

Análise temporal do uso e ocupação do solo do município de Lucas do Rio Verde – MT a partir de dados de sensoriamento remoto

RESUMO

A ocupação do município de Lucas do Rio Verde – MT teve início na década de 70, porém, foi intensificada em 1981 com a migração de 203 famílias de sem-terra do Rio Grande do Sul, dando origem ao município. Assim, com a consolidação do agronegócio na região, a implantação de agroindústrias e a perspectiva da ampliação no cultivo de grãos, a tendência é que ocorra uma dinâmica migratória intensificando o desmatamento do bioma local para expansão das atividades agropecuárias e urbanas. Desta forma, o mapeamento do uso e ocupação do solo é de suma importância para garantir o crescimento e o planejamento do município. Logo, o objetivo deste estudo foi avaliar as modificações ocorridas entre os anos de 2007 e 2017 no uso e ocupação do solo do município de Lucas do Rio Verde – MT, através das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Foram utilizadas imagens do satélite *TM/LANDSAT 7* para elaboração dos mapas através do *software ArcGIS* e o *software ENVI*, com auxílio do *Google Earth* para obter resultados próximos da realidade. Os resultados mostraram que houve aumento significativo nas áreas de cultivo agrícola e decréscimo nas áreas de floresta nativa e solo exposto após a implantação de agroindústrias na região.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento. Desenvolvimento Urbano. Uso da Terra. Crescimento Demográfico.

Eduarda Biffi

eduarda.biffi@hotmail.com
orcid.org/0000-0002-6231-3411
Universidade do Contestado (UnC),
Concórdia, Santa Catarina, Brasil.

Elaine Aparecida Machado da Motta

laine.motta@hotmail.com
orcid.org/0000-0003-1619-8712
Universidade do Contestado (UnC),
Concórdia, Santa Catarina, Brasil.

Beatriz Cristina Zamarki

bia_zamarki@hotmail.com
orcid.org/0000-0003-0461-3675
Universidade do Contestado (UnC),
Concórdia, Santa Catarina, Brasil.

Luciane Cristina Lazzarin

lucianelazzarin@unc.br
orcid.org/0000-0002-6715-8115
Universidade do Contestado (UnC),
Concórdia, Santa Catarina, Brasil.

Alessandro Reinaldo Zabotto

alezabotto@gmail.com
orcid.org/0000-0001-8088-9898
Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Botucatu, São Paulo, Brasil.

Alessandra da Silva Lopes

eng_alessandralopes@hotmail.com
orcid.org/0000-0002-1001-150X
Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Botucatu, São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

“O surgimento do município de Lucas do Rio Verde – MT está ligado à política de integração do território nacional e a modernização agrícola implantada no regime militar” (CAPARROZ, 2010). A ocupação do território foi intensificada no ano de 1981, com a implantação de um assentamento rural com 203 famílias de agricultores sem-terra vindos do estado do Rio Grande do Sul, somados há algumas famílias vindas do interior do estado de São Paulo (FERREIRA, 2010). A colonização ocorreu com a abertura da rodovia BR-163, que liga a cidade de Cuiabá (MT) a Santarém (PA), com a importante função no escoamento agrícola do porto de Santos e Paranaguá direcionando para o mercado externo.

Esse processo de ocupação teve como uma das consequências a intensificação do desmatamento do bioma local (FERREIRA, 2010). Aliado a isto, a potência do agronegócio desencadeou inúmeros conflitos e ações praticadas por agricultores, para amenizar a influência pelo estado através da regulamentação de terras, tal como pela demanda dos diversos mercados oriundos da matéria prima (CAPARROZ, 2010).

O município de Lucas do Rio Verde é conhecido como o 5º maior produtor de soja do estado do Mato Grosso e outros produtos, como o milho de segunda safra, algodão e arroz. Estes produtos são empregados na geração de biocombustíveis ou na fabricação de ração para insumos na produção de derivados de carne (FERREIRA, 2010). Dentre as particularidades da região, juntamente com a modernização da agricultura, vieram grandes empresas formando no município um rico parque industrial.

