

## **ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA COBERTURA VEGETAL DE ÁREA DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE/PB**

KEVIANE PEREIRA ARAGÃO<sup>1</sup>, JOÃO MIGUEL DE MORAES NETO<sup>2</sup>, JUAREZ PAZ PEDROZA<sup>3</sup> e  
SABRINA CORDEIRO DE LIMA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, kevine\_aragao@yahoo.com.br;

<sup>2</sup>Prof. Dr. da UAEA, UFCG, Campina Grande - PB, j.miguel.moraes@hotmail.com;

<sup>3</sup> Prof. Dr. da UAEA, UFCG, Campina Grande - PB, juarez.ppedroza2016@gmail.com;

<sup>4</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, sabrina.lcordeiro@gmail.com.

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
Palmas/TO – Brasil  
17 a 19 de setembro de 2019

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho estudar a variação espaço temporal da cobertura vegetal no entorno da alça sudoeste da cidade de Campina Grande-PB, para os anos de 2007 e 2017. Utilizou-se técnicas de geoprocessamento, com base nas imagens do satélite Landsat-5 e Landsat-8 (respectivas a 2007 e 2017). Os resultados foram apresentados em forma de mapas digitais gerados a partir do tratamento digital das imagens adquiridas. A vegetação foi classificada em seis classes: Densa, Semi Densa, Semi Densa + Rala, Rala, Solo exposto + Rala e Solo exposto. Constatou-se que, durante os 10 anos analisados a cobertura vegetal teve um declínio bastante acentuado, e em virtude disto, ocorreu um aumento significativo da área de Solo representados principalmente, pela expansão urbana ao longo da área de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mapas digitais, geotecnologias, capacidade de uso dos solos.

## **ANALYSIS TEMPORARY SPACE OF VEGETABLE COVERAGE OF CITY AREA OF CAMPINA GRANDE / PB**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to study the temporal variation of the vegetation cover around the southwest corner of the city of Campina Grande-PB, for the years 2007 and 2017. Geoprocessing techniques were used, based on Landsat-5 and Landsat-8 satellite images (relative to 2007 and 2017). The results were presented in the form of digital maps generated from the digital treatment of acquired images. The vegetation was classified into six classes: Dense, Semi Dense, Semi Dense + Rala, Rala, Exposed Soil + Rala and Exposed Soil. It was verified that during the 10 years analyzed the vegetation cover had a very marked decline, and due to this, a significant increase of the Soil area represented mainly, by the urban expansion along the study area.

**KEY WORDS:** Digital maps, geotechnologies, land use capacity.

## **INTRODUÇÃO**

A cobertura vegetal, tem função importante, por manter o equilíbrio e harmonia dentro dos Geossistemas, nessa perspectiva, é indispensável a compreensão da evolução da cobertura vegetal (DE LIMA et al., 2017).

Os estudos de uso e ocupação do solo, realizados com o auxílio de ferramentas do geoprocessamento (SIG, sensoriamento remoto, e processamento digital de imagens), representam uma das ações que se pode tomar para manutenção, recuperação e conservação dos recursos naturais (PESSOA et al., 2013).

As técnicas de sensoriamento remoto são amplamente empregadas para o monitoramento de coberturas vegetais, principalmente, para seu comportamento espacial e/ou fisiológico, abrangendo diversas áreas distintas como agronomia, biologia, geociências e etc. (ABREU e COUTINHO, 2014).

Frente à importância ecológica em avaliar parâmetros relacionados à vegetação, a aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e classificação de imagens de satélite em estudo de cobertura vegetal são de grande relevância, pois é possível através destas, adquirir informações sobre diferentes tipos de vegetação, condições de estresse, carência de nutrientes, entre outros (SILVA e VIEIRA, 2011).

Em virtude dos reduzidos dados de campo para monitorar a variação espaço-temporal da Caatinga em regiões semiáridas do Nordeste brasileiro, pesquisas com sensoriamento remoto permitem compreender o comportamento dos parâmetros biofísicos, no contexto das ações antropogênicas.

A fim de caracterizar a evolução da vegetação natural sobre a região em que está inserido a alça sudoeste do município de Campina Grande - PB, este trabalho teve como objetivos realizar uma análise espaço-temporal da cobertura vegetal e do uso da terra na área, referente aos períodos de 2007 e 2017.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada nas partes norte e oeste de Campina Grande – PB (Lat 07° 14' 03, 7" e Long 35° 58' 52, 1") em uma área que se caracteriza por uma interface urbano-rural, com áreas ainda parcialmente vegetadas, sobretudo por pastagens, em que propriedades de pequeno, médio e grande porte, desenvolvem atividades eminentemente agropecuárias e convivem com a expansão urbana.

