



## Análise geoespacial do processo de desmatamento da Caatinga no município de Catolé do Rocha – PB

### *Geospatial analysis process of deforestation Caatinga in the municipality of Catolé do Rocha – PB*

Rodrigo Abrantes de Oliveira<sup>1</sup>, Juciê de Sousa Almeida<sup>2</sup>, Wellington Ferreira de Melo<sup>3</sup>, Anderson Bruno Anacleto de Andrade<sup>4</sup>, Wyara Ferreira Melo<sup>5</sup>

**Resumo:** Objetivou-se analisar o processo de desmatamento no município de Catolé do Rocha-PB. Com o presente trabalho estabelecemos uma análise multitemporal das mudanças no uso e ocupação do solo no município de Catolé do Rocha entre os anos de 2005 e 2013. Foram utilizadas imagens do sensor TM Landsat-7, ano 2005 Bandas 3, 4, 5, ponto 216 e órbita 064, e Landsat-8 Banda 8, ponto 216, órbita 064, (georreferenciada). No ano de 2013 as imagens foram corrigidas no Regeemy 0.2.43, e processadas, filtradas e classificadas no SPRING 5.2, a classificação foi efetuada pelo método pixel a pixel, foi obtido 9 amostras para cada classe, com desempenho médio acima de 90%. A imagem resultante da sobreposição dos planos de informação foi obtida por cruzamento usando lógica booleana, no ambiente de programação em LEGAL. A vegetação manteve os níveis degradação principalmente sobre as regiões de classes (Caatinga Estépica Florestada Mantida e Caatinga Estépica Arborizada Mantida), representando respectivamente, 14,7% e 27,0%. Isso descreve os elevados níveis de degradação que as atividades impõem sobre a paisagem. Também pode-se observar nessas áreas, condições de raleamento da cobertura mais densa e aumento da cobertura menos densa. Caracterizando um aumento do processo de degradação da vegetação natural.

**Palavras-chaves:** Mapeamento; Vegetação; Atividade agropecuária.

**Abstract:** This study aimed to analyze the process of deforestation in the municipality of Catolé do Rocha-PB. The present work established a multi-temporal analysis of changes in the use and occupation of land in the municipality Catolé do Rocha between the years 2005 and 2013. They were used sensor images TM Landsat-7, 2005 Bands 3, 4, 5, point 216 and orbit 064, and Landsat-8 Band 8, paragraph 216, orbiting 064 (georeferenced), 2013, The images were corrected in Regeemy 0.2.43, and processed, filtered and sorted in SPRING 5.2, the rating was performed by the pixel-by-pixel method, 9 samples was obtained for each class, with an average performance above 90%. The resulting overlay of information layers was obtained by crossing using Boolean logic, at Legal in programming environment. The vegetation degradation levels remained mainly on the classes of regions (Caatinga Caatinga and Maintained Forested Steppe Steppe Tree Maintained), representing respectively 14.7% and 27.0%. This describes the high levels of degradation that activities impose on the landscape. It can also be observed in these areas, thinning conditions of denser coverage and increased less dense coverage. Featuring an increased degradation of natural vegetation process.

**Key words:** Mapping; Vegetation; Agricultural activity.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 10/05/2015; aprovado em 15/06/2015

<sup>1</sup>Especialista em Geoprocessamento, Faculdades Integradas de Patos, Patos; E-mail: jcmenezesjr@hotmail.com.

<sup>2</sup>Mestre em Sistemas Agroindustriais, UFCG-Pombal-PB, Professor FIP-Patos/João Pessoa-PB; E-mail: juciesalmeida@gmail.com

<sup>3</sup>Mestre em Sistemas Agroindustriais, Professor UACC-CCJS-UFCG-Sousa-PB, E-mail: wellingtonabcd@gmail.com

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: bdeandrade3@gmail.com

<sup>5</sup>Especialista em Urgência e Emergência pela Faculdade São Francisco – Cajazeiras-PB. E-mail: wyara\_mello@hotmail.com



Utilizou-se do reconhecimento dos padrões visuais dos sensores orbitais, pois esses são variáveis de acordo com os aspectos físicos da paisagem, sendo comparados com reconhecimentos em campo e associados com as informações do uso e do solo.

