de Princesa Isabel-PB, para os anos de 1985 e 2015.

CLASSES DE VEGETAÇÃO	1985		2015		Incremento 1985-2015 Km <sup>2</sup>
	(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(%)	
Vegetação Densa	0,1	0,2	0,1	0,2	0
Vegetação Semidensa	2,6	5,2	2,9	5,8	+0,3
Vegetação Rala	9,1	18,2	11,2	22,4	+2,1
Vegetação Rala+Solo Exposto	20,2	40,4	31,2	62,4	+11
Solo Exposto	16,2	32,4	4,6	9,2	-11,6
Água*	1,0	2	0,0	0,0	-1
Queimadas	0,8	1,6	-	-	
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	

\*A água não é uma classe de cobertura vegetal, mas indica a precariedade da infraestrutura hídrica.  
Fonte: Os autores (2016).

Os resultados indicam que houve aumento nas classes de vegetação semidensa, rala e rala+solo exposto no ano de 2015, exceto para a classe solo exposto que apresentou um incremento negativo de 11,6 km<sup>2</sup>. A classe de vegetação densa correspondeu a 0,1 km<sup>2</sup> no ano de 1985, permanecendo com essa mesma área 0,1 km<sup>2</sup> em 2015. Nessa área o relevo se apresenta mais íngreme com vegetação de densidade média a alta com a presença de matéria orgânica.

A vegetação semidensa apresentou área de 2,6 km<sup>2</sup> no ano de 1985, entretanto, no ano de 2015 ocorreu aumento na área que passou para 2,9 km<sup>2</sup>. O incremento para essa classe de vegetação foi positivo de 0,3 km<sup>2</sup>, mostrando a ocorrência de regeneração da vegetação. A vegetação semidensa no entorno do açude Jatobá II apresenta-se em pequenas porções de terra e solo exposto.

No ano de 1985 a vegetação rala representou área de 9,1 km<sup>2</sup>, em 2015 essa classe de vegetação indicou aumento para 11,2 km<sup>2</sup>, com incremento positivo de 2,1 km<sup>2</sup> durante esse período. Essas áreas intercalam-se com vegetação de caatinga de porte arbóreo baixo com densidade variável, além disso, são utilizadas para cultivo de capim.

A vegetação rala + solo exposto no ano de 1985 ocupava uma área de 20,2 km<sup>2</sup>, em 2015 o valor encontrado para a área foi de 31,2 km<sup>2</sup>, havendo incremento positivo de 11 km<sup>2</sup>. A vegetação rala + solo exposto apresentou aumento em virtude da redução da área com solo exposto.

A classe solo exposto teve diminuição no intervalo de 1985 a 2015. Essa classe de vegetação no ano 1985 representava uma área de 16,2 km<sup>2</sup>, em 2015 decresceu para 4,6 km<sup>2</sup>. O incremento para a classe solo exposto foi negativo de 11,6 km<sup>2</sup>. Essa diminuição contribuiu para o crescimento da classe de vegetação rala + solo exposto que teve aumento. No entorno do açude Jatobá II, percebeu-se a existência de diversas áreas com solo exposto, mesmo no período chuvoso a vegetação apresentava-se rala e raquítica.

A área de estudo encontra-se desmatada, apresentando poucas áreas com vegetação densa no entorno da bacia hidráulica, verificou-se a existência de áreas com vegetação rala + solo exposto e solo exposto, favorecendo a degradação grave e possíveis riscos de desertificação. A agropecuária acrescenta impactos e efeitos deletérios através do pisoteio do gado com conseqüente compactação do solo, sendo que a ausência da vegetação aliada à compactação contribui para a vulnerabilidade das áreas a erosão.

## CONCLUSÕES

Na área da bacia hidráulica a classe de vegetação rala + solo exposto teve incremento positivo de 11 km<sup>2</sup>. Os solos desnudos com pouca ou nenhuma vegetação tornam-se mais propensos a ação do clima. A classe solo exposto teve redução na área de 11,6 km<sup>2</sup>, contribuindo com o aumento da área com vegetação rala + solo exposto. As principais atividades que contribuíram para o aumento desse tipo de vegetação foram: agropecuária, desmatamento e técnicas agrícolas inadequadas, essas atividades contribuem para a perda da biodiversidade local, acelerando o processo erosivo, ocasionando o assoreamento do açude.

## REFERÊNCIAS

- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Volumes observados. Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br>> Acesso em: 22 mai. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. I. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. II. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro, 1972. 683 p. **Boletim Técnico, 15**; SUDENE-DRN. Série Pedologia, 8).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados Preliminares do Universo do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 fev. 2016.
- Gomes, A. R. **Projeção de crescimento urbano utilizando imagens de satélite**. Rio Claro, 1995. 89p. Monografia (Curso em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.
- Mascarenhas et al., (2005). **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por água subterrânea Estado da Paraíba**: Diagnóstico do município de Princesa Isabel, estado da Paraíba/Organizado por João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Franklin de Moraes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda, Luiz Carlos de Sousa Junior, Vanildo Almeida Mendes. Recife. CPRM/PRODEEM, 2005, 19p.
- Ortiz, J. L; Freitas, M. I. C. de. **Mapeamento do uso da terra, vegetação e impactos ambientais por meio de sensoriamento remoto e geoprocessamento**. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 24, n. 1, p. 91-104, 2005.
- Paes Silva, A. P. **Cobertura vegetal da bacia do açude namorado no cariri paraibano**. 2002. 170p.:il. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias. Areia, 2002.
- Silva, M. J. **Dinâmica da degradação ambiental na bacia hidrográfica do açude Soledade-PB: Um estudo temporal (1990-2010)**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande-PB, 2011. 97p.
- Sousa, R. F. **Terras agrícolas e o processo de desertificação em municípios do semi-árido paraibano**. 2007. 180p.: il. Tese (Doutorado Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 2007.
- Veneziani, P; Anjos, C. E. **Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em geologia**. São José dos Campos, INPE, 1982. 61p. (INPE-2227-MD/014).