



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE CORPOS HÍDRICOS UTILIZANDO IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT 8 – SENSOR OLI PARA OS PRINCIPAIS AÇUDES DO SERTÃO DA PARAÍBA

Elloise Rackel Costa Lourenço^{1,2}; Thaís Regina Benevides Trigueiro Aranha^{1,3}; Alécio Rodrigues Pereira^{1,4}; José Ricardo Ferreira Lopes^{1,5};

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG¹, elloisercl@gmail.com², thais_benevides@hotmail.com³, aleciorp_@hotmail.com⁴, jrfl_jua@hotmail.com⁵

INTRODUÇÃO

A água doce é um recurso natural finito, cuja qualidade vem piorando devido ao aumento da população e a ausência de políticas públicas voltadas para a sua preservação (Merten e Minella, 2002).

Segundo Silva et al. (2005), a região Nordeste do Brasil tem enfrentado, ao longo dos anos, grandes problemas em decorrência da irregularidade do seu regime pluvial, atingindo, principalmente, a agricultura e a hidrologia.

O sertão paraibano apresenta um clima quente e seco com chuvas predominantes no verão. É a região com índices mais baixos de precipitação do estado, sendo a média anual inferior a 800 mm (Silva et al., 2003), e temperaturas elevadas com média anual de 26 °C (Barbosa et al., 2007). É constituído, em sua maior parte, por solo pouco profundo de embasamento cristalino com baixa capacidade de infiltração, o que é favorável à ocorrência do processo de desertificação.

A desertificação foi definida segundo documento da Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação - CCD (1994) como um fenômeno provocado pela degradação dos solos nas áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas como resultado de diversos fatores, que vai das variações climáticas às atividades humanas. Tem sido um problema muito sério no sertão, pois além de limitar consideravelmente a capacidade produtiva da região, a erosão pode assorear barragens e grandes reservatórios de água, que por sua vez são meios utilizados pela população sertaneja para conviver com a seca.

Assim, o sensoriamento remoto tem sido de extrema importância no desenvolvimento de técnicas de monitoramento ambiental eficientes. Como consequência, tem-se tornado uma ferramenta poderosa para a obtenção de informação necessária ao manejo, gerenciamento e gestão de recursos naturais, como água, solo e vegetação (Batista e Almeida, 1998).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo principal extrair os copos de água dos principais açudes do sertão da Paraíba e quantificar a área do seu espelho, utilizando imagens do satélite Landsat 8 OLI do ano de 2014, por meio da reflectância.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no sertão da Paraíba, tendo aproximadamente 23.538 Km² de área dividida em 83 municípios, sendo estes distribuídos em sete microrregiões. Encontra-se entre as coordenadas 6°1'34" e 7°50'0" Latitude Sul e 38°45'53" e 36°54'59" Longitude Oeste (Figura 1).

O sertão paraibano foi escolhido como área de estudo tendo em vista que a região sofre com prolongados períodos de estiagem e por apresentar céu com pouca nebulosidade ao longo do ano, o que permite a obtenção de imagens de satélite sem presença de nuvens, pois a mesma pode cobrir um ponto de interesse e suas sombras podem ser confundidas com corpos de água.



Figura 1. Mapa de localização do sertão da Paraíba.

Os arquivos do tipo *shapefile* dos principais açudes da Paraíba e, dos municípios e mesorregiões da Federação Brasileira foram obtidos através dos endereços eletrônicos da Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs) do Estado da Paraíba e do Ministério das Cidades, respectivamente.

Foram utilizadas três imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI adquiridas no endereço eletrônico da *United States Geological Survey* (USGS). As imagens adquiridas foram de abril de 2014 da órbita 215/65; maio de 2014 da órbita 216/64; maio de 2014 da órbita 216/65. Foram utilizadas a banda 5 das imagens, com resolução espacial de 30 metros.

Para o processamento das imagens e geração dos dados obtidos foi utilizado o *software* Arcgis para desktop versão teste 10.2.2, desenvolvido e disponibilizado no endereço eletrônico da empresa *Environmental Systems Research Institute* (ESRI).

