

ANÁLISE TEMPORAL DO ESPELHO D'ÁGUA DO AÇUDE ENGENHEIRO ÁVIDOS (PB) USANDO IMAGENS DE SATÉLITE

Ulisses Alencar Bezerra (1); José Lucas de Souza Abreu (1); Luísa Thaynara Muricy de Souza Silva (2); Luís Gustavo de Lima Sales (3)

Universidade Federal de Campina Grande – Campus Pombal.

ulisses.alencar17@gmail.com

jo_lucas.souza@hotmail.com

luisataynara12@hotmail.com

gustavo_doutorado@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os componentes do ciclo hidrológico distribuem-se de forma desigual entre as diversas regiões do planeta, razão por qual são afetados por ações antrópicas capazes de alterar a sua disponibilidade, em termos quantitativos e qualitativos. Dentre as regiões submetidas aos cenários de escassez de água se destacam as zonas semiáridas, sujeitas as chuvas de distribuição irregular, no tempo e no espaço, produzindo períodos de estiagem aguda, e, ao mesmo tempo, concorrendo para eventos de enchentes. Nesse panorama, a escassez de água constitui-se um forte entrave ao desenvolvimento socioeconômico e à subsistência da população (Gheyi et al., 2012).

Dentre os reservatórios superficiais adotados como alternativa para se conviver com a seca, utilizados como fonte de água para consumo, irrigação, os açudes apresentam-se de grande importância, pois conseguem armazenar água e mantê-la por um determinado período de tempo, que varia em função do uso e da evaporação (Silva et al., 2007).

Observa-se que construir reservatórios por si só não resolve o problema da escassez de água na região, sendo necessário a implementação de políticas operacionais do uso das águas desses reservatórios (Celeste, 2006). Dessa forma, o monitoramento para preservação desses recursos hídricos, demandam estudos mais sofisticados. Uma técnica que tem demonstrado grande eficiência na realização dessas tarefas, com custo relativamente baixo e de fácil atualização, é o sensoriamento remoto.

Espinoza e Abraham (2005), utilizaram essa técnica, juntamente com Sistema de Informações Geográficas (SIG), para elaborar um documento que trata do estudo hídrico em regiões costeiras. Pereira e Lapere (2009) em uma análise multitemporal da lagoa do Jacadigo (Corumbá/MS), por meio de uma comparação de imagens dos anos 2000, 2003, 2005 e 2008. Em Novo (2011), é demonstrado como a tecnologia de sensoriamento remoto dá suporte à produção de informações quantitativas e qualitativas sobre a quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

Uma exploração racional destes reservatórios, bem como técnicas que visem à preservação dos mesmos se faz necessárias. Sendo assim, estimativas de ganhos e perdas em períodos conhecidos é importante para que se possa realizar um manejo eficiente.

Diante deste cenário, este trabalho tem como finalidade analisar o espelho d'água, nos anos de 2009, 2014, 2015 e 2016, do reservatório Engenheiro Ávidos, localizado no município de Cajazeiras, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização da área de estudo

O município de Cajazeiras está situado na região oeste do estado da Paraíba, possuindo uma área de 565,899 km², distante 468 quilômetros da capital estadual, João Pessoa, está inserida na mesorregião do Sertão Paraibano. O município possui todo o seu território inserido na sub-bacia hidrográfica do rio do Peixe, na bacia do rio Piranhas e abriga dois importantes reservatórios de água do estado da Paraíba: o Açude Engenheiro Ávidos tem capacidade máxima para 255 000 metros cúbicos de água (m³) e um volume mínimo de 27 970 m³, e a Lagoa do Arroz, com capacidade para 94 481 m³.

A região é caracterizada com aspectos climáticos, segundo a classificação de Köppen, como do tipo Bsh (semiárido quente). A partir dos dados climatológicos da região, obtidos da Estação Climatológica de São Gonçalo (SCIENTEC, 1997), observa-se uma temperatura média anual de 26°C, sendo as mais elevadas nos meses de outubro a janeiro. A evaporação anual média medida em Tanque Classe A é de cerca 3056,6 mm. A média das precipitações anuais situa-se em torno de 914,4 mm, dos quais aproximadamente 66% ocorrem no trimestre mais chuvoso (fevereiro a abril), (Santos et al, 2014). Na Figura 1 é possível observar a localização do município de Cajazeiras-PB e do açude Engenheiro Ávidos.