Com a perspectiva da ampliação do cultivo a partir da atividade agropecuária, a tendência é que o processo de desmatamento praticado nas propriedades rurais se intensifique, considerando que a maioria dos produtores rurais não analisem as características de cada área, a fim de evitar prejuízos ao meio ambiente (FERREIRA, 2010). Neste caso, o mapeamento do uso e ocupação do solo é de grande importância para o entendimento das mudanças e o desenvolvimento dos espaços de determinadas regiões, que se encontram em constante modificação devido ao aumento das atividades decorrentes da ação do homem (BRITO; PRUDENTE, 2005).

O mapeamento consiste em investigar toda a utilização e até mesmo a caracterização dos tipos de vegetação que cobrem determinado solo. Esta ferramenta é importante para planejadores e legisladores, pois através dela é possível elaborar melhor a política de uso e ocupação do solo para o desenvolvimento de determinada região. Atualmente, os sistemas de sensoriamento remoto permitem o alcance de dados de diversas partes do mundo de forma confiável, rápida e atualizada conforme a necessidade (ROSA, 2003).

Desta maneira, o presente trabalho teve como objetivo compreender as particularidades do município de Lucas do Rio Verde – MT, nos processos de desenvolvimento agroindustrial relacionados com a modificação do uso e ocupação do solo, transcorridas nos anos de 2007 a 2017 utilizando técnicas de sensoriamento remoto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração do mapa de uso e ocupação de solo do município de Lucas do Rio Verde foram necessárias:

- a) *Softwares* como: *ArcGIS 10.3* utilizado para manipular e analisar dados espaciais, *ENVI 5.0.2* para a visualização e o processamento das imagens espaciais e *Google Earth* para comparar com as imagens processadas pelos *softwares* já descritos;
- b) Imagens adquiridas pelo sensor TM (*Thematic Mapper*) do satélite *LANDSAT 7*;
- c) Computador para estudo e desenvolvimento da pesquisa.

O mapeamento do uso e cobertura do solo do município em estudo envolveu as seguintes etapas metodológicas:

- a) Organização da base de dados geográficos georreferenciados no *software ArcGIS 10.3* da ESRI com a utilização das imagens captadas pelo sensor TM (*Thematic Mapper*) do satélite *LANDSAT 7* para os anos de 2007 e 2017;

Vale ressaltar que as imagens do satélite *LANDSAT 7* são referentes a seis bandas da faixa do visível e infravermelho com resolução de 30 metros, as quais foram georreferenciadas, segmentadas e classificadas por interpretação de imagem. Para garantir a maior aproximação da realidade na interpretação das imagens, utilizou-se também o *Google Earth*.

- b) Seleção das imagens de melhor qualidade, sem interferência de nuvens e ruídos;
- c) Processamento digital da imagem e classificação das bandas espectrais utilizando o *software ENVI 5.0.2* envolvendo os seguintes itens:
 - Georreferenciamento das imagens com base nas coordenadas geográficas;
 - Aplicação de composições (*SWIR 1; Near Infrared (NIR) e Red*) nas quatro bandas multiespectrais da imagem, para análise de textura com base no número de repetições de níveis de cinza, visando identificar áreas com mesmo padrão textural;
 - Classificação através da interpretação da imagem, considerando cada alvo separadamente, para obter o resultado de cada classe para geração do mapa final.

Optou-se pela interpretação visual de imagem sobre a composição colorida das bandas multiespectrais e classificação não automatizada pelo *software ArcGIS 10.3* com auxílio do *Google Earth*, para garantir a certificação de cada área.