Foram utilizadas imagens ortorretificadas do sensor TM Landsat-7 (NASA, 2005), ano 2005, Bandas 3, 4, 5, ponto 216 e órbita 064, e Landsat-8 (NASA, 2013), Banda 8, ponto 216, órbita 064, (georreferenciada), ano 2013. As imagens foram corrigidas no Regeemy 0.2.43, e processadas, filtradas e classificadas no SPRING 5.2, a classificação foi efetuada pelo método pixel a pixel, ou Maxver (Máxima Verossimilhança), foi obtido 9 amostras para cada classe, com desempenho médio acima de 90%.

A imagem resultante da sobreposição dos planos de informação foi obtida por cruzamento usando lógica booleana, no ambiente de programação em LEGAL. Dessa forma, cada classe representa uma combinação única de entre as classes de vegetação, agropecuária e solo exposto do município de Catolé do Rocha-PB.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com resultados foram gerados mapas de uso e cobertura da terra e das mudanças no uso e ocupação do solo, para verificar as mudanças e os impactos da deterioração no

município. Como observa-se na Tabela 1, no período de 2005, as áreas ocupadas por Caatinga Estépica Arborizada (Rala) representavam 69,8% (38.607,0 ha). Quanto às áreas com predominância por Caatinga Estépica Florestada (Densa), compreendia em 2005, dimensões de 24,7% (38.607 ha) no território do Município. Por outro lado, verifica-se que a Agropecuária e Afloramento e Solo exposto, apresentavam respectivamente 4,4% e 1,1% (2.452,3 - 578,1 ha).

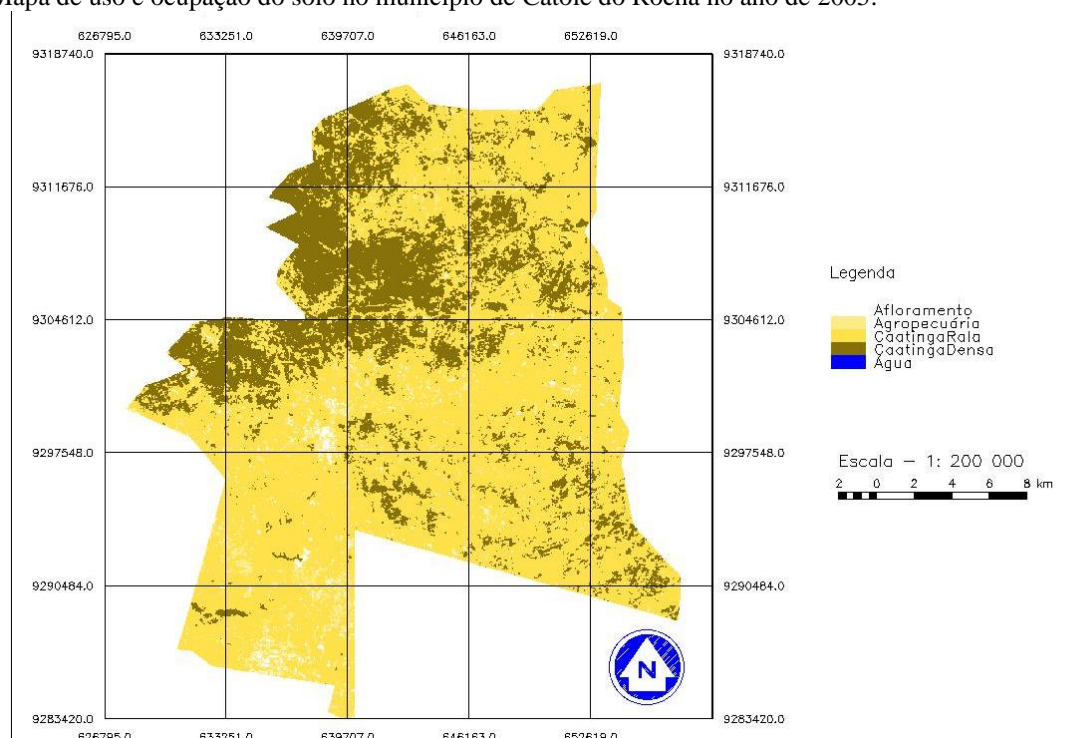
Cabe ressaltar, que a classe de ocupação do solo Caatinga Estépica Arborizada (Rala), representa a maior extensão territorial da zona do município nesse período, comparativamente com as demais classes avaliadas. Tal situação corrobora com um alto índice de antropização da vegetação local, resultante principalmente da atividade pecuária extensiva. Essa cobertura mais espaçada apresenta-se muito próxima das áreas de exceção, ocupando os limites dos sopés das serras e vales, sofrendo intensa pressão antrópica para transformação em pastagens (LIRA et al., 2010).