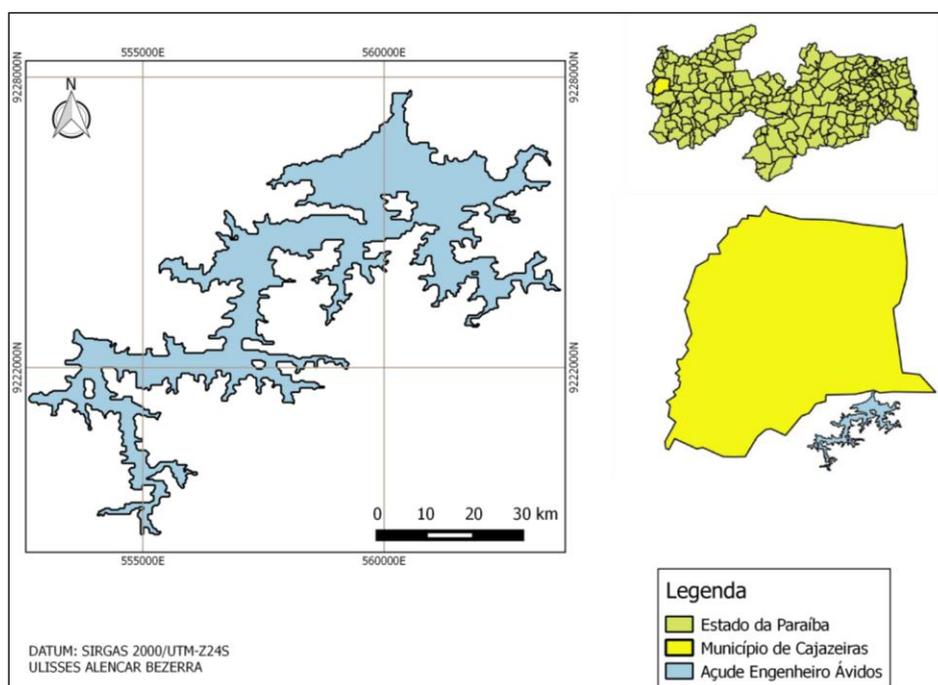


Figura 1. Localização da área de estudo, Fonte (Autor, 2016).

Caracterização do reservatório

A Região do Alto Curso do Rio Piranhas apresenta problemas de escassez hídrica decorrentes, principalmente, do uso da água para agricultura irrigada, maior consumidora de água e principal atividade econômica da região (Farias, 2004). Essa região é responsável pelo abastecimento urbano de duas importantes cidades paraibanas, Cajazeiras e Sousa, com uma população estimada em 2015 de cerca 130 mil habitantes.

A construção da barragem Engenheiro Ávidos foi iniciada em 1932 pelo engenheiro Moacir Ávidos e concluída em 1936 pelo engenheiro Sílvio Aderme. Esse açude está localizado no município de Cajazeiras, estado da Paraíba, e tem como finalidade o abastecimento público das cidades de Cajazeiras e Nazarezinho; dos distritos Engenheiro Ávidos e Gravatá; e ainda a regularização da vazão do rio Piranhas. Na tabela 1 estão descritos dados sobre o referido reservatório.

Tabela 1: Características técnicas do Reservatório Engenheiro Ávidos/Cajazeiras-PB, Fonte: (PARAÍBA, 1997).