- d) Levantamento da verdade terrestre no *Google Earth* para verificação das classes mapeadas, com intuito de conhecer as características físicas e antrópicas da área em estudo;
- e) Para a elaboração do mapa final, os resultados das classificações foram unidos no *software ArcGIS 10.3* da seguinte forma: floresta nativa;

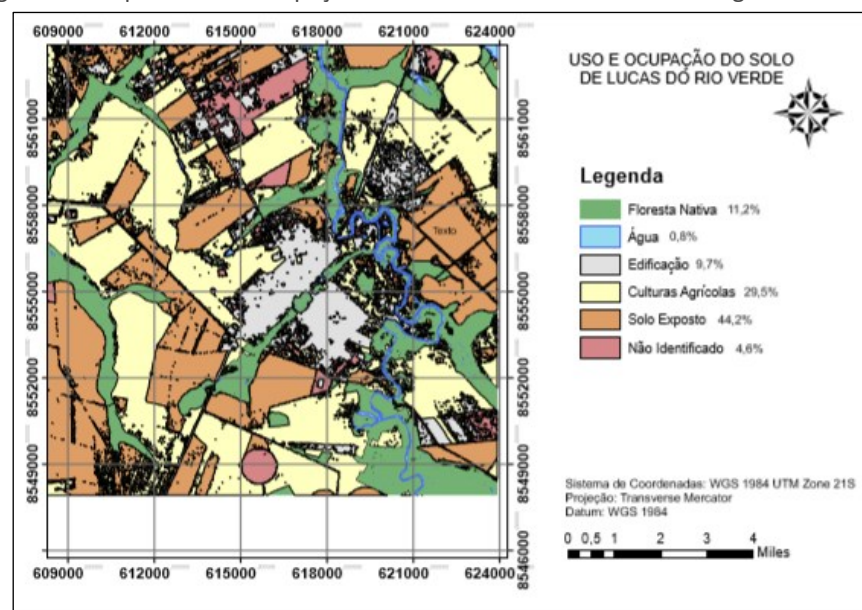
culturas agrícolas; água; edificações e solo exposto. Ajustaram-se alguns polígonos conforme a necessidade de cada classe;

- f) Com o mapa final realizou-se o cálculo da área para as diferentes classes obtidas no *software ArcGIS 10.3*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A classificação por interpretação visual da imagem do satélite *LANDSAT 7* do município de Lucas do Rio Verde em 2007, apresentada na Figura 1, mostra que para esta data 11,2% de área nativa, 44,2% de solo exposto e 29,5% de culturas agrícolas.

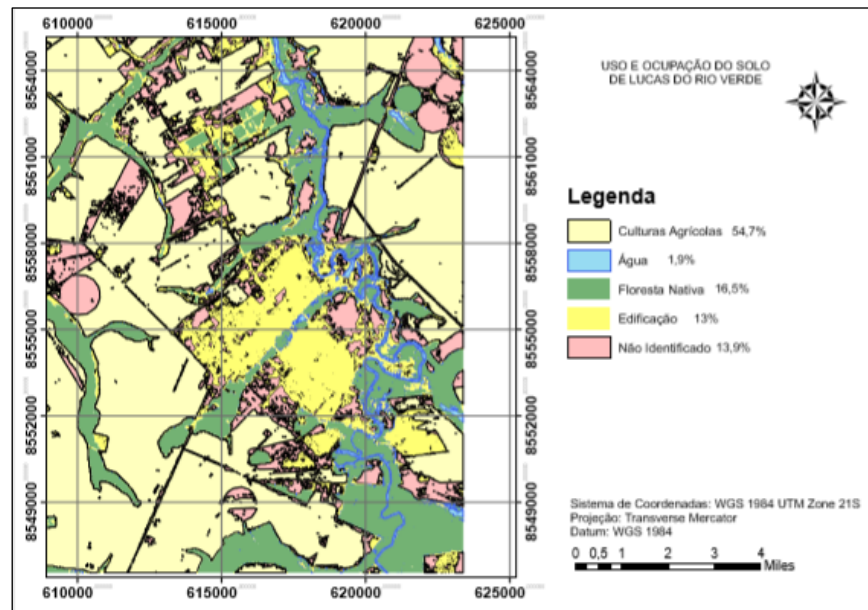
Figura 1 – Mapa de uso e ocupação do solo em 2007 com base na imagem *LANDSAT 7*



Fonte: Autoria própria (2017).

A evolução do uso e ocupação do solo pode ser observada na Figura 2 que apresenta a situação temporal de Lucas do Rio Verde em 2017, com intensa taxa de mudanças de área nativa e solo exposto para áreas urbanas e agroindustriais.