Embora em valores bem menores, observa-se também uma área menor de Caatinga Estépica Florestada (Densa), essa vegetação corresponde, em sua maioria, áreas elevadas, como topos de serras, onde a vegetação é preservada principalmente por causa da dificuldade na extração e transporte da madeira, podemos observar essa predominância no mapa da (Figura 1).

**Tabela 1.** Porcentagem de área do Uso e Ocupação do Solo em 2005.

Classes	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (Ha <sup>2</sup> )	Total (%)
Água	0,0	0,0	0,0
Caatinga Estépica Arborizada	386,1	38.607,0	69,8
Caatinga Estépica Florestada	136,9	13.690,2	24,7
Agropecuária	24,5	2.452,3	4,4
Afloramento e Solo exposto	5,8	578,1	1,1
Total	553,3	55.327,6	100,0

**Figura 1.** Mapa de uso e ocupação do solo no município de Catolé do Rocha no ano de 2005.



Ao analisar a Tabela 2, podemos verificar que no período de 2013, as áreas ocupadas por Caatinga Estépica Arborizada (Rala) foi reduzida para 30,3% (20.073,6 ha). Quanto às áreas com predominância por Caatinga Estépica

Florestada (Densa), dimensões de 21,4% (38.607 ha). Por outro lado, verifica-se que a Agropecuária aumentou de 4,4% para 47,0%, um aumento de (2.452,3 - 22.643,4 ha), a maior parte da vegetação natural perdeu espaço para a agropecuária.

**Tabela 2.** Porcentagem de área do uso e ocupação do solo no município de Catolé do Rocha no ano de 2013.

Classes	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (Ha <sup>2</sup> )	(%) Total
Água	0,0	0,0	0,0
Caatinga Estépica Arborizada	200,7	20.073,6	30,3
Caatinga Estépica Florestada	118,5	11.848,4	21,4
Agropecuária	226,4	22.643,4	47,0
Afloramento e Solo exposto	7,3	734,6	1,3
Total	553,0	55.299,9	100,0

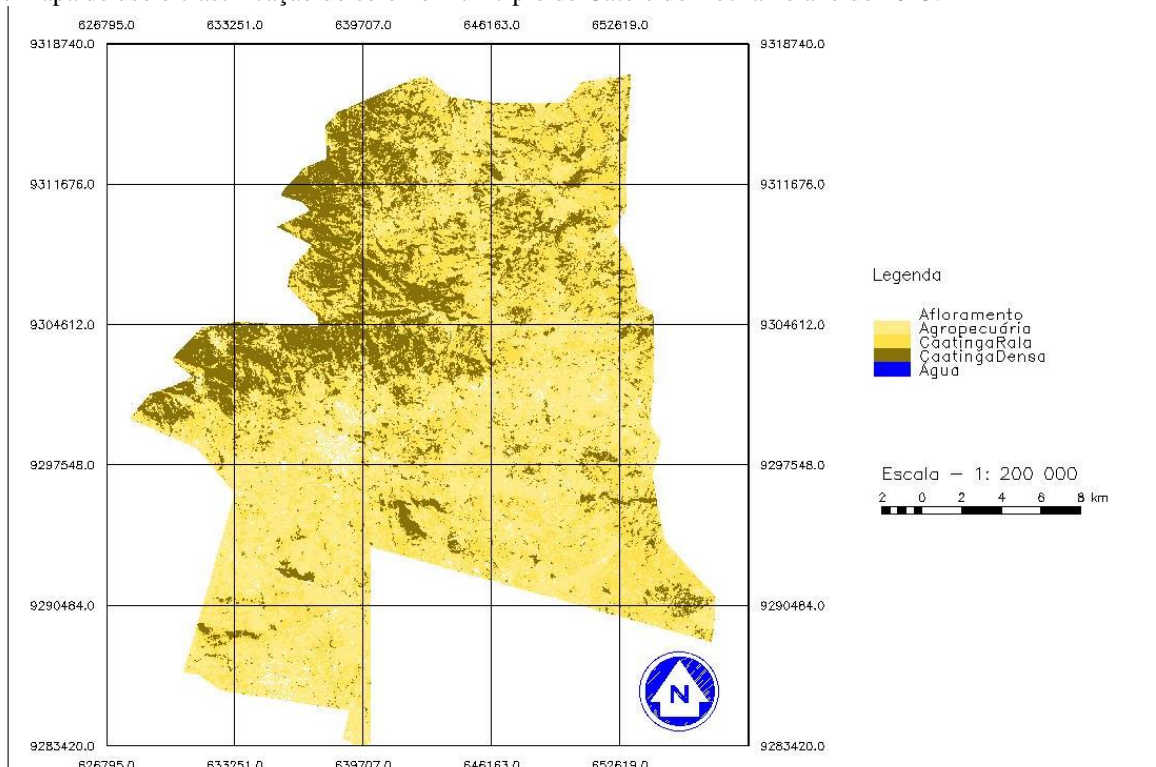
Comparando-se os mapas de uso e ocupação do solo nos anos de 2005 e 2013, Figuras 1 e 2, respectivamente, verifica-se que a vegetação local foi suprimida fortemente, indicado pela demasiada redução das áreas de vegetação caatinga rala, contrapondo-se a esse fato, observa-se um crescimento exorbitante das áreas ocupadas por atividades agropecuárias, caracterizado principalmente pela pecuária bovina extensiva, cuja baseia-se no desmatamento da cobertura vegetal para formação de pastos para atender a demanda dos rebanhos, que por muitas vezes excedem a capacidade de suporte da do bioma natural.