Dados	Engenheiro Ávidos
Volume máximo (m³)	255000
Volume morto (m³)	17870
Altura (m)	45
Comprimento (m)	359,4
Área da bacia hidráulica (ha)	2800
Área da bacia hidrográfica (km²)	1124
Largura do vertedouro (m)	160
Vazão máxima – vertedor (m³/s)	1610

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos dividiram-se em três etapas: 1) Levantamento bibliográfico; 2) Processamento digital de arquivos e 3) Análise e interpretação dos dados. Para a etapa de mapeamento foram utilizadas imagens de satélites juntamente com dados pluviométricos da Estação Pluviométrica Cajazeiras/Engenheiro Ávidos (AESAs), localizada no município de Cajazeiras - PB. O material cartográfico foi elaborado a partir das imagens de satélites que foram selecionadas e obtidas online, gratuitamente através do U.S. Geological Survey, pelo site web site do Earth Explore. Foi priorizada a escolha de imagens com a menor quantidade de nuvens e que foram captadas pelos satélites durante ou logo após o período chuvoso na região (Janeiro – Abril), nos anos de 2009, 2014 - 2016, Landsat 5 (com resolução espacial de 30 metros), e Landsat 8 (com resolução espacial de 30 metros). Para o processamento digital e a vetorização das imagens foi utilizado o software livre QuantumGis versão 2.6.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das imagens dos satélites foi possível a realização do mapeamento do açude Engenheiro Ávidos nos períodos 2009; 2014; 2015 e 2016. De acordo com o tamanho da área, do espelho d'água, dado em hectare, constatou-se a diminuição considerável ao longo dos anos, em função da diminuição da baixa pluviosidade em que a região está submetida.

A partir dos dados produzidos em escala de detalhe foi possível verificar uma considerável redução do espelho d'água do açude, com significativas alterações em suas respectivas áreas. O açude Engenheiro Ávidos apresentava em 2009 um espelho d'água com área de 1934,25 ha, enquanto em 2016 ocupava um espelho d'água com área de 601,68 ha - uma redução de 68,9% em 7 anos.

A Tabela 2 apresenta os resultados do mapeamento, na Figura 2 apresenta a variação do volume do açude Engenheiro Ávidos nos últimos anos e a Figura 3 o atual perímetro do açude, assim como a redução da área do espelho no período analisado.

Tabela 2. Resultados do mapeamento, redução do espelho d'água.

Açude Engenheiro Ávidos		Área Total Espelho d'água (ha)	Redução 2009 – 2016	
Anos	2009	1934,25	1332,57	68,9
	2014	906,45		
	2015	626,01		
	2016	601,68		



Figura 2. Variação do volume do açude Engenheiro Ávido nos últimos anos, Fonte (AESAs,2016).