Figura 2 – Mapa de uso e ocupação do solo em 2017 com base na imagem *LANDSAT 7*



Fonte: Autoria própria (2017).

Entre os anos de 2007 e 2017, percebe-se grande diminuição de áreas de florestas nativas e de solo exposto devido à expansão agrícola, cuja área teve expansão de 54,7%. Durante este período houve uma intensa transformação do setor agrícola, devido a implantação de grandes agroindústrias. Desta forma, ocorreu além da alteração da área de cultivo agrícola, crescimento significativo na área rural e urbana, com a migração de trabalhadores que passou de 9,7% para 13%, totalizando aumento de área de 3,2%. O que pode-se considerar aumento expressivo, tendo em vista que, para um estudo semelhante na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, a área urbana cresceu de 4,6% em 2002 para 4,8% em 2010, ou seja, aumento de apenas 0,2% (SANTOS; PETRONZIO, 2011).

Um fator preocupante que pode ser observado nesse estudo é o padrão de crescimento homogêneo e contínuo das áreas de cultivo agrícola, sem manutenção do cerrado nativo. Desta maneira, esta ação demonstra falta de planejamento, afetando negativamente o bioma local com a formação de extensas áreas com atividade agrícola. A modernização agrícola traz benefícios para a região principalmente na área econômica, porém, causa impactos negativos no meio ambiente como a perda da biodiversidade, a degradação do solo e inúmeros problemas com o desenvolvimento urbano (PEDROSO, 2004).

A Tabela 1 mostra a área ocupada por cada classe de uso e ocupação de solo no município de Lucas do Rio Verde em km² e os percentuais de cada classe identificada nos anos de 2007 e 2017.

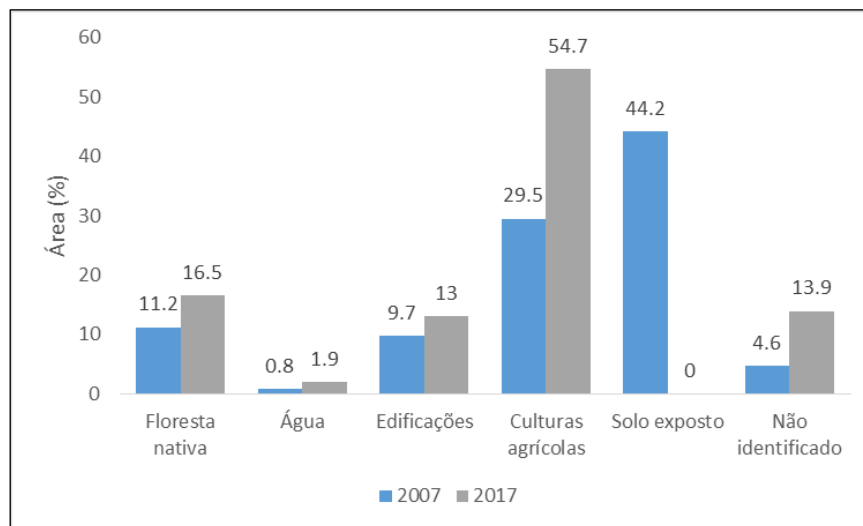
Tabela 1 – Área ocupada pelas categorias de uso e ocupação de solo no município de Lucas do Rio Verde em 2007 e 2017

Categorias	Área ocupada (2007)		Área ocupada (2017)	
	Km ²	%	Km ²	%
Floresta nativa	49,11	11,2	60,36	16,5
Água	3,70	0,8	7,08	1,9
Edificações	42,78	9,7	47,50	13
Culturas agrícolas	129,73	29,5	200,73	54,7
Solo exposto	194,73	44,2	-	-
Não identificado	20,36	4,6	51,09	13,9
TOTAL	440,41	100	366,76	100

Fonte: Autoria própria (2017).

A Figura 3 mostra os valores percentuais da evolução do uso e ocupação do solo do município de Lucas do Rio Verde entre os anos de 2007 e 2017.