O estudo analítico da paisagem comporta-se como um sistema de complexas variáveis associadas, e a percepção

de sua dinâmica e integração dos seus componentes permite entender o todo sem perder as informações dos componentes individuais (LIMA; PONTE, 2012).

Dessa maneira existe uma necessidade urgente de estudos integrados que possam definir os níveis de degradação, definindo os padrões de riscos a desastres dos efeitos da seca e as mitigações para estes efeitos na região em estudo. É preciso desenvolver mecanismos que possibilitem o convívio com as constantes estiagens, minimizando os seus efeitos e fixando o homem no campo (GONZAGA et al., 2012).

**Figura 2.** Mapa de uso e classificação do solo no município de Catolé do Rocha no ano de 2013.



Quando analisamos a distribuição das áreas dos elementos que ocupam a terra no município de Catolé do Rocha, entre os anos de 2005 – 2013, observamos algumas mudanças e transformações significativas na paisagem. Na Figura 3, visualmente percebemos que as áreas de Desmatamento (Agricultura – Caatinga Estépica Florestada),

corresponde 4,1%, são zonas agrícolas inadequadas para essa atividade, apresentam relevo e declividade e erosão elevados.

Embora a supressão da vegetação tenha afetado também as áreas de maior predominância de caatinga densa, como pode ser identificado confrontando-se os mapas das Figuras 3. Pode-se observar um maior nível de preservação da

cobertura vegetal, devido as condições de relevo da região, caracterizada por uma cadeia de serras de difícil acesso. A redução da cobertura vegetal nesse caso é atribuída a intensificação da exploração extrativista, consequência dos

períodos prolongados de estiagem, o que compromete a atividade agrícola, tornando o extrativismo vegetal uma fonte de renda atrativa.