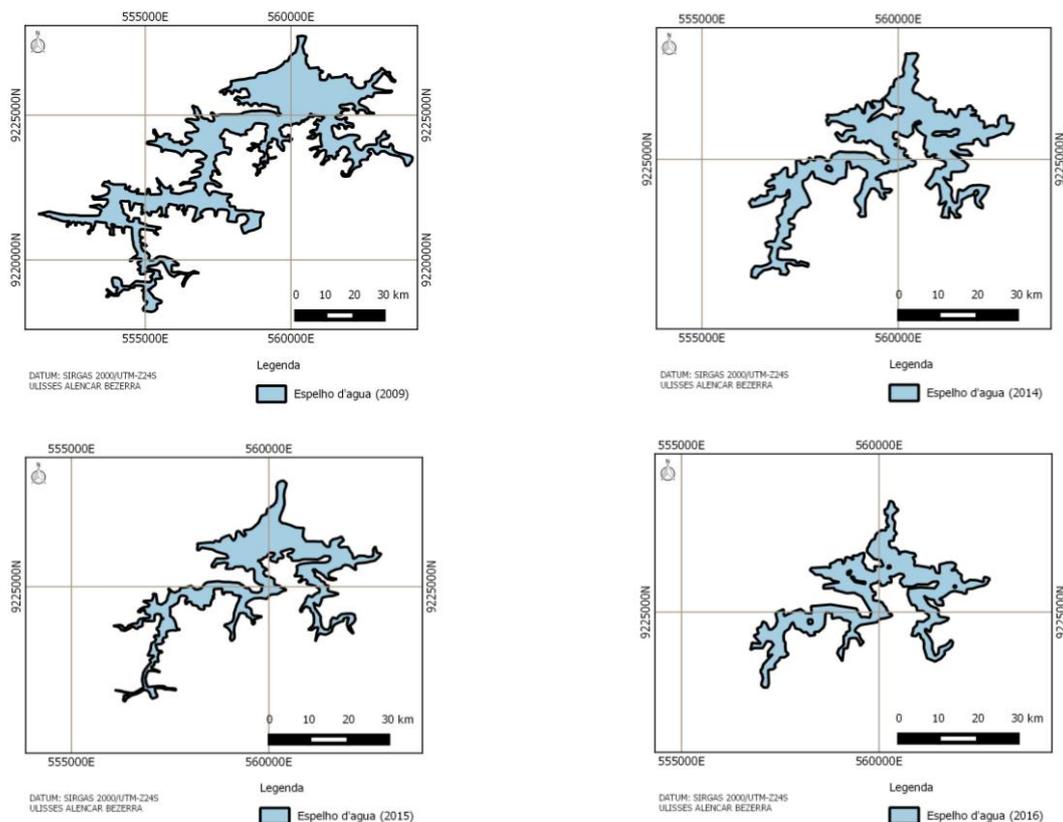


Figura 3. Redução do espelho d'água do açude Engenheiro Ávidos, no período entre 2009 – 2016, Fonte (Autor, 2016).

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que as técnicas de sensoriamento remoto usado nas imagens de satélite são de grande valia para o gerenciamento, comprovando sua eficiência em mapeamentos de recursos hídricos e identificando áreas de diferentes dimensões. O açude Engenheiro Ávidos apresentou uma perda significativa no espelho d'água no ano 2016 comparado com o ano de 2009 onde a precipitação foi acima da média. Nota-se, portanto a redução da área do espelho d'água no açude, evidenciando-se que a irregularidade pluviométrica foi a responsável pela redução do espelho d'água do reservatório. Se faz necessário, então, entender o fenômeno das irregularidades, uma vez que não é possível evitar seus efeitos, entretanto pode-se gerencia-los de forma a conviver com eles, em especial para regiões semiáridas.

REFERÊNCIAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em <http://www.aesa.pb.gov.br/>, acessado em 04/05/2016.

ESPINOZA, H. F.; ABRAHAM, A. M. Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para o estudo dos recursos hídricos em regiões costeiras. In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 12, 2005, Goiânia. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005.

FARIAS, S. R. A. Operação Integrada dos Reservatórios Engenheiro Ávidos e São Gonçalo. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 140 p. 2004.

GHEYI, H. R. et al. Recursos hídricos em regiões semiáridas. 1a edição ed. Campina Grande, PB: [s.n.]. p. 258, 2012.

NOVO, E. M. L. M. Monitoramento de quantidade e qualidade da água e sensoriamento remoto. Disponível em: <<http://mtc-m17.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m17%4080/2007/12.03.20.57/doc/3.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2016.

PARAÍBA. Agência Executiva de Gestão das Águas. Gestão de recursos hídricos no Estado da Paraíba. Fev. 2007. Disponível em< <http://www.aesa.pb.gov.br/gestao/>> Acesso em: 5 de maio 2016.

PEREIRA, L. E.; LAPERE, A. C. L. Análise multitemporal da lagoa do Jacadigo no município de Corumbá, MS. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2., 2009, Corumbá. Anais... Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.240-248, 2009.

SANTOS, V. S.; FARIAS, C. A. S.; REIS, C. Q. Análise do atendimento às demandas dos reservatórios engenheiro ávidos e São Gonçalo no semiárido paraibano. In: XII SIMPÓSIO DE RECURSOS HIDRÍCOS DO NORDESTE, 4-7, nov. 2014, Natal. Anais. 2014.

SCIENTEC. Associação para Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia. Plano Diretor de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba: Bacias do Rio Piancó e do Alto Piranhas. Governo do Estado da Paraíba; Secretaria do Planejamento, SEPLAN. João Pessoa, PB, 1997.

SILVA, H. P.; SILVA, M. D. R.; SOUZA E. R.; RISSO, A. Utilização de imagens CBERS na avaliação do volume de água armazenada no açude Cachoeira, no município de Serra Talhada, Pernambuco, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 21-26, abr. 2007, Florianópolis. Anais. p. 1167-1173. INPE, 2007.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Disponível em <http://www.earthexplorer.usgs.gov/>, acessado em 04/05/2016.