



**Análise Multitemporal de Uso e Ocupação do Solo com Enfoque na
Silvicultura no Município de Cândido Sales, Bahia, nos Anos de 2005 e 2015**

Multitemporal Analysis of the Soil Use and Occupation with a
Focus on Forestry in the Municipality of Cândido Sales, Bahia, in 2005 and 2015

Caio Jander Nogueira Prates¹; Romário Pereira Barbosa²; Josué Júnior Novaes Ladeia Fogaça¹;
Odair Lacerda Lemos³; Fabrício Vieira Dutra⁴ & Reginaldo Muniz da Silva⁴

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia,
Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil

²Escola de Engenharia de Agrimensura, Pós-graduação Lato Sensu em Geotecnologia -
Soluções em Inteligência Geográfica, Av. Joana Angélica, 1381, 40050-000, Salvador, BA, Brasil

³Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Engenharia Agrícola e Solos,
Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil

⁴Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer,
Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil

E-mails: caiojander@hotmail.com; romariogeoref@gmail.com;

juniorcte@hotmail.com; odairlacerda@hotmail.com; fabriciovieira94@hotmail.com; muniz-la@hotmail.com

Recebido em: 30/11/2016 Aprovado em: 27/01/2017

DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2017_1_150_155

Resumo

Uma análise do uso e ocupação do solo em diferentes anos é uma forma de conhecer a evolução dos impactos de atividades antrópicas. Este trabalho teve como objetivo, analisar em diferentes períodos o uso e ocupação do solo com enfoque na silvicultura do município de Cândido Sales, BA. As imagens de satélite foram adquiridas no catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foram selecionadas imagens referentes ao mês de setembro de 2005 e 2015, do satélite Landsat – 5. Para a categorização do uso e ocupação do solo utilizou-se a classificação da máxima verossimilhança e a classificação supervisionada das imagens digitais. O processamento e análise foram realizados através do software livre Quantum GIS versão 2.6.1. Foram definidas quatro classes de uso e ocupação do solo: Plantio florestal, Vegetação densa, Vegetação alterada e Vegetação rasteira/Solo exposto. Após a definição das classes de uso, realizou-se a classificação automática supervisionada da imagem para a determinação do uso e ocupação do solo. No período em estudo o uso e ocupação do solo no município sofreram alterações, sobretudo na diminuição de plantio florestal e de vegetação rasteira/solo exposto, assim como no aumento da vegetação densa e da vegetação alterada.

Palavras-chave: Geotecnologia; Sensoriamento remoto; Floresta

Abstract

A review of the soil use and occupation in different years is a way to know the evolution of the impacts of human activities. The present study aims to analyze the soil use and occupation with a focus on forestry in the municipality of Cândido Sales, Bahia, in different periods. The satellite images were obtained from the image catalog the National Institute for Space Research (INPE). Images related to September 2005 and 2015 were selected from the satellite Landsat - 5. For the categorization of the soil use and occupation, we used the classification of maximum verisimilitude and supervised classification the digital images. The processing and analysis were performed using the free software Quantum GIS version 2.6.1. Four classes of the soil use and occupation were defined: Forest planting, Dense vegetation, Altered vegetation and Undergrowth/Exposed soil. After defining the use of classes, the classification automatic monitored image was carried out in order to determine the soil use and occupation. During the studied period, the soil use and occupation in the city has changed, especially in the reduction of forest planting and undergrowth/exposed soil, as well as increasing the dense vegetation and altered vegetation.

Keywords: Geotechnology; Remote sensing; Forest

1 Introdução

As mudanças climáticas têm causado nos últimos tempos grandes modificações na agricultura, e isso se intensifica em regiões semiáridas onde o regime de chuvas é irregular e escasso, com longos períodos de seca. Essas mudanças climáticas são detectadas através de modelos matemáticos do sistema climático, que têm evidenciado aumento dos gases de efeito estufa, principal responsável pelo aumento da temperatura da superfície (IPCC, 2007). Essas alterações implicou aos agricultores buscarem alternativas para o aproveitamento do solo. Aliado a isso, ocorreu nos últimos tempos, no município de Cândido Sales, exportação de grande parte de suas riquezas naturais, chegando a acabar com suas matas nativas (Gomes Neto, 2010).

