

# ANÁLISE MULTITEMPORAL DA VARIAÇÃO DO ESPELHO D'ÁGUA DO AÇUDE MALCOZINHADO (CASCAVEL, CE), ATRAVÉS DE IMAGENS DE SATÉLITE

Francisca Joice Pereira Mesquita<sup>(a)</sup>, Francisco Oricélio da Silva Brindeiro<sup>(b)</sup>, Francisco José

Maciel de Moura<sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Graduanda, Universidade Estadual do Ceará, joice.mesquita@aluno.uece.br

<sup>(b)</sup> Doutorando, Universidade Estadual do Ceará, brindeiro.lgco@gmail.com

<sup>(c)</sup> Professor Doutor, Universidade Estadual do Ceará, maciel.moura@uece.br

EIXO: Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

## Resumo

No semiárido nordestino as chuvas são distribuídas irregularmente no tempo e no espaço. O açude Malcozinhado, localizado no município de Cascavel-CE tem capacidade para armazenar 37.840.000 m<sup>3</sup>, sendo de grande relevância para a população local. O objetivo deste trabalho foi analisar a variação do espelho d'água entre os anos 2002 a 2017 através de técnicas de processamento digital de imagens de satélite. A metodologia para execução deste trabalho ocorreu em três etapas: 1) Levantamento bibliográfico, cartográfico e aquisição de dados pluviométricos; 2) Processamento digital de imagens de satélite e 3) Análise de dados e interpretação dos dados obtidos. O espelho d'água do açude teve sua área mais expressiva em 2009 com aproximadamente 885, 47 hectares e a menos expressiva em 2017 com 268, 44 hectares. Concluímos que a variabilidade possui relação com a irregularidade no total de precipitação ao longo dos anos.

**Palavras chave:** Imagens de satélite. Açude. Pluviometria.

## 1. Introdução

O uso sustentável dos recursos hídricos é essencial para garantir a demanda hídrica da sociedade. A escassez de água para a área semiárida do Nordeste é uma característica resultado da interação entre o clima e o substrato geológico da região. O primeiro é marcado por altos níveis de insolação, temperatura e de evapotranspiração e o segundo é associado à presença de solos rasos desenvolvidos sobre rochas cristalinas, o que condiciona um baixo abastecimento de água subterrânea e um escoamento superficial de rios e riachos temporários (ZANELLA, 2014; MOLION, 2010; SOUZA, 2000).

Neste contexto, políticas públicas foram impulsionadas como medidas para minimizar o problema da distribuição hídrica na região. A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE foi essencial para a implantação de açudes no semiárido, preocupando-se principalmente com o abastecimento e irrigação. Além desses reservatórios, destacam-se também a perfuração de poços, cisternas rurais, barragens subterrâneas, transporte de água a longa distância por adutoras e canais e dessalinização de água salobra (ZANELLA, 2014; PEREIRA NETO, 2017).

Sousa e Oliveira (2015), apontam que o Ceará foi um dos primeiros a serem contemplados com estas políticas, tendo em Quixadá a construção do açude do Cedro, o qual representa um dos três primeiros açudes construídos no Nordeste. As primeiras construções de açudes se iniciaram no século XIX, e atualmente o Ceará é o Estado que possui a maior quantidade destes reservatórios (ROCHA et al, 2011).

O açude Malcozinhado foi construído no ano de 2002 a partir do barramento do rio homônimo, possuindo uma capacidade de 37.840.000 m<sup>3</sup>. Atualmente abastece principalmente os municípios de Cascavel e Pindoretama, na região metropolitana de Fortaleza (SRH, 2015).

O objetivo deste trabalho é analisar a variabilidade do espelho d'água do açude Malcozinhado, entre os anos de 2002 a 2017 através de técnicas de processamento digital de imagens de sensores passivos, comparando com os dados pluviométricos nesse intervalo de anos. O açude se localiza na sub-bacia do rio Malcozinhado que compõe o conjunto de bacias hidrográficas metropolitanas (figura 1).