Para a evolução espaço-temporal da cobertura vegetal na região de estudo, foram elaborados mapas utilizando o Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING 5. 5. 2), a partir das imagens orbitais: satélite TM/LANDSAT-5, datadas de 29 de agosto de 2007 e satélite LANDSAT-8, com imagem datada de 18 de abril de 2017. Todo o conjunto de imagens foi da órbita 216, ponto 65. As imagens foram cedidas pela divisão de geração de imagens (DGI), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com resolução espacial de 30 m.

Na quantificação da cobertura vegetal utilizou-se como plano de informações as composições multiespectrais ajustadas (RGB) nas bandas 1 a 3, e IVDN nas bandas 3 e 4. No processamento digital das imagens utilizou-se a técnica de realce e contrastes que tem por objetivo melhorar a qualidade das imagens sob critérios subjetivos do olho humano (SPRING, 1997). A técnica de realce de contraste visa equalizar as bandas (Coelho et al. 2016). Para a correção dos níveis de cinza da composição colorida, utilizou-se o ajuste linear. Essas técnicas são normalmente utilizadas como uma etapa de pré-processamento para sistemas de reconhecimento de padrões (SPRING, 1997). Estas imagens são realçadas, de modo a expandir o intervalo de intensidade e saturação através das técnicas convencionais de contraste, e novamente transformadas para o sistema RGB, permitindo assim melhor separação das feições que se deseja observar (Rios et al., 2010).

Com o objetivo de ampliar o contraste entre solo e vegetação, empregou-se as operações aritméticas (razão entre bandas) associados ao vermelho e infravermelho próximo, constituindo assim, os chamados índices de vegetação por diferença normalizada (IVDN) (Eq. 1).

$$C = G * \frac{(A - B)}{A + B} + O \text{ (Eq. 1)}$$

Onde, A = banda infravermelho próximo – banda 4; B = banda vermelho - banda 3; G = ganho (256) e O = offset (64).

As Composições multiespectrais ajustadas (b3 + IVDN + b1) correspondem a uma transformação RGB onde a fonte de luz vermelha (R) está posicionada na banda 3, na fonte verde (G) a imagem IVDN e na fonte azul (B) a banda 1. Nesta combinação, as áreas de alto valor de IVDN aparecerão em verde (ocorrência de vegetação) e as áreas de baixa ocorrência de IVDN aparecerão em magenta, resultante da adição do vermelho com azul, indicando a presença de solos expostos (De Farias et al. 2012).

No processo de segmentação da imagem foi rotulado cada “pixel” como uma região distinta, calculou-se com um critério de similaridade para cada par de região espacialmente adjacente. Na sequência, dividiu-se a imagem em um conjunto de sub-imagens e então foi realizada a união entre elas, segundo um limiar de agregação definido (Câmara, 1996).

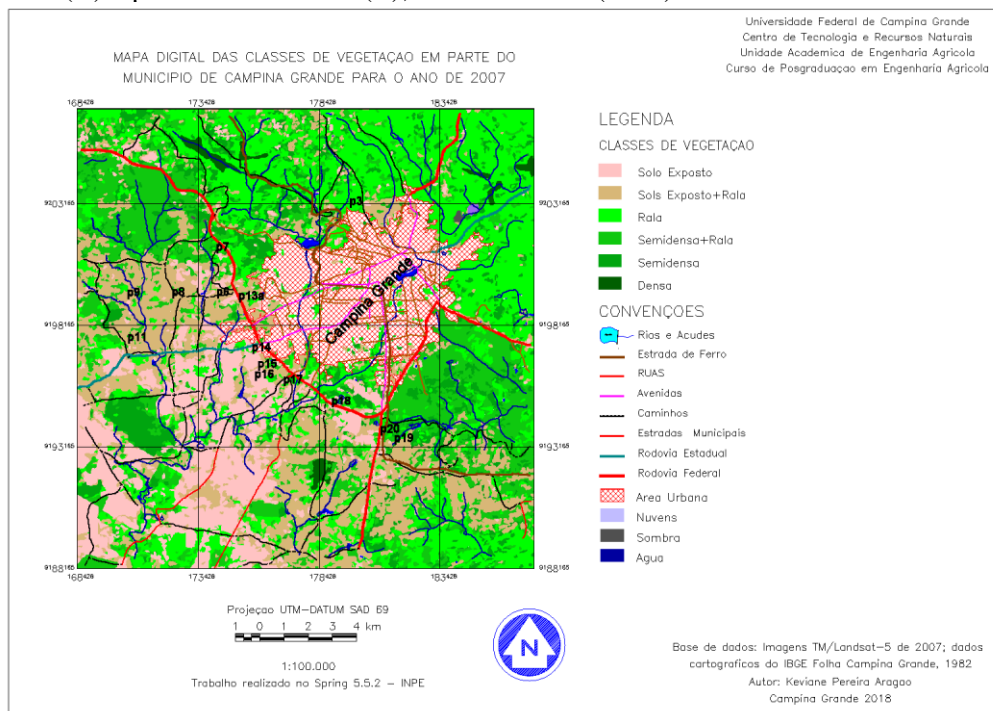
Para os mapas foram estabelecidas 6 classes: Vegetação Densa, Semi Densa, Semi Densa + Rala, Rala, Solo exposto + Rala e Solo exposto, utilizando o classificador Battacharya. As amostras serão as regiões formadas na segmentação de imagens. As imagens classificadas foram vetorizadas através da função mapeamento, o que permitiu fazer uma quantificação das diferentes classes de vegetação, solo e água para o município estudado. A quantificação das áreas em km<sup>2</sup> será considerada relativa, embora a soma de seus valores corresponda ao total da área territorial do município.