Observa-se nos últimos anos um aumento da silvicultura na região, uma alternativa para aproveitamento do solo, sendo o uso da madeira advinda da atividade silvícola, destinado principalmente para a produção de estaca, lenha e carvão. A expansão do agronegócio juntamente com o crescimento populacional tem causado uma ocupação desordenada dos solos, o que propicia o uso exagerado dos recursos ambientais.

Segundo Rosa (2005), as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica. Dentre essas, pode-se destacar o sensoriamento remoto, Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e sistema de posicionamento global que, em conjunto, têm possibilitado a realização de vários trabalhos na área de ciências ambientais. Destes, podemos citar a análise do uso e a ocupação do solo em escalas multitemporais (Fujaco *et al.*, 2010; Vasconcellos *et al.*, 2013; Santos *et al.*, 2015).

Estudos de análise temporal permitem o acompanhamento sazonal da superfície da terrestre como, por exemplo, o monitoramento da evolução dos desmatamentos, crescimento urbano, monitoramento agrícola, entre outras aplicações (Carvalho Júnior *et al.*, 2005). Através da utilização de imagens de satélite, obtém-se a análise multitemporal, que permite explorar mudanças transcorridas na área analisada, apresentadas sob o formato de um mapa (Benedetti, 2010).

Para Torres (2011) o monitoramento da cobertura do solo e seu uso, além de serem importantes

para a obtenção de informações da realidade ambiental de uma determinada região, servem para contribuir na busca de soluções de problemas que possam ser apresentados (desmatamento ilegal, queimadas, etc).

Segundo Silva *et al.* (2013), os avanços tecnológicos nas geotecnologias têm permitido diversos estudos espaciais, sobretudo na área florestal. O conjunto de geotecnologias tem facilitado a busca por informações: diminuindo custos, tempo de trabalho e ainda, o aumento do grau de detalhamento dos produtos cartográficos gerados (Nunes *et al.*, 2013).

Com a finalidade de analisar as mudanças provocadas pela implantação da silvicultura, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise multitemporal do uso e ocupação do solo, no município de Cândido Sales, Bahia, nos anos de 2005 e 2015, utilizando técnicas conjuntas de geoprocessamento.

2 Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Cândido Sales, Bahia, localizado nas coordenadas 15° 30'18" de latitude Sul e 41° 14' 21" de longitude Oeste, com altitude média de 627 m. O território faz parte da microrregião de Vitória da Conquista, na região Sudoeste da Bahia (Figura 1), inserido no semiárido da Região Nordeste do Brasil, apresentando vegetação predominante do tipo floresta estacional decidual porém apresenta tanto o bioma caatinga quanto a mata atlântica, com precipitação média anual de 767,4 mm, concentrando o período chuvoso, de outubro a março (SEI, 2013).

Segundo o IBGE (2006) a economia desse município é fundamentada na atividade agropecuária, girando em torno da cultura da mandioca, criação de bovinos e formação de pastagem.

As imagens de satélite foram adquiridas no catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que se encontram disponíveis para download no formato TIFF, aos usuários cadastrados. Foram selecionadas imagens do satélite *Landsat – 5*, referentes ao mês de setembro de 2005 e 2015. Para a categorização do uso e ocupação do solo do município utilizou-se a classificação da máxima verossimilhança e a classificação supervisionada das imagens digitais.

