

IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE ÁREAS IRRIGADAS POR PIVÔ CENTRAL UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE

MAYTÊ MARIA ABREU PIRES DE MELO SILVA 1¹, KAROLINE MASO DOS REIS²

¹ Engenheira Agrônoma, Professora do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM. Fone: (34) 99990-0355, E-mail: mayte@iftm.edu.br

² Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agronomia – UNESP. Fone: (34) 99102-8660, E-mail: karol.mazzo6@gmail.com

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: A conservação do solo e da água é a única forma de garantia de sobrevivência no planeta. A racionalização do uso da água tem ganhado destaque, visando a utilização e o desenvolvimento sustentável devido às condições de escassez em quantidade e ou qualidade. Em busca de maior produtividade, muitas áreas irrigadas possuem pivô central, que por sua vez geram altas demandas dos mananciais hídricos devido aos equipamentos instalados e suas dimensões. O presente trabalho tem por objetivo identificar o potencial das imagens RapidEye para determinar as áreas irrigadas por pivôs no município de Uberaba-MG e identificar as alterações ocorridas de 2011 a 2014 nesta área. Do ponto de vista técnico-científico, as imagens de sensoriamento remoto têm servido ao monitoramento ambiental em escalas locais e globais, devido à rapidez, eficiência e periodicidade que possuem.

PALAVRAS-CHAVE: sensoriamento remoto, RapidEye, irrigação

IDENTIFICATION AND AREA MEASUREMENT OF IRRIGATED AREAS BY CENTRAL PIVOT USING RAPIDEYE DATA

ABSTRACT: The conservation of soil and water is the only way to guarantee survival of the planet. The rational use of water has great importance, in order to use and sustainable development due to lack of conditions in quantity and or quality. In search of greater productivity, many irrigated areas have central pivot, which in turn generate high demands of water sources due to installed equipment and its dimensions. This study aims to identify the potential of RapidEye images to determine the areas irrigated by pivots in Uberaba-MG and identify changes that occurred from 2011 to 2014 in this area. According to the technical and scientific point of view, the remote sensing images have been used for environmental monitoring in local and global scales, due to their speed, efficiency and regularity.

KEYWORDS: remote sensing, RapidEye, irrigation

INTRODUÇÃO: A água, sendo um bem natural essencial à vida, é um componente fundamental da paisagem e do meio ambiente, e por isto, é vista como um recurso de valor agregado estimável com múltiplos usos: geração de energia elétrica, abastecimento doméstico, industrial, irrigação, navegação, recreação, agricultura, piscicultura, pesca e para assimilação e condução de esgotos. A humanidade já passou por diversas crises, como decorrentes de epidemias, da falta de alimentos e petróleo, sendo que as próximas crises serão de energia e de disponibilidade de água de boa qualidade. (Pruski e Silva, 1997).

O uso da água para irrigação sem a devida outorga, onde para autorizar a retirada da água de manancial é realizado estudo sobre qual a vazão disponível para este fim, tem levado a graves problemas ambientais. Após a implementação de vários projetos de irrigação sem a prévia quantificação do volume de água possível de ser utilizada, em algumas bacias como a do Guairá (São Paulo) e Rio Verde Grande (Minas Gerais), está gerando uma escassez de água à jusante para a manutenção de todo o sistema de irrigação. Tal situação levou em alguns momentos à total falta de água para o consumo humano, de animais e da fauna silvestre, causando com isso atritos entre os envolvidos e sérios impactos ambientais nas citadas regiões. (BRAGA E OLIVEIRA, 2005).

Dada a importância da água, o gerenciamento do seu uso é essencial, por exemplo, na criação de políticas visando estimular e desenvolver a irrigação em determinada região; e, na fiscalização de usos não outorgados. Assim, novas ferramentas devem ser adotadas para viabilizar a gestão, diminuindo os prejuízos causados pela utilização incorreta dos recursos hídricos. O sensoriamento remoto permite a análise precisa, rápida, capaz de identificar e localização da área irrigada, sendo, portanto, ferramenta indispensável para monitorar áreas agrícolas, permitindo a percepção de áreas irrigadas por pivô-central facilmente.