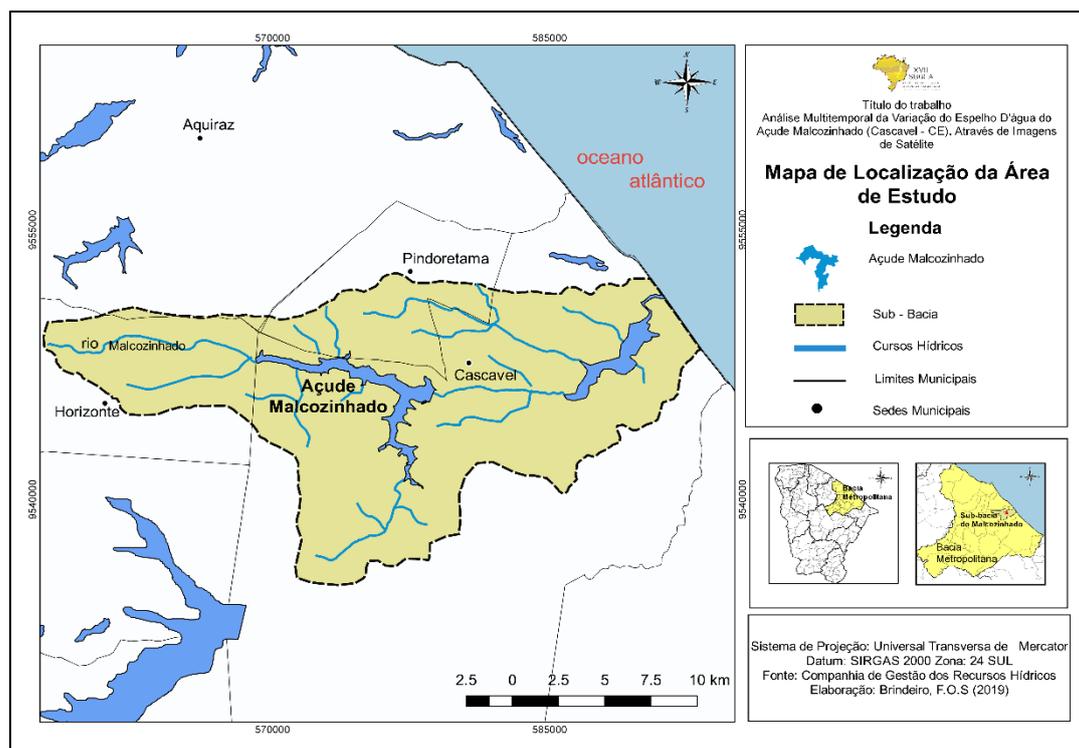


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo

## 2. Materiais e métodos

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico que consistiu de um levantamento de publicações acerca da temática do presente trabalho e da área de estudo, tais como: geoprocessamento, cartografia e reservatórios hídricos. No *site* do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) foram adquiridas imagens de satélite orbitais com 30m de resolução do sensor Landsat 5, ano 2002; Landsat 7, ano 2009 e Landsat 8, anos 2013 e 2017.

Essas imagens datam dos meses de julho (2009) e agosto (2002, 2013 e 2017), sendo priorizadas as que apresentaram a menor incidência de nuvens.

Os dados pluviométricos foram obtidos no site da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME que são adquiridos a partir de uma estação pluviométrica localizada em Cascavel. A maior parte da sub-bacia do rio Malcozinhado, onde está inserido o açude homônimo, localiza-se neste município (SRH, 2015) e dentre os demais que também são drenados por esta sub-bacia (parte dos municípios de Pindoretama e Horizonte) este foi o único em que a estação pluviométrica apresentou dados de precipitação regulares entre o ano de construção da barragem (2002) e 2017. Posteriormente foi elaborado um gráfico expondo a distribuição da precipitação pluviométrica.

O processamento digital de imagens foi realizado no software Qgis 2.18. Neste programa as bandas de cada imagem foram combinadas em um sistema de cores *Red-Green-Blue* (RGB) que permitiram uma melhor visualização do açude e da área ao entorno. Após esta etapa, o espelho d'água foi vetorizado e a quantificação da sua área foi realizada através da ferramenta calculadora raster do software. Posteriormente, a variação do espelho d'água assim obtida foi correlacionada com os dados pluviométricos.

### 3. Resultados e discussões

O processo de vetorização e quantificação (em hectares – ha) apontou aumentos e diminuição do espelho d'água entre 2002 e 2017 (figura 2). Os dados confirmaram a correlação entre a variabilidade do tamanho do espelho d'água e da pluviometria ao longo dos anos.