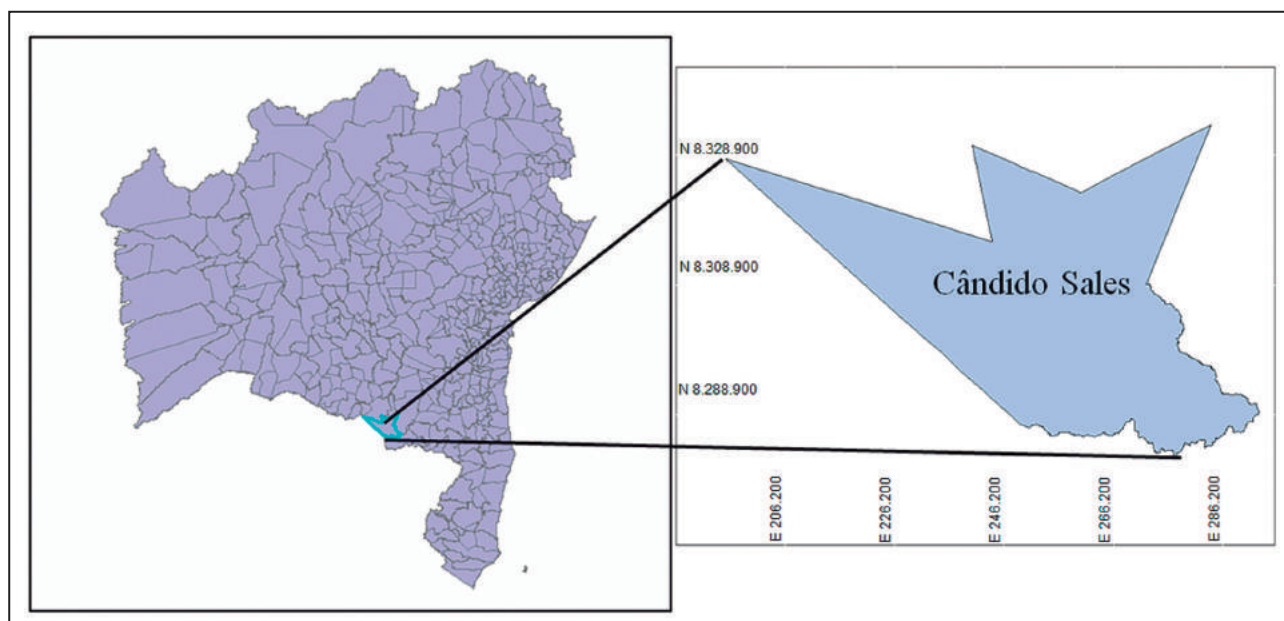


Figura 1 Mapa de localização do município de Cândido Sales, Bahia.

O processamento e análise foram realizados através do software livre *Quantum GIS* versão 2.6.1. Seguidamente ao pré-processamento das imagens coletadas foi gerado imagens coloridas e, de acordo aos princípios da fotointerpretação de imagens, definiu-se quatro classes de uso e ocupação do solo: Plantio florestal: áreas ocupadas com plantios de espécies exóticas, sobretudo cultura do eucalipto, muito comum na região; Vegetação densa: compreende as áreas ocupadas por diferentes formações florestais nativas, incluindo as matas ciliares, onde ainda não houve a intervenção do homem; Vegetação alterada: composta de capoeira e outras áreas alteradas pela ação antrópica; Vegetação rasteira e solo exposto: compreende pastagem, culturas anuais e áreas de campo, agrupadas por apresentarem o mesmo padrão de reflectância nas imagens adotadas, dificultando a separação em classes distintas sem apoio de dados de campo, assim como, áreas ocupadas com estradas, edificações e solo sem nenhuma ou pouca cobertura vegetal.

Após a definição das classes de uso, realizou-se a classificação automática supervisionada da imagem para a determinação do uso e ocupação do solo do município.

3 Resultados e Discussão

A partir do levantamento das imagens adquiridas, fica evidente a mudança ocorrida nesta

região, em relação ao uso e ocupação do solo. Os resultados encontrados demonstram principalmente, um grande aumento nas áreas compostas por Vegetação Alterada e redução expressiva nas áreas de Vegetação Rasteira/Solo Exposto, quando comparamos a Figura 2 com a Figura 3.