Em 2012 o Ministério do Meio Ambiente adquiriu por meio do contrato MMA n° 30/2012 plataforma de consulta às imagens RapidEye para funcionar o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Segundo Soares-Filho, et al (2014), o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) permitirá o georreferenciamento e documentação de mais de 5 milhões de propriedades rurais, melhorando a transparência e abrindo caminho para a conformidade ambiental de acordo com o Código Florestal.

Conhecer a espacialização da prática de irrigação por pivô central é o primeiro passo para se exercer uma fiscalização e controle eficaz que possa contribuir para uma melhoria na gestão dos recursos hídricos (MARTINS et al, 2014). Portanto deve-se explorar ao máximo o uso destas imagens no Brasil, principalmente, para fins de conservação da água e do solo. O presente trabalho tem por objetivo identificar o potencial das imagens RapidEye para determinar as áreas irrigadas por pivôs no município de Uberaba-MG e identificar as alterações ocorridas de 2011 a 2015 nesta área.

MATERIAL E MÉTODOS:

O estudo foi realizado no município de Uberaba, situado na microrregião do Triângulo Mineiro, no Estado de Minas Gerais, com latitude sul 19°45'27" e longitude oeste a 47°55'36" (Figura 1). Uberaba está equidistante, num raio de 500 km, dos principais centros consumidores do Brasil.

Para execução dos trabalhos foram utilizadas cenas das imagens do satélite RapidEye, disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente por meio do Geocatálogo. O RapidEye é uma constelação de cinco micro-satélites idênticos posicionados na mesma órbita síncrona com o sol. As imagens RapidEye têm uma resolução espacial de 5 metros (imagens ortorretificadas) em todas suas cinco bandas espectrais que compreendem as regiões do azul – B1 (440-510 nm), verde – B2 (520-590 nm), vermelho – B3 (630-685), RedEdge – B4 (690-730 nm) e do infravermelho próximo (760-850 nm) (RAMIREZ, 2015).

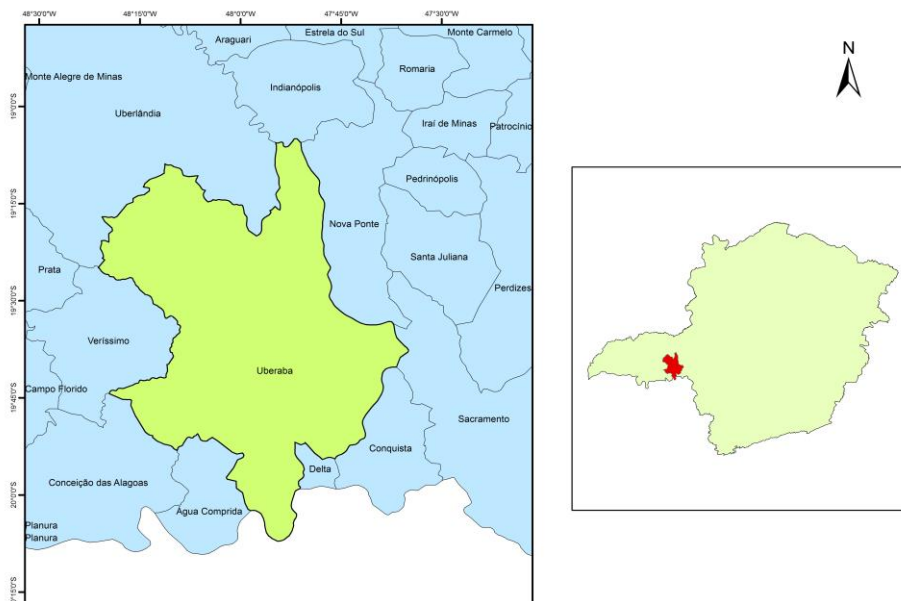


Figura 1. Localização da área de estudo

O processamento das imagens foi realizado no software Arcgis 10.2, utilizando ferramentas de mosaico, classificação e cálculo de área. Esse trabalho foi dividido em quatro etapas, sendo elas: registro da imagem, mosaico e recorte do município, classificação visual das áreas irrigadas por pivô central e detecção de mudanças entre 2011 e 2014.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 2 mostra as cenas das imagens RapidEye dos anos de 2011 e 2014, utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho.