Figura 3 – Distribuição percentual do uso e ocupação de solo no município de Lucas do Rio Verde em 2007 e 2017



Fonte: Autoria própria (2017).

Através do gráfico apresentado, percebe-se que a área ocupada pelo solo exposto teve um acentuado decréscimo entre os anos de 2007 e 2017, passando de 44,2% para 0%. Essa área foi substituída principalmente pelos cultivos agrícolas de soja e milho, produtos destaques do município (CAPARROZ, 2010). Com relação a área urbana, representada pela categoria edificações, que antes compreendia 9,7% da área do município, agora compreende 13%, comprovando o forte crescimento da migração com a instalação das agroindústrias e conseqüentemente o crescimento da cidade.

Em conjunto com o crescimento da cidade e chegada de novas empresas e tecnologias, houve ampliação das áreas de floresta nativa, a qual aumentou 5,3% no período de 2007 a 2017. Isto se deve ao projeto implantado pela Prefeitura Municipal em parceria com diversas empresas e ONG's como *The Nature Conservancy (TNC)*, *SADIA* e *Syngenta*. Este projeto, que recebeu o nome de "Lucas do Rio Verde Legal", tem como objetivo zerar os passivos ambientais, sanitários e trabalhistas na atividade agropecuária, além de permitir que os produtos possam

ser rastreados e tenham livre acesso aos mais exigentes mercados do mundo (COSTA, 2018). Lucas do Rio Verde Legal tem proporcionado o reflorestamento em mais de 600 fazendas, que não atendiam as normas do Código Florestal em vigor, recuperando áreas degradadas e conservando áreas de preservação permanente (FRANZ, 2008).

A expansão de áreas de uso de terra sofrem influência direta da presença ou proximidade de rodovias (MELO; COSTA; RESQUE JÚNIOR, 2007), o que pode ser observado neste estudo. Portanto, com os resultados apresentados, observa-se a importância das análises direcionadas ao uso e ocupação do solo para o entendimento das mudanças ocorridas em determinadas regiões, servindo como base para melhorar ou até mesmo criar um planejamento urbano eficaz.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo confirmam a potencialidade do uso de imagens de satélites analisadas através de técnicas de geoprocessamento em ambiente *SIG*, para obtenção de resultados sobre o assunto em estudo.

O *software ArcGIS 10.3* contribuiu de forma positiva e eficaz, gerando imagens de diferentes composições e classificações, obtendo-se como produto o mapa de uso e ocupação do solo do município nos anos em estudo. Percebe-se que o uso de dados do sensoriamento remoto foi imprescindível para o entendimento da análise temporal do uso e ocupação do solo, gerando contribuições para o planejamento e gestão do espaço urbano, levando em consideração a conservação do meio ambiente.

A técnica de classificação utilizada para a realização deste trabalho, apresentou variações em algumas categorias com tonalidades de cores próximas, necessitando assim a edição dessas classes. Desta maneira, sugere-se a realização de trabalhos de campo, análises por fotografias aéreas ou pelo *Google Earth*, visando a correção de eventuais distorções ocorridas durante o processo de classificação do mapeamento do uso do solo. Nesta pesquisa, não foram realizados trabalhos de campo e fotografias aéreas, somente estudos através do *Google Earth*.

Com o presente trabalho foi possível fazer uma análise temporal do uso e ocupação do solo de Lucas do Rio Verde – MT entre os anos de 2007 e 2017, detectando as alterações ocorridas durante esse período.

Os resultados apresentados mostram que o município sofreu consideráveis alterações no uso do solo, representada pela substituição de áreas de floresta nativa e solo exposto por cultivos agrícolas, essencialmente soja e milho, após a implantação de grandes agroindústrias.

Vale ressaltar a importância do projeto Lucas do Rio Verde Legal, que surgiu da necessidade de adequar a cidade aos mercados mais exigentes mundialmente, que além de adequar as fazendas, contribuiu para a melhora das questões ambientais e da qualidade de vida da população daquele município.

Estudos de uso e ocupação de solo são importantes ferramentas para acompanhar o crescimento e realizar o planejamento dos espaços demográficos, neste caso, sendo importante para o desenvolvimento sustentável da região.