Na Tabela 1, verifica-se que esta redução totaliza 26,73 % nas áreas de Vegetação Rasteira no período avaliado (2005 – 2015). Observa-se ainda, nesta mesma tabela a elevação em 30,54 % nas áreas com Vegetação Alterada.

Classes	Área (ha)				Diferença
	2005	%	2015	%	
Plantio Florestal	16.105,65	9,92	6.379,38	3,92	-6,00
Vegetação Densa	12.859,55	7,92	16.396,82	10,10	2,18
Vegetação Alterada	60.280,12	37,13	109.867,76	67,67	30,54
Vegetação Rasteira/Solo Exposto	73.117,65	45,03	29.719,01	18,30	-26,73
Total	162.362,97	100	162.362,97	100	

Tabela 1 Classes de uso e ocupação do solo no município de Cândido Sales, Bahia, nos anos de 2005 e 2015.

O mês de setembro (mês de coleta dos dados) é caracterizado na região de estudo, por apresentar fim da estação seca, no qual alguns produtores estão iniciando as operações de roçagem ou queima para iniciar os preparos de solo nas áreas

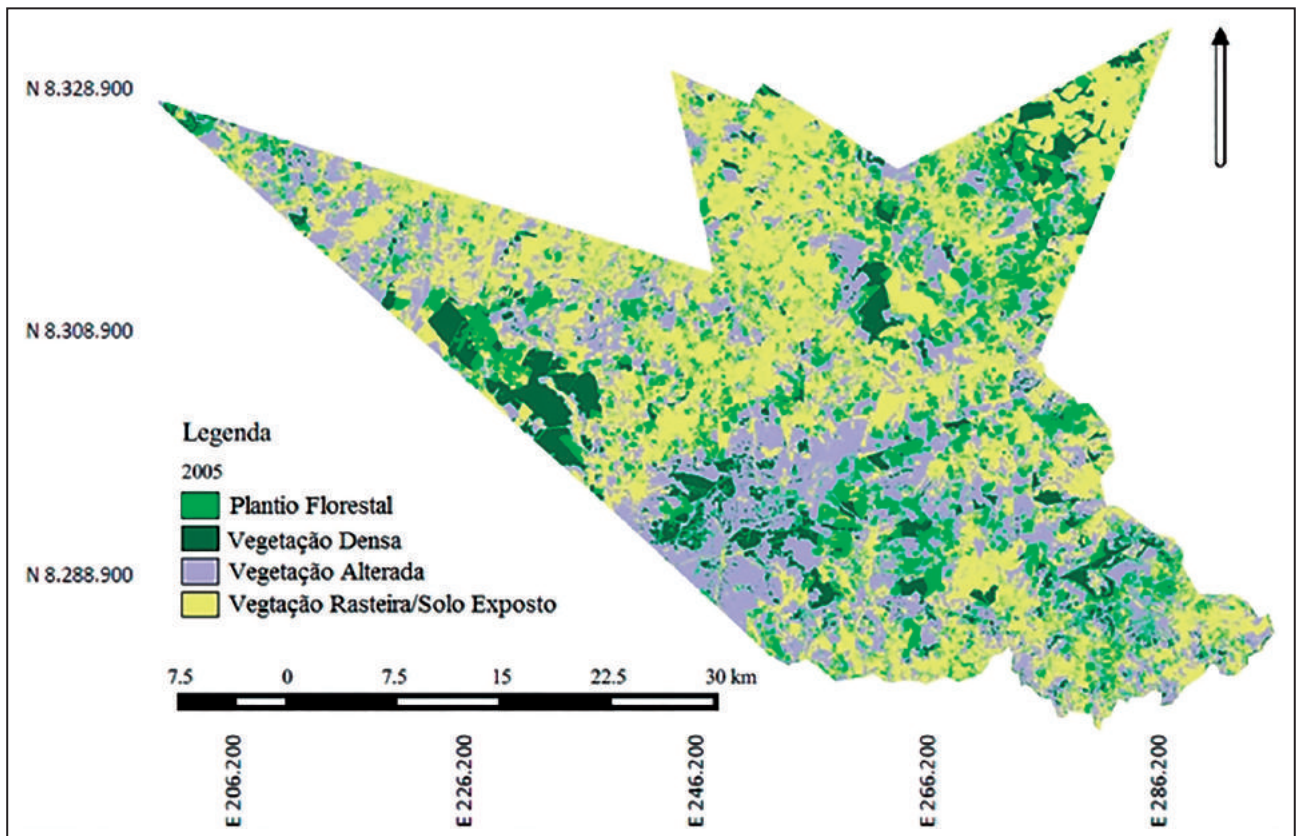


Figura 2 Mapa de uso e ocupação do solo do município de Cândido Sales, Bahia, no ano de 2005.

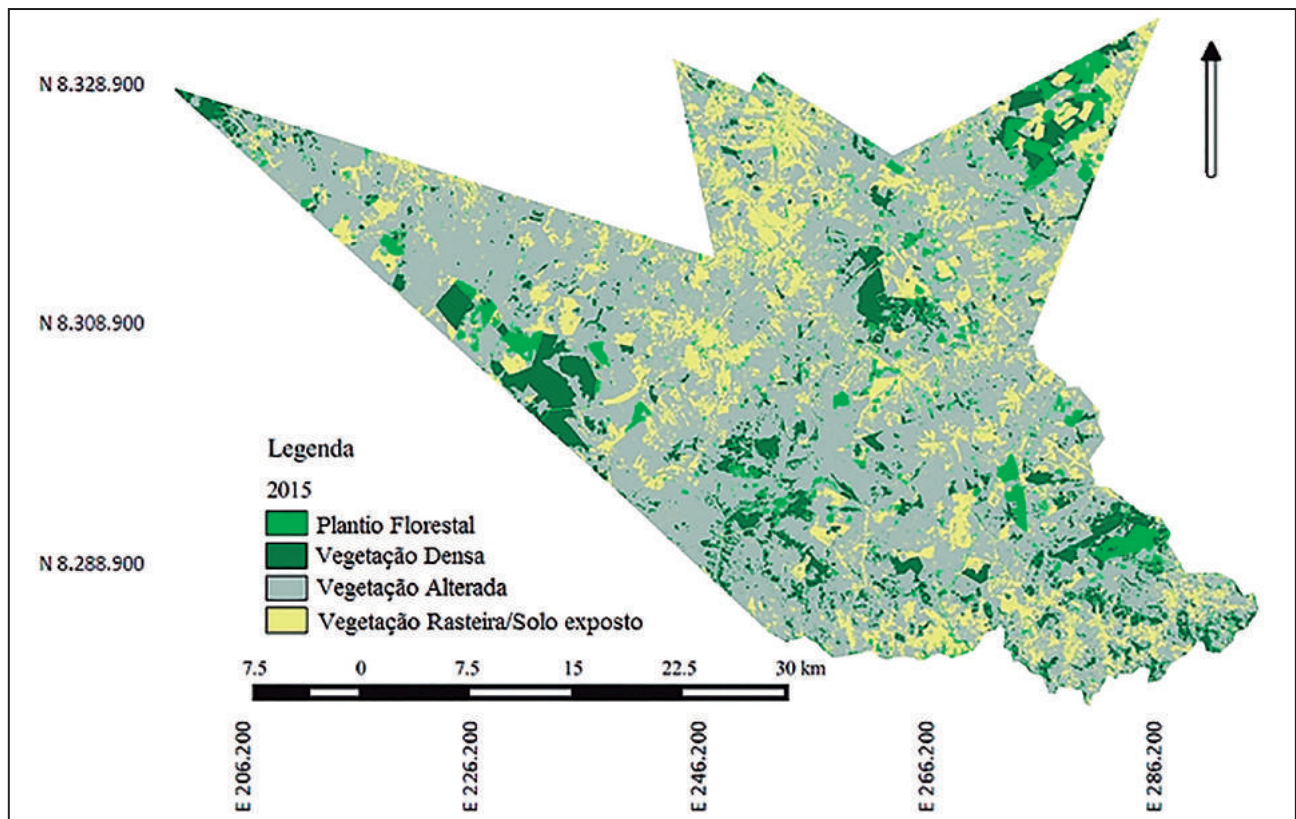


Figura 3 Mapa de uso e ocupação do solo do município de Cândido Sales, Bahia, no ano de 2015.