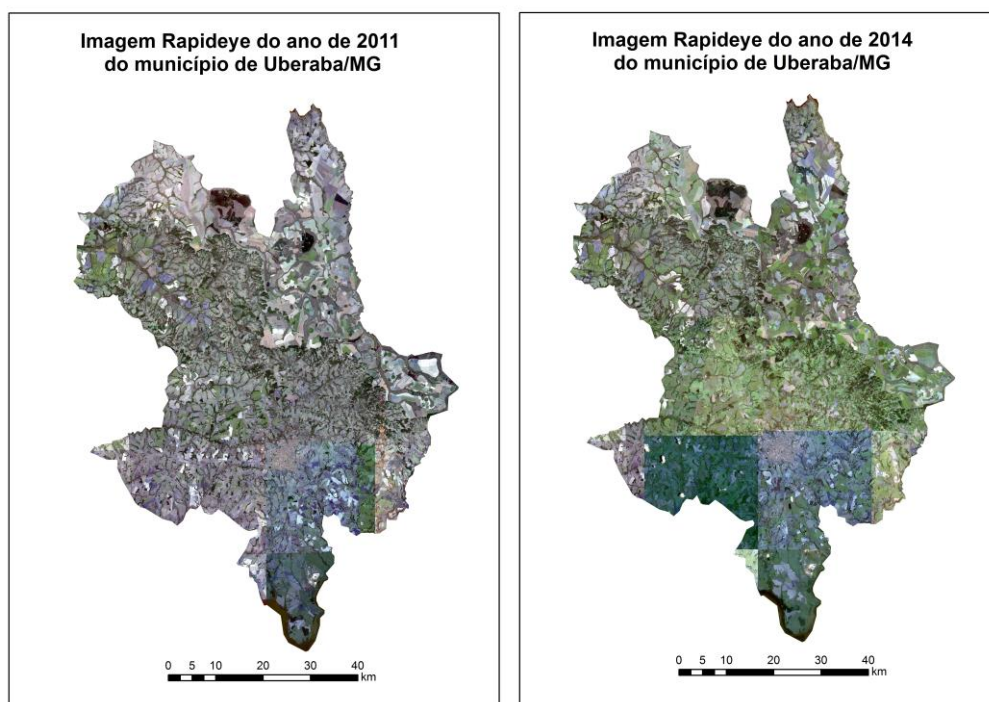


Figura 2. Cenas das imagens de satélite RapidEye dos anos de 2011 e 2014.

O mapeamento dos pivôs centrais do município de Uberaba permitiu determinar não só o número de equipamentos instalados, como também a sua localização e área ocupada. A Figura 3 mostra a localização espacial dos pivôs centrais nos municípios de Uberaba, tanto para o ano de 2011 quanto para 2014, indicando a quantidade e área total ocupada. A maior concentração dos equipamentos de irrigação estão localizados na porção nordeste do município, onde situa-se a bacia hidrográfica do Rio Claro.