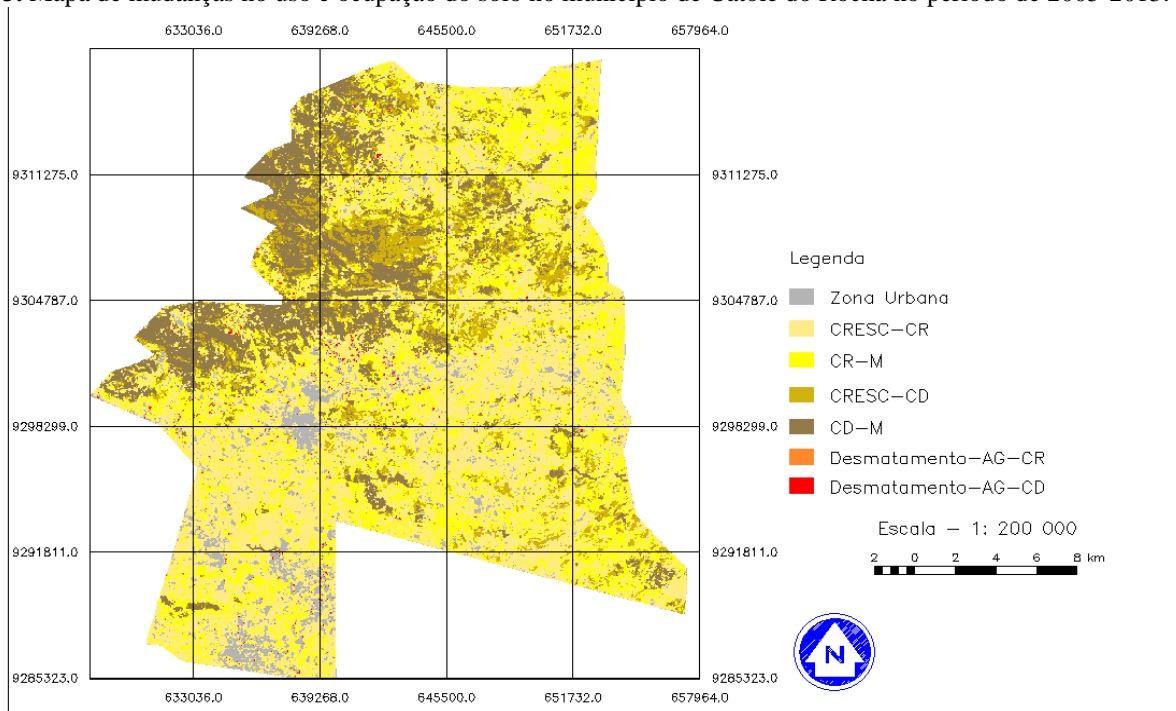
**Tabela 3.** Porcentagem de mudanças do uso e ocupação do solo no município de Catolé do Rocha entre o período de 2005-2013.

Classes	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (Ha <sup>2</sup> )	(%) Total
Desmatamento (Agricultura – Caatinga Estépica Florestada)	2,3	234,8	4,1
Desmatamento (Agricultura – Caatinga Estépica Arborizada)	0,0	0,0	0,0
Caatinga Estépica Florestada Mantida	81,6	8.157,5	14,7
Crescimento Caatinga Estépica Florestada	55,2	5.523,0	10,0
Caatinga Estépica Arborizada Mantida	149,4	14.938,2	27,0
Crescimento Caatinga Estépica Arborizada	233,1	23.309,1	42,1
Zona Urbana, Afloramentos e solo exposto	31,6	3.164,9	2,8
Total	553,3	55.299,9	100,0

Também observamos na Tabela 3, que a vegetação manteve os níveis de degradação principalmente sobre as regiões de classes (Caatinga Estépica Florestada Mantida e Caatinga Estépica Arborizada Mantida), representando respectivamente, 14,7% e 27,0%. Isso descreve os elevados níveis de degradação que as atividades impõem sobre a

paisagem. Também pode-se observar na classe Crescimento Caatinga Estépica Arborizada e Crescimento Caatinga Estépica Florestada, com (42,1% e 10,0%), essas áreas marcam condições de raleamento da cobertura mais densa e aumento da cobertura menos densa. Caracterizando um aumento do processo de degradação da vegetação natural.

**Figura 3.** Mapa de mudanças no uso e ocupação do solo no município de Catolé do Rocha no período de 2005-2013.



Observa-se a partir dos dados, que as atividades antrópicas se intensificaram no período estudado. Constatou-se que a vegetação natural foi reduzida, dando lugar às atividades agropecuárias. Diante disso, observou-se problemas ambientais ao longo de todo o território do município, o que pode intensificar processos erosivos.

O principal uso verificado nesse processo, a agropecuária, tem como etapa inicial a derrubada da vegetação da Caatinga. Isso está diretamente ligado aos impactos sofridos no meio biológico, diminuindo ambientes indispensáveis para a vida animal e vegetal do bioma. Outro fator que contribui para a degradação do ambiente é o manejo

inadequado do solo, o desflorestamento em áreas de declividade provoca aumento do fluxo e intensificação do processo erosivo (LEITE, 2013).

Dessa forma, podemos perceber que o desmatamento é o processo que caracteriza o ponto principal no processo de degradação ambiental, contribuindo para o carregamento de sedimentos, é necessário que tenha um acompanhamento e desenvolvimento de atividades e práticas de conservação do solo. Para que esses processos sofram um recuo e os impactos provenientes desse processo seja controlado, é necessário o uso de informações e produtos de satélites, tornando-os menos danosos.

