

## MONITORAMENTO DE ÁREA ALAGADA DO RESERVATÓRIO DE FURNAS NO ANO DE 2017, UTILIZANDO IMAGENS LANDSAT-8

*Ester M. Afonso<sup>1</sup>, Daniel A. Maciel<sup>2</sup>, Franklin Daniel Inacio<sup>3</sup>, Beatriz F. D. Campos<sup>4</sup>, Margarete M. L. Volpato<sup>5</sup>, Helena Maria R. Alves<sup>6</sup>, Rafael P. Barata<sup>7</sup>, Tatiana G. C. Vieira<sup>8</sup>, Mayara F. Dantas<sup>9</sup>*

<sup>1</sup>UFLA, C. P. 3037, 37200-000, Lavras, MG, ester.maressa@gmail.com; <sup>2</sup>INPE, Av. dos Astronautas, 1758, 12227-010, S. J. dos Campos, SP, daniel.maciell@inpe.br; <sup>3</sup>Embrapa Café, C. P. 176, 37200-000, Lavras, MG, franklin.d-inacio@hotmail.com; <sup>4</sup>UFLA, C. P. 3037, 37200-000, Lavras, MG, beatriz.campos@engambiental.ufla.br; <sup>5</sup>EPAMIG, C. P. 176, 37200-000, Lavras, MG, margarete@epamig.ufla.br; <sup>6</sup>Embrapa Café, Parque Estação Biológica - PqEB s/n, Brasília, DF, 70770-901, helena.alves@embrapa.br; <sup>7</sup>UFLA, C. P. 3037, 37200-000, Lavras, MG, rafaelpenabarata@gmail.com; <sup>8</sup>Embrapa Café, C. P. 176, 37200-000, Lavras, MG, tatianagvieira@gmail.com; Embrapa Café, C. P. 176, 37200-000, Lavras, MG, mayarafdantas@gmail.com

### RESUMO

As geotecnologias para obtenção de informações de alvos da superfície terrestre, tem se tornado uma prática cada vez mais comum para mapear e quantificar os recursos naturais. Informações sobre a disponibilidade de água em uma região possibilita o planejamento do uso do recurso hídrico. O objetivo deste trabalho foi quantificar a disponibilidade de área alagada do reservatório de Furnas no período seco do ano de 2017 e realizar uma análise comparativa com o mesmo período em anos anteriores. Foram utilizadas imagens Landsat-8 e dados secundários disponibilizados na WEB. Ocorreu redução da área alagada pelo reservatório, o que implicou na necessidade de medidas de economia de água na região.

**Palavras-chave** - recursos hídricos, sensoriamento remoto, geoprocessamento, seca.

### ABSTRACT

*Geotechnology for obtaining information from land surface targets has become an increasingly common practice for mapping and quantifying natural resources. Information on the availability of water in a region makes it possible to plan the use of the water resource. The objective of this work was to quantify the water availability of the Furnas reservoir in the dry period of 2017 and to perform a comparative analysis with the same period in previous years. Landsat-8 images and secondary data made available on the WEB were used. There was reduction of the area flooded by the reservoir, which implied the need for water saving measures in the region.*

**Key words** - Water resources, remote sensing, geoprocessing, drought.

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a utilização do sensoriamento remoto para obtenção de informações de alvos da superfície terrestre, tem se tornado uma prática cada vez mais comum para mapear e quantificar os recursos naturais.

O reservatório de Furnas localizado no estado de Minas Gerais, além de responsável pelo abastecimento hídrico e energético é também utilizado para outras atividades que envolvem agropecuária, piscicultura e turismo.

Devido à seca severa enfrentada na região desde o ano de 2014, proveniente de anomalias de precipitação, surgiu a preocupação de se monitorar o volume de água e quantificar a área alagada do reservatório. Para tanto, a utilização de imagens de satélites aliada ao geoprocessamento produz informações com baixo custo, rapidez e acesso a locais isolados, além de oferecer mapas temáticos que auxiliam na tomada de decisão [1,2].