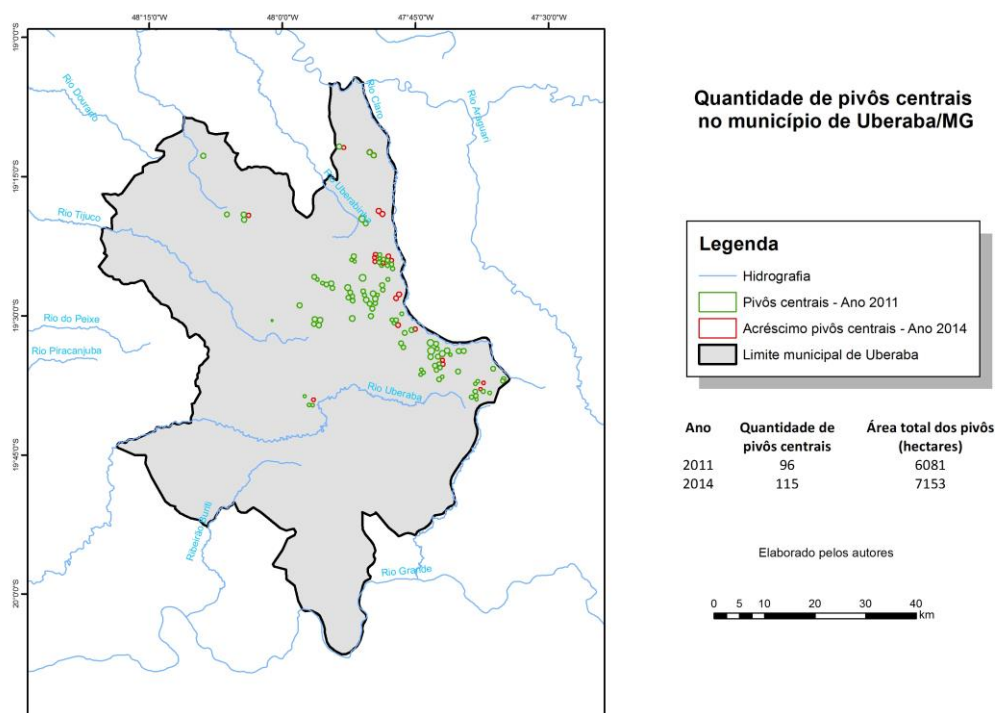


Figura 3. Pivôs centrais no município de Uberaba nos anos de 2011 e 2014.

A área total ocupada em campo por todas as unidades de pivôs centrais é de 7153 hectares, determinada pelas imagens RapidEye, já de acordo a Agência Nacional de Águas (ANA) & Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) a área total no município de Uberaba é de 7454 hectares.

Após a classificação das imagens do satélite RapidEye, determinou-se o número de equipamentos dos anos de 2011 e 2014. Comparando o resultado obtido em 2011 (96 unidades) com o resultado de 2014 (115 unidades), foram identificados 19 pivôs instalados no município de Uberaba neste período de quatro anos. Estas novas unidades implementadas somam uma área de 1072 hectares.

A Tabela 1 apresenta a relação do número de equipamentos encontrados em cada classe de tamanho de pivô: menor que 50 ha, entre 50 e 100 ha, entre 100 e 150 ha e maior que 150 ha.

TABELA 1. Quantidade de pivôs centrais por tamanho, nos anos de 2011 e 2014.

Tamanho do pivô	2011	2014	2014*
Menor que 50 ha	30	37	39
Entre 50 e 100 ha	60	72	73
Entre 100 e 150 ha	6	6	8
Maior que 150 ha	0	0	0
TOTAL	96	115	120

* Fonte: ANA & EMBRAPA (2016)

A ANA e Embrapa publicaram neste ano (2016) um importante trabalho de mapeamento dos pivôs- centrais do Brasil. Os pivôs centrais de irrigação foram identificados com base em imagens de satélite 2014 do satélite Landsat 8, sensor OLI (resolução espacial de 15 metros). Foram obtidas preferencialmente imagens do período seco de cada região do país. Diferentes composições e modelos digitais de elevação foram utilizados para realce. Dados estatísticos municipais e imagens auxiliares disponibilizadas na plataforma Google Earth auxiliaram o mapeamento e sua validação (ANA & EMBRAPA, 2016)

Embora o número de pivôs-centrais indicados por este trabalho seja menor que o indetificado pelo levantamento anterior, destaca-se que foi um trabalho onde o levantamento tanto de número de equipamentos intalados como de área total foi realizado apenas com base nas imagens, sem o uso de imagens auxiliares. Foi possível perceber ainda que alguns pivôs mapeados pelas imagnes RapidEye não constavam nos mapas da publicação.