Temporal analysis of the use and occupation of the soil of Lucas do Rio Verde city - MT by remote sensing data

ABSTRACT

The occupation of the municipality of Lucas do Rio Verde - MT began in 1970s, and it was intensified in 1981 with the migration of 203 landless families from Rio Grande do Sul State, establishing the municipality. The consolidation of agribusiness in the region and the implantation of agroindustry and the prospect of expansion in grain cultivation area started a migratory dynamic. The deforestation of the biome to expand agricultural and urban activities was intensified. In this manner, mapping the land use and occupation is important to ensure the growth and organization of the municipality. Thus, the objective of the study was to evaluate the alterations occurred between the years 2007 and 2017 in the use and occupation of soil of the municipality of Lucas do Rio Verde - MT, using remote sensing and geoprocessing techniques. Images from the LANDSAT 7 satellite were used for mapping applying ArcGIS software with the aid of Google Earth to achieve the results. The findings showed that there was a significant increase of agricultural areas and a decrease of areas with native forest and soil exposed after the implantation of agroindustries in the region.

KEYWORDS: Geoprocessing. Urban Development. Land Use. Demographic Growth.

REFERÊNCIAS

- ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de Informações Geográficas: aplicações na agricultura**. 2 ed. Brasília: EMBRAPA-SP/EMBRAPA-CPAC, 1998. 434p.
- BRITO, J. L. S.; PRUDENTE, T. D. Análise Temporal do Uso do Solo e Cobertura Vegetal do Município de Uberlândia-MG, Utilizando Imagens ETM+/LANDSAT 7. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 32, p.37–46, 2005.
- CAPARROZ, M. B. Ambiente, Urbanização e Agroindústria: a especificidade de Lucas do Rio Verde - MT. In: XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2010. Caxambu - MG, **Anais [...]**. p.1–20, 2010.
- COSTA, T. **O mundo da qualidade - um compêndio para padronização e normalização pelo mundo**. 2 ed. *Ebook*: Grupo da Qualidade, 2012.
- FERREIRA, I. N. R. **Parcerias para a Gestão Ambiental em Propriedades Rurais: o caso de Lucas do Rio Verde - MT**. Universidade de Brasília, 2010.
- FRANZ, M. J. Mariano Explica para Americanos Projeto “Lucas do Rio Verde Legal”. Disponível em <<https://www.sonoticias.com.br/politica/marino-explica-para-americanos-projeto-lucas-do-rio-verde-legal/>>. acessos em 14 maio 2019.
- MELO, D. B.; COSTA, R. G. C. P.; RESQUE JÚNIOR, F. Análise do Uso da Terra, na Área de Influência da Rodovia BR-163, Utilizando Mapeamento Participativo nos Municípios de Itaituba, Trairão, Rurópolis e Placas, no Estado do Pará. In: XII Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2007. Belém-PA, **Anais [...]**. 2007.
- PEDROSO, I. L. P. B. Meio Ambiente, Agroindústria e Ocupação dos Cerrados: o caso do município do Rio Verde no sudoeste de Goiás. **Revista Urutágua**, Maringá, v. 6, p.1-10, 2004.
- ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 5 ed. Uberlândia: EDUFU, 2003. 228p.
- SANTOS, A. B.; PETRONZIO, J. A. C. Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Uberlândia-MG Utilizando Técnicas de Geoprocessamento. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2011, Curitiba-PR. **Anais [...]**. p.6185-6192, 2011.

Recebido: 14 mai. 2019

Aprovado: 29 jun. 2020

DOI:

Como citar: BIFFI, E.; MOTTA, E. A. M.; ZAMARKI, B. C.; LAZZARIN, L. C.; ZABOTTO, A. R.; LOPES, A. S. Análise temporal do uso e ocupação do solo do município de Lucas do Rio Verde – MT a partir de dados de sensoriamento remoto. **R. bras. Geom.**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 130-139, abr/jun. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Alessandro Reinaldo Zabotto

Av. Universitária, nº 3780 - Altos do Paraíso, Botucatu - SP, 18610-034

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