utilizadas para agricultura, pois, logo iniciará o período chuvoso. Desta forma, pode-se afirmar que com a redução dos plantios das diferentes culturas (feijão, milho e mandioca) por atraso das estações e cada vez mais escassos os períodos com chuva, as áreas que anteriormente estavam com Vegetação Rasteira ou Solo Exposto, decorrente dessas operações, passaram a se tornar áreas com vegetação em processo de regeneração, resultando neste aumento das áreas com vegetação alterada, não utilizadas com agricultura. Além disso, este aumento pode estar associado também ao crescente êxodo rural, motivado por diversas causas (sociais, climáticos e econômicos).

Em estudo sobre a dinâmica das áreas de vegetação nesta mesma região, Lemos & Cruz Junior (2013) apontam as variáveis climáticas como grande interventora nas mudanças da vegetação de uma área, refletindo claramente no uso e ocupação de um solo.

No Planalto da Conquista, o eucalipto chegou em meados da década de 1990, numa estrutura agrária de pequenas e médias propriedades, principalmente para fins comerciais, expandindo-se para outras áreas como o município de Cândido Sales. Com grande incentivo da eucaliptocultura no início dos anos 2000 para os mais diversos fins, e para a recuperação de áreas de pastagens degradadas, grandes áreas com essa monocultura eram cultivadas (Oliveira & Costa, 2009; Oliveira, 2012). Entretanto, segundo Oliveira (2013) nesta última década houve uma grande redução nos plantios de eucalipto na região, principalmente ao pessimismo econômico e as instabilidades climáticas.

Tais fatores estão atrelados aos outros resultados presentes na Tabela 1, onde observa-se a redução nas áreas com Plantio Florestal, num total de 6,0 %, e um pequeno aumento de 2,18 % nas Áreas com Vegetação Densa no período de 2005 a 2015.

Com a redução do uso das áreas com a agricultura, as partes com vegetação rasteira tem se mantido maior tempo intacto e com isso possivelmente aumentou esse pequeno percentual nas áreas de vegetação densa.

De acordo com Piccoli (2006), o plantio de eucalipto contribuiu bastante para aumentar o

êxodo rural e expulsar muita gente do campo nestas regiões, corroborando com as afirmações acima, e refletindo nesses valores de uso e ocupação do solo.

4 Conclusão

Através das análises dos resultados foi possível obter considerações a respeito da situação atual da silvicultura e do uso e ocupação do solo, detectando as transformações ocorridas ao longo de dez anos. Nesse período o uso e ocupação do solo no município sofreram alterações, sobretudo na diminuição de plantio florestal e de vegetação rasteira/solo exposto, assim como no aumento da vegetação densa e da vegetação alterada, provavelmente devido as modificações climáticas, que tem desmotivado cada vez mais as práticas agrícolas pelos produtores.