Segundo Schmidt et al. (2004) a margem de erro relacionada a contagem do número de pivôs quando se utiliza imagens de satélite não é superior a 5%, sendo porém influenciada pela resolução da imagem, tamanho do pivô, nebulosidade, sobreposição das imagens e falta de contraste entre as ocupações dos solo vizinhos. Considerando essa margem de erro, o erro obtido no presente levantamento, considerando que não foi utilizada nenhuma imagem auxiliar, é aceitável pois representa apenas 4,2% de erro quando comparado ao levantamento dos pivôs centrais realizado pela ANA e Embrapa.

O monitoramento continuado das atividades que, de alguma forma, causem impactos aos recursos hídricos, deve ser constante (IMB, 2014). Portanto, a utilização das imagens RapidEye, por apresentarem boa precisão, são adequadas para a identificação e quantificação dos pivôs centrais de forma satisfatória.

CONCLUSÕES: As imagens RapidEye, por apresentarem alta resolução, permitiram a identificação e quantificação dos pivôs centrais existentes no município de Uberaba/MG. A utilização de técnicas de sensoriamento remoto associado aos sistemas de informações geográficas (SIG) possibilitam mapear com precisão as irrigadas por pivô central, por possibilitar a identificação e o cadastramento dessas áreas de forma barata e rápida, uma vez que não requer levantamentos de campo, o que gera uma economia considerável de recursos.

A grande demanda de recursos hídricos tende a aumentar conjuntamente com a preocupação com a sua escassez, portanto as imagens de satélite são importantes para quantificação das áreas irrigadas por pivô central e a instalação de novos equipamentos, principalmente para os órgãos federais e/ou estaduais competentes, que buscam soluções para a utilização adequada da água.

REFERÊNCIAS

ANA & Embrapa/CNPMS. **Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil - ano 2014.** 2016 Disponível em: <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/>. Acesso em 30 abr. 2016.

BRAGA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. Identificação e quantificação de áreas irrigadas por pivô central utilizando imagens CCD/CBERS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2005, Goiânia-GO **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2005. p. 849-856.

EPAMIG/INMET. Estação Climatológica Principal de Uberaba. **Dados climáticos históricos.** Uberaba, 2010.

IMB - Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudos Socioeconômicos. COMPROMETIMENTO HÍDRICO POR PIVÔS CENTRAIS EM GOIÁS. **Informe Técnico 14/14**. Jun/14. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/>>. Acesso em 30 abr. 2016.

MARTINS, R. A.; LARANJA, R. E. P.; SANTOS, E. V.; FERREIRA, I. M.; LIMA, J.O. Espacialização do agrohidronegócio do pivô central no cerrado goiano. **Revista Geoaraguaia**, v. 4, n. 2, 2014.

PRUSKI, F.F.; SILVA, D.D. Comitês da Bacia Hidrográfica: A descentralização em busca da ciência. In: I Encontro para Conservação da Natureza, Viçosa - MG, Brasil, 21-24 de setembro 1997, **Anais**. Viçosa - UFV, p 156-163.

RAMIREZ, F. L. B.; ANDERSON, L. O.; FORMAGGIO, A. R. Normalização radiométrica automatizada para geração de mosaicos de imagens RapidEye sobre paisagens amazônicas, através da transformação IR-MAD. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2015, João Pessoa-PB. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2015. p. 1292-1299.

SCHMIDT, W.; COELHO, R.D., JACOMAZZI, M.A.; ANTUNES, M.A.H. Distribuição espacial de pivôs centrais no Brasil: I – Região Sudeste. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.8, n.2-3, p. 330-333, 2004.

SOARES-FILHO, B. et al. Cracking Brazil's forest code. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014.