O objetivo deste trabalho foi quantificar a disponibilidade de área alagada do reservatório de Furnas no período seco do ano de 2017 e realizar uma análise comparativa com o mesmo período em anos anteriores, por meio de técnicas e ferramentas de geoprocessamento.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A região estudada (Figura 1) está situada no curso médio do Rio Grande, sua extensão atinge à 220 km, abrangendo 31 municípios[3].

O trabalho foi elaborado em duas etapas. Primeiramente foram coletados os dados secundários e informações da WEB, com o intuito de diagnosticar a área de estudo por meio dos dados de chuva e volume de água armazenado no reservatório de Furnas ao longo dos anos de 2013 a 2017 (Figura 2) [3].

Para associar as informações de baixa precipitação com a redução do volume armazenado pelo reservatório foi necessário buscar informações no site do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), que fornece dados do volume útil armazenado em Furnas entre os anos de 2013 a 2017 [4].

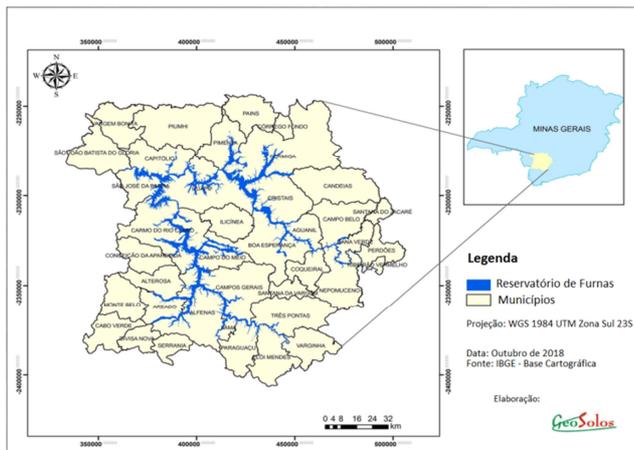


Figura 1: Mapa de localização do reservatório de Furnas.  
Fonte: Base cartográfica do IBGE

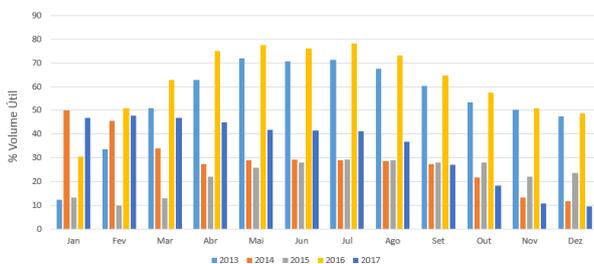


Figura 2: Volume útil mensal do Reservatório de Furnas nos anos de 2013 a 2017. Fonte: www.ons.org.br

Os valores de cotas foram obtidos no site da Agência Nacional de Águas (ANA), através do Boletim de Monitoramento do Reservatório de Furnas.

Na segunda etapa foram extraídas informações de imagens Landsat-8 e realizado o geoprocessamento das mesmas. As imagens utilizadas foram Landsat-8 OLI, datada de junho de 2017 órbita/ponto: 219/74 e 219/75, acessível pela página online do USGS (U.S. Geological Survey) [5,6]. Cada órbita do Landsat-8 realiza uma cobertura de faixa no terreno de 170 km x 185 km [7,8]. A escolha das imagens foi influenciada pela qualidade das mesmas. O processamento das imagens foi realizado pelo software eCognition Developer, as imagens foram segmentadas, seguindo pela amostragem manual, classificação automática e correção. O produto gerado após correção foi transferido para o software ArcGIS 10.2 onde foi realizado o cálculo de área alagada. A área da represa foi comparada as áreas calculadas em anos anteriores [4].

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os valores obtidos pelo cálculo da área alagada, realizado através do software ArcGIS 10.2 nos anos de 2013 a 2016 [4] a área de 2017. Tais resultados foram relacionados com valor de cota e volume útil para imagem

analisada.

A Figura 3 apresenta a precipitação da Bacia do Rio Grande de julho de 2015 a 2017. Consta-se que no ano de 2017 houve menor precipitação em relação ao ano de 2016.