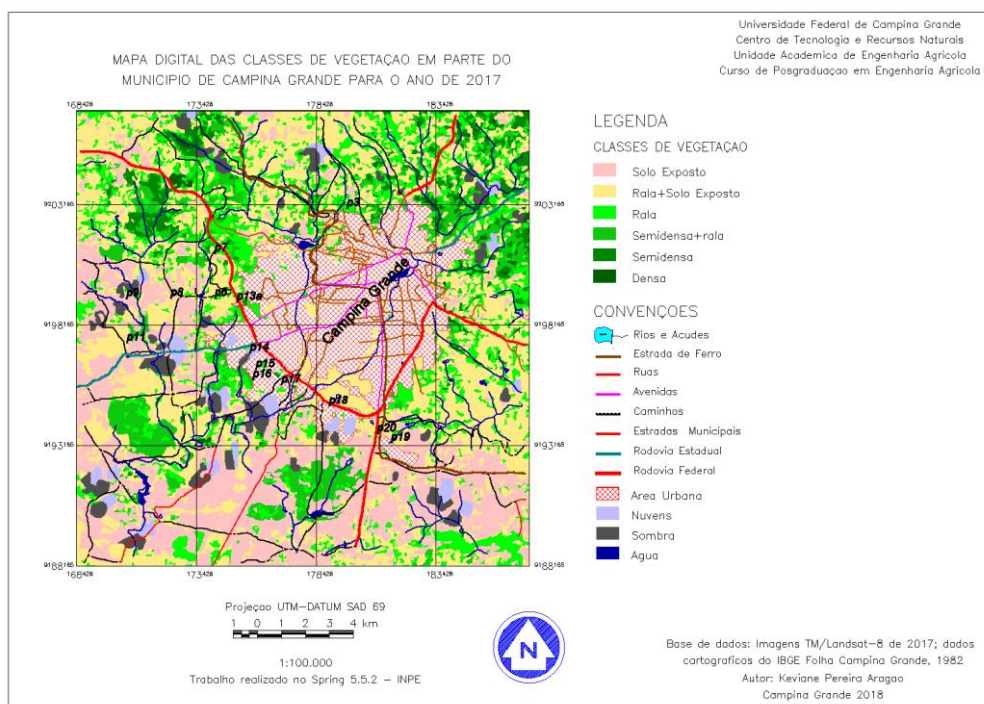
Realizou-se também trabalho de campo com uso de GPS para identificação de pontos de controle e posterior georreferenciamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das informações obtidas do tratamento digital das imagens de satélite da área em estudo e do trabalho de campo, confeccionaram-se os mapas da cobertura vegetal (Figura 2).

Figura 2. Mapa digital das classes de vegetação em parte do Município de Campina Grande/PB para o ano de 2007 (A) e para o ano de 2017 (B); Fonte: Autora (2018).





B

O uso e ocupação das terras nesses municípios, a exemplo do que domina nessa parte do Brasil, está fundamentado secularmente na agricultura (principalmente de subsistência), pecuária extensiva (particularmente caprina) e extrativismo vegetal (notadamente a produção de lenha e carvão vegetal), em propriedades que vem diminuindo de tamanho ao longo da história, devido as sucessivas divisões por questões de herança entre os familiares (Souza et al., 2015).

Apresentam-se, na Tabela 1, os valores calculados de cada classe de vegetação da área em estudo para os anos 2007 e 2017.

Tabela 1: Quantificação das classes de cobertura vegetal (km<sup>2</sup>) para o período de 2007 e 2017 na alça sudoeste do Município de Campina Grande/PB.