Segundo Brito e Prudente (2005) o levantamento do uso do solo é uma ferramenta indispensável para os planejadores e legisladores, pois ao identificar o cenário de uso e degradação, pode-se propor medidas que melhor atinjam os interesses socioeconômicos e ambientais para a área de interesse.

## CONCLUSÕES

Pode-se perceber que o uso e ocupação do solo sofreu uma intensa transformação, caracterizado pela substituição da mata nativa por atividades agropecuárias. Os procedimentos metodológicos adotados por este trabalho mostraram-se satisfatório, visto que possibilitou a geração de mapas de uso e ocupação do solo, observar e comprovar por meio de álgebra booleana as transformações ao longo do tempo estudado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, L.V.C. Composição florística, fitossociológica e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semiárido paraibano. 2007. 121f. Tese doutorado-Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2007.
- BARBOSA, M. P.; MORAES NETO, J. P. de; FERNANDES, M. F.; SILVA, M. J. da. Estudo da degradação das terras: município de Picos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO 81 DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8, 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2007. P, 4357-4363.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município Catolé do Rocha, estado da Paraíba. Recife: CPRM, 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/CAT0057.pdf>> Acessado em: 25 de Janeiro de 2015
- BRITO, J. L. S.; PRUDENTE, T. D. Análise temporal e da cobertura do solo do município de Uberlândia, utilizando imagens ETM/Landsat-7. Revista Sociedade e Natureza, n.32, v.17. p. 37-46, 2005.
- CANDIDO, H. G. Degradação ambiental da bacia hidrográfica do rio Uberaba – MG. (Tese de Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2008.
- DUARTE, R. Tecnologias apropriadas para a agricultura dependente de chuva no semiárido nordestino: uma avaliação. Caderno de Estudos Sociais, v.9 n.1, p. 41-53, 1992.
- FEOLI, E.; VUERICH, L. G.; ZERIHUN, W. Evaluation of environmental degradation in northern Ethiopia using GIS to integrate vegetation, geomorphological, erosion and socio-economic factor. Philadelphia: ELSEVIER, 2002. 91, p. 313-325.
- FLORENZANO, T. G. Imagens de satélite para estudos ambientais. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97 p.
- GONZAGA, F. A. S.; BARBOSA, M. P.; FRANCISCO, P. R. M. Estudo de Campo Integrado com Imagem Landsat para Indicar Áreas Favoráveis a Captação de Águas Subterrâneas. Revista Brasileira de Geografia Física, N. 5, 2012, 1145-1158.
- LEITE, M. E.; SANTOS, I. S.; ALMEIDA, J. W. L. Mudança de Uso do Solo na Bacia do Rio Vieira, em Montes Claros/MG. Revista Brasileira de Geografia Física, N. 4, 2011, 779-792.
- LEITE, M. E.; FERREIRA, M. F. F. Análise Espaço-Temporal do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Tabuas, Norte de Minas Gerais, com Aplicação das Geotecnologias. Revista Brasileira de Geografia Física V.06, N.02, 2013, 184-194.
- LIMA, A. M. M; PONTE, M. X. Dinâmica da Paisagem da Bacia do Rio Capim-PA. Revista Brasileira de Geografia Física, N. 1, 2012, 127-142.
- LIRA, D.R.; ARAÚJO, M.S.B.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVA, H.A. Mapeamento e Quantificação da Cobertura Vegetal do Agreste Central de Pernambuco Utilizando o NDVI. Revista Brasileira de Geografia Física, N. 3, 2010, 157-162.
- NASA. Landsat/TM-7. Estados Unidos da América: NASA, 2005. Imagem de satélite:10 de Fevereiro de 2005.TIFF: 53,8 Mb, Canais 3, 4 e 5.
- NASA. Landsat-8. Estados Unidos da América: NASA, 2013. Imagem de satélite:10 de Fevereiro de 2013.TIFF: 53,8 Mb, Canal 8.
- PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds) Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE. 2003, p.3-74.
- SÁ, I. B.; SÁ, I. I. S.; SILVA, A. S. Desertificação na região de Cabrobó-PE: A realidade vista do espaço. In: SIMPOSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, V. 3, Aracaju. Anais...Aracaju: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006.