De acordo com os valores apresentados na Tabela 1 e Figura 3, pode-se afirmar que houve redução no volume útil e área alagada em 2017 com relação ao valor de agosto do ano anterior. Entretanto os valores de 2017 ainda foram bem maiores que os anos de 2014 e 2015, quando ocorreram condições severas de verão seco e elevadas temperaturas

Tabela 1: Associação de dados das imagens e do boletim da ANA

Dados das Imagens processados		Boletim de Monitoramento	
Data da Imagem	Área Calculada (km <sup>2</sup> )	Cota (m)	Volume Útil (%)
Abril, 2013	1134	764,31	71,51
Agosto, 2014	807	756,98	27,55
Agosto, 2015	770	757,23	28,81
Agosto, 2016	1148	763,41	65,18
Junho, 2017	1011	759,57	41,24

Fonte:

arquivos.ana.gov.br/saladesituacao/BoletinsMensais/Furnas

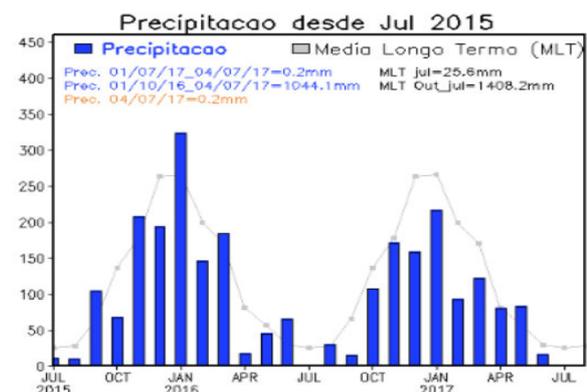


Figura 3: Evolução da Precipitação Média na Bacia do rio Grande [3].

### 4. CONCLUSÕES

A utilização de imagens de satélites e ferramentas de geoprocessamento para avaliação de níveis de água na superfície terrestre possibilita avaliar a situação do reservatório, permitindo deste modo monitorar a disponibilidade hídrica da região. O estudo identificou redução da área alagada pelo reservatório no ano de 2017, o que implicou na necessidade de medidas de economia de água na região.

### 5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à FAPEMIG pelo financiamento de bolsas.

### 6. REFERÊNCIAS

[1] Jensen, J.R., "Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em Recursos Terrestres". Tradução de J. C. N.

Epiphanyo. São José dos Campos, SP: Parênteses, 2009. 598 pp. (Prentice Hall Series in Geographic Information Science) Tradução de: Remote Sensing of the Environment: Earth Resource Perspective

[2] Caixeta, D.M., “Mapeamento, Identificação e Monitoramento das Áreas de Proteção Permanente ao longo do Ribeirão Anicuns no Município de Goiânia” – GO. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. 2009. São Paulo. Anais... Santos: INPE, 2019.

[3] Boletim de Monitoramento do Reservatório de Furnas, “Bol. Mon. Reservatório de Furnas”, Brasília, v. 5, n. 7, jul. 2017. Disponível em <[http://arquivos.ana.gov.br/saladesituacao/BoletinsMensais/Furnas/Boletim\\_Monitoramento\\_Furnas\\_2017\\_07.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/saladesituacao/BoletinsMensais/Furnas/Boletim_Monitoramento_Furnas_2017_07.pdf)>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

[4] Maciel, D.A. et al., “Monitoramento da área alagada na represa de Furnas, após ocorrência da seca de 2014”. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 18. 2017. São Paulo. Anais... Santos: INPE, 2017.

[5] Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Disponível em <[http://www.ons.org.br/historico/percentual\\_volume\\_util.aspx](http://www.ons.org.br/historico/percentual_volume_util.aspx)>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

[6] Agência Nacional de Águas (ANA), Disponível em <[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

[7] Moraes, E.C., “Fundamentos de sensoriamento remoto”. INPE. São José dos Campos, 2002. INPE-8984-PUD/62.

[8] Borges, G.M.; Pacheco A.P. e Santos F.K.S., “Sensoriamento Remoto: Avanços e Perspectivas”. Revista de Geografia (UFPE), v. 32, n. 2, pp. 268-272, 2014.