Classes de Cobertura vegetal	2007	2017
Vegetação Densa	2,6	2,64
Vegetação Semi Densa	34,32	13,27
Vegetação Semi Densa + Rala	71,25	28,27
Vegetação Rala	96,96	53,56
Solo Exposto + Vegetação Rala	70,78	114,07
Solo exposto	45,84	77,3

As classes de vegetação, “semi densa”, “semi densa + rala” e “rala” tiveram reduções expressivas, como mostram os resultados da Tabela 2. Em contrapartida, na área de “solo exposto + vegetação rala”, e também na classe de solo exposto ocorreu um aumento ao longo desses 10 anos.

No ano de 2017 houve uma expansão urbana significativa. Isso provoca na alça sudoeste uma interface entre o meio rural e o meio urbano, onde existem áreas de pastagem, criações de gado, conjuntos habitacionais, indústrias de grande, médio e pequeno porte. A consequente exposição direta do solo à ação da erosão impossibilita uma mudança, em termos quantitativos e qualitativos, da vegetação nesta área, aliada às condições climáticas desfavoráveis (Costa et al., 2009).

A área de vegetação semi densa apresenta como principal característica cultura de subsistência, áreas de forrageiras, vegetação arbórea e arbustiva bastante esparsa e solo com cobertura vegetal de gramíneas (Figura 3A). Com área corresponde a cerca de 53, 56 km<sup>2</sup>, a classe de vegetação densa caracteriza-se pela presença de vegetação arbórea e arbustiva, com exemplares de vegetação

nativa, e presença de gramíneas (Figura 3B). A classe de solos expostos caracterizam-se pela presença de solos com alta pedregosidade ocupando uma área de 77,30 km<sup>2</sup>, comuns nas regiões semiáridas (Figura 3C).



A

B

C

Figura 3 (A): Ponto de Observação 8 - Lat 07° 14'' 03, 7' e Long 35° 58'' 52, 1'. (B): Ponto de Observação 3 - Lat 07° 12'' 15, 6' e Long 35° 57'' 05, 4'. (C): Ponto de Observação 12 - Lat 07°14''49, 9' Long 35° 56'' 13, 0'. Fonte: Autora (2018).

## CONCLUSÃO

O tratamento digital de imagens utilizado, possibilitou o estudo dos recursos naturais, se mostrando bastante eficiente na identificação dos alvos terrestres, tal como na avaliação das classes de vegetação da área em estudo. A cobertura vegetal teve um declínio bastante acentuado, e a área de solo exposto expandiu significativamente ao longo do período estudado, ocasionado principalmente, pela expansão urbana e exploração ao longo da alça sudoeste.

## REFERÊNCIAS

- De Lima, C. E. S.; Silva, M. S. A.; Melo, D. H. C. T. B; Gomes, D. D. M. Geotecnologias aplicadas à detecção de mudanças na cobertura vegetal da bacia hidrográfica do Rio Inhaúma-PE/AL. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, v. 1, p. 5183-5191, 2017.
- Pessoa, S. P. M., Galvanin, E. A. S., Neves, S. M. A. S., & Kreitlow, J. P. Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio do Burges – Mato Grosso, Brasil. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17, p.162-174, 2014.
- Abreu, K. M. P.; Coutinho, L. M. Sensoriamento remoto aplicado ao estudo da vegetação com ênfase em índice de vegetação e métricas da paisagem. Vértices, v.16, n.1, p. 173-198, 2014.
- Manual do SPRING: Noções de Geoprocessamento. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1997.
- Coelho, I. de A. M.; Duarte, S. M. A.; Coelho, O. de A. M. Estudo da dinâmica da cobertura vegetal no município de Floresta/PE através de processamento digital de imagens. Revista Geama, v. 2, n. 1, p. 7-24, 2016.
- Rios, R. O.; Almeida, M. G.; Ribeiro, M. M. Análise do uso e ocupação do solo da cidade de Vitória-ES usando a composição colorida de imagens fornecidas pelo satélite landsat-5. XIII Encontro de modelagem Computacional Instituto Politécnico (IPRJ), UERJ, Nova Friburgo-RJ, Brasil, p. 03-05, 2010.
- de Farias, A. A., Souza, J. T. A., Alves, T. L. B., de Alcântara Silva, V. M.; Neto, J. M. M. Degradação Ambiental no Entorno da Bacia Hidráulica do Açude Manoel Marcionilo, Taperoá-PB. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 5, n. 4, p. 863-876, 2012.
- Câmara, G., Souza, R. C. M., Freitas, U. M.; Garrido, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. Computers & graphics, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.
- Costa, T. C., de Oliveira, M. A., Accioly, L. J. D. O.; da Silva F. H.. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.13, (Suplemento), p.961-974, 2009.
- Souza, B. I., Menezes, R., & Câmara Artigas, R. Efeitos da desertificação na composição de espécies do bioma Caatinga, Paraíba/Brasil. Investigaciones geográficas, n. 88, p. 45-59, 2015.