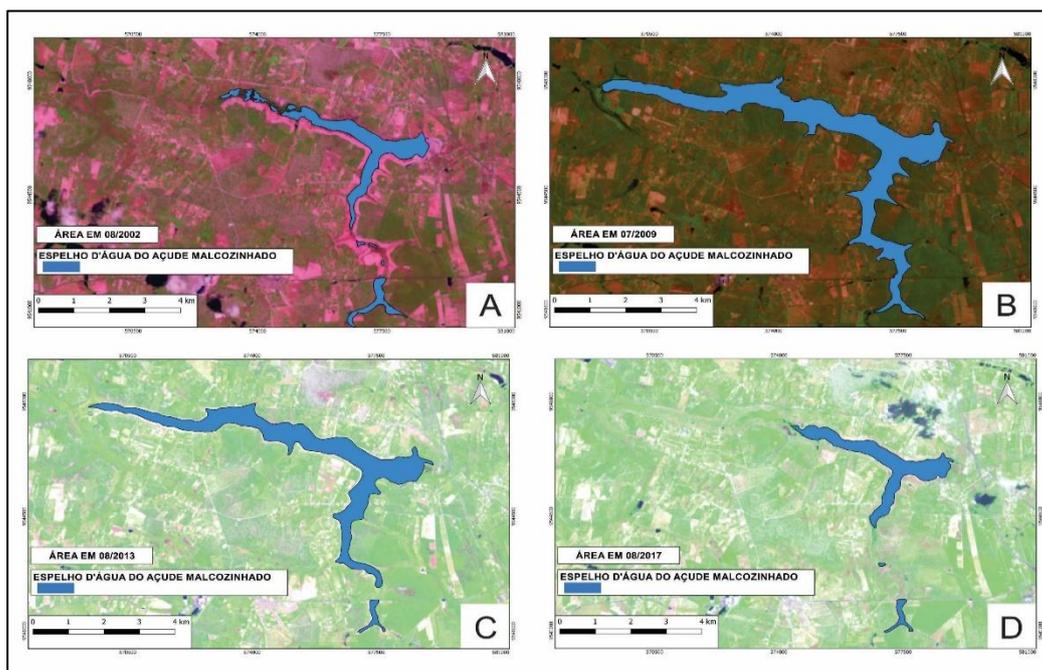


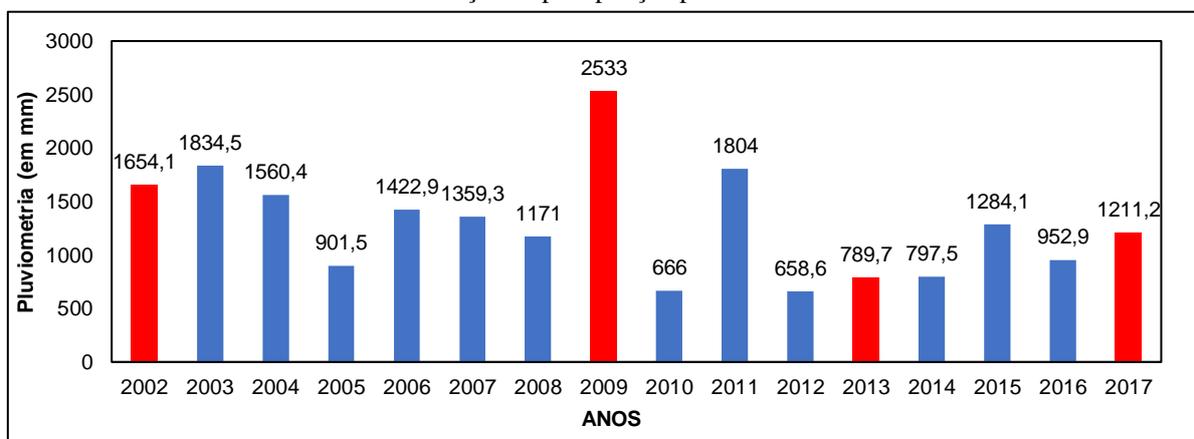
Figura 2 - Variabilidade da área do espelho d'água do açude entre 2002 e 2017

Em 2002 o açude Malcozinhado possuía um espelho d'água com 377, 44 hectares e que aumentou para 885, 47 em 2009 (figura 2 – A e B). Neste mesmo período, apenas os anos de 2005 e 2008 apresentaram um índice de precipitação abaixo da média histórica que segundo o IPECE (2017) é de 1331, 7 mm para o município de Cascavel. Este aumento foi contribuído principalmente pela precipitação do ano de 2009 que teve um total de 2533 mm, a maior para o período analisado (figura 3).