5 Referências

- Benedetti, A.C.P. 2010. *Modelagem dinâmica para simulação de mudanças na cobertura florestal das Serras do Sudeste e Campanha Meridional do Rio Grande do Sul*. Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Tese de Doutorado, 166p.
- Carvalho Júnior, O.A.; Guimarães, R.F.; Carvalho, A.P.F.; Gomes, R.A.T.; Melo, A.F. & Silva, P.A. 2005. Processamento e análise de imagens multitemporais para o perímetro de irrigação de Gorutuba (MG). *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 12, Goiânia, 2005. Resumos expandidos, Goiânia, INPE, p. 473-480.
- Fujaco, M.A.G.; Leite, M.G.P. & Messias, M.C.T.B. 2010. Análise multitemporal das mudanças no uso e ocupação do Parque Estadual do Itacolomi (MG) através de técnicas de geoprocessamento. *Revista Escola de Minas*, 63(4): 695-701.
- Gomes Neto, J.F. 2010. Do matiz das promessas ao esmaecer da realidade: um olhar sobre a relação capital x trabalho x natureza em carvoarias. *Revista Pegada*, 11(2): 95-113.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. 2006. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: 25 de jun. de 2016.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. *In: PARRY, M.L.; CANZIANI, O.F.; PALUTIKOF, J.P.; VAN DER LINDEN, P.J. & HANSON, C.E. (Eds.)*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 p.
- Lemos, O.L. & Cruz Junior, D.C. 2013. Dinâmica das áreas de vegetação do município de Cândido Sales. *In:*

- CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA FLORESTAL, 4, Vitória da Conquista, 2013. *Resumos expandidos*, Vitória da Conquista, UESB, p. 490-495.
- Nunes, M.M.C.; Lippert, D.B.; Marchesan, J.; Goergen, L.C.G.; Kervald, L.A.; Brites, D.I.S. & Pereira, R.S. 2013. Análise multitemporal do Uso e Cobertura da Terra no município de Caçapava do Sul - RS nos anos de 1991, 2001 e 2011. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 16, Foz do Iguaçu, 2013. *Resumos expandidos*, Foz do Iguaçu, p. 7540-7547.
- Oliveira, E. 2012. *Expansão da eucaliptocultura no Planalto da Conquista – Singularidades no processo de implantação da monocultura*. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, Tese de Doutorado, 346p.
- Oliveira, E. 2013. Mapeamento e indicadores comparativos da eucaliptocultura no sul da Bahia e no Planalto de Vitória da Conquista. *Revista Geonordeste*, 1(3): 1-4.
- Oliveira, E. & Costa, J.E. 2009. Espacialização da eucaliptocultura na região Sudoeste da Bahia e a implantação dos polos florestais. *In: Encuentro de Geógrafos da América Latina: “Caminando em uma América Latina em transformación”*, 12, Montevideu, 2009. *Resumos expandidos*, Montevideu, p. 1-15.
- Piccoli, D. 2006. Relato de experiência: Eucalipto, o (deserto) verde maldito: atos de uma disputa com muitos perdedores! *Cadernos do CEAS. Revista Crítica de Humanidades*, 222: 70-80.
- Rosa, R. 2005. Geotecnologias na geografia aplicada. *Revista do Departamento de Geografia*, 16: 81-90.
- Santos, D.I.P.; Araújo, E.O.; Pagani, P.C.P.; Pagani, C.H.P.; Araújo, M.E.B. & Negrão, M.P. 2015. Análise multitemporal de uso e ocupação do solo do núcleo inicial do projeto integrado de colonização Paulo de Assis Ribeiro no município de Colorado do Oeste – RO. *Caderno de Geografia*, 25(43): 34-51.
- SEI - SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. 2013. Sistema de Informações Municipais: Cândido Sales. Disponível em: <<http://www.sei.ba.gov.br/>>. Acesso em: 27 jan. 2016.
- Silva, A.M.; Xavier, A.P.C.; Medeiros, I.C.; Maranhão, K.U.A. & Silva, R.M.. 2013. Análise multitemporal e atualização do mapa de uso e ocupação do solo do município de Monteiro-PB. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 16, Foz do Iguaçu, 2013. *Resumos expandidos*, Foz do Iguaçu, p. 1548-1555.
- Torres, D.R. 2011. *Análise multitemporal do uso da terra e cobertura florestal com dados dos satélites Landsat e Alos*. Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Dissertação de Mestrado, 96p.
- Vasconcellos, B.N.; Terra, L.G. & Cardoso, C.D.V. 2013. Análise multitemporal de uso e cobertura do solo, no município de Unistalda, RS. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 17(17): 3438-3444.