Em 2013 o espelho d'água apresentou uma área de 633,03 hectares, constatando uma diminuição de 255,44 hectares em relação ao ano de 2009 (figura 2-C). É importante destacar que além de 2013, os anos de 2010 e 2012 também apresentaram um índice de precipitação pluviométrica abaixo da média histórica (figura 3).

No período entre 2013 e 2017 (figura 2 – C e D), o espelho d'água foi reduzido para 268, 44 hectares. Isso se deve a sucessivos anos com baixa precipitação (2012 a 2017). Em 2012 a soma da precipitação foi de apenas 658,6 mm, não chegando a 50% da média histórica (gráfico I).

Gráfico I - Distribuição da precipitação pluviométrica em Cascavel



#### 4. Considerações Finais

Através do software *Qgis 2.18* foi possível mapear com eficiência o espelho d'água em cada imagem de satélite. A quantificação de cada espelho d'água possibilitou a constatação de períodos com menor e maior área ao longo do tempo e que possui relação com a variabilidade de precipitação ao longo dos anos. A utilização de técnicas de geoprocessamento é uma alternativa de baixo custo para auxiliar o monitoramento e a gestão de recursos hídricos.

## Referências Bibliográficas

BEZERRA, M. A. A; SANTOS, J. E. M; OLIVEIRA FILHO, I. N; CORREIA NETO, J. S. **Gestão das águas de barragens do Nordeste a partir de uma perspectiva social e econômica.** 47º Congresso SOBER – Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre, 2009.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia. M. **Postos Pluviométricos: Posto Cascavel.** Disponível em: <http://www.funceme.br/index.php/areas/23-monitoramento-meteorologicobasico>. Gráfico-de-chuvas-dos-postos-pluviométricos. Acesso em: 11 de dezembro de 2018.

IPECE. **Perfil Municipal de Cascavel.** Secretaria do Planejamento e Gestão, Governo do Estado do Ceará. Fortaleza - Ceará, 2017.

MOLION, L. C. B. BERNARDO, S. O. **Uma revisão da dinâmica das chuvas no nordeste brasileiro.** Revista Brasileira de Meteorologia. Rio de Janeiro, v. 17, n.1, p. 1-10, 2002.

PEREIRA NATO, M.C. **Perspectivas da açudagem no semiárido brasileiro e suas implicações na região do seridó potiguar.** Revista: Soc. & Nat., Uberlândia, 29 (2): 285-294, mai/ago/2017.

ROCHA, C. M. S; GOMES, D. D. M; ROCHA, L.P.F.O; CAVALCANTE, I. N. **Considerações sobre a legislação dos recursos hídricos do Ceará.** In: Medeiros, C. N; Gomes, D. D. M; Albuquerque, E. L. S; Brito, M. L. C (Org). Os recursos hídricos do Ceará: Integração, gestão e potencialidades. Fortaleza: IPECE, 2011.p.135 – 163.

SOUSA, M. L. M; OLIVEIRA, V. P. V. **Seca e convivência com o semiárido no Ceará: Desafios e Perspectivas.** II Workshop Internacional sobre água no semiárido brasileiro. Fortaleza – Ceará, 2015.

SOUZA, M. J. N. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará: bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do Ceará.** Fortaleza: FUNECE, 2000.

SRH. **Atlas Eletrônica dos Recursos Hídricos do Ceará: Detalhes do Açude Malcozinhado.** Fortaleza, 2015. Disponível em < <http://atlas.srh.ce.gov.br/infra-estrutura/acudes/detalhaCaracteristicasTecnicas.Acesso> em: 06 de janeiro de 2019.

ZANELLA, Maria Elisa. **Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino.** Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.36, Volume Especial, P. 126-142, 2014.