Como foi necessário utilizar três imagens para recobrir a toda a área de estudo, realizou-se o processo de junção das mesmas, cujo produto final é denominado de mosaico. A figura 2a mostra as imagens utilizadas neste processo e suas sobreposições. Após criação do mosaico foi realizado o recorte da imagem produto dentro dos limites do sertão da Paraíba, como mostra a figura 2b.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

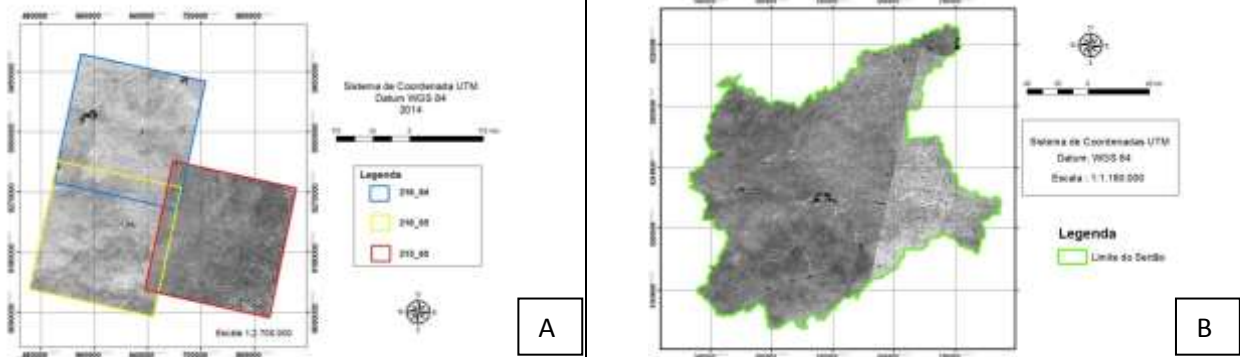


Figura 2. Imagens utilizadas e suas sobreposições (2a), e, recorte do mosaico (2b).

Para extração dos corpos de água a partir da linha de corte foi utilizada a banda 5 (850 – 880 nm), que corresponde ao infravermelho próximo do satélite Landsat 8 sensor OLI. Segundo JENSEN (2009), esta é a melhor região do comprimento de onda para discriminar terra de água, pois no infravermelho próximo os corpos de água aparecem muito escuro, por absorverem praticamente todo o fluxo radiante incidente.

A metodologia adotada é baseada no princípio da delimitação de alvos através de uma linha de corte, que consiste em separar os valores de reflectância da imagem em duas classes distintas. Essa reflectância é associada aos níveis de cinza, que depende da resolução radiométrica do sensor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A banda 5 do satélite do Landsat 8 OLI é disponibilizado com 16 bits, tendo a possibilidade de ter até 65.000 níveis de cinza. A imagem utilizada para este processamento, após ter sido feito mosaico e recortada, apresentou um total de 36.528 níveis de cinza. Quanto mais próximo de zero for o valor do pixel significa que há uma maior absortância de radiação incidente. Sendo assim, foi realizada uma análise visual e definiu-se a um valor de linha de corte de 11.000 níveis de cinza, sendo considerado de 0 – 11.000 níveis de cinza correspondente aos corpos hídricos e acima deste valor não correspondente à corpos hídricos.

Através deste processamento, o *software* conseguiu identificar com precisão todos os corpos de água existentes na imagem. Como os dados disponibilizados pela AESA se referem apenas aos principais açudes, foi utilizado o *shapefile* da AESA como base para eliminar todos os dados obtidos que não se incluem como principais açudes.

Verificou-se que diminuiu o tamanho dos espelhos de água dos principais açudes da área de estudo com relação aos dados fornecidos pela AESA. Assim, a área total obtida foi de 100,21 Km² enquanto que a área do espelho dos principais açudes contidos no *shapefile* disponibilizados pela AESA quantifica 221,57 Km². A figura 3 ilustra a comparação dos dados obtidos através da





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

extração por linha de corte com os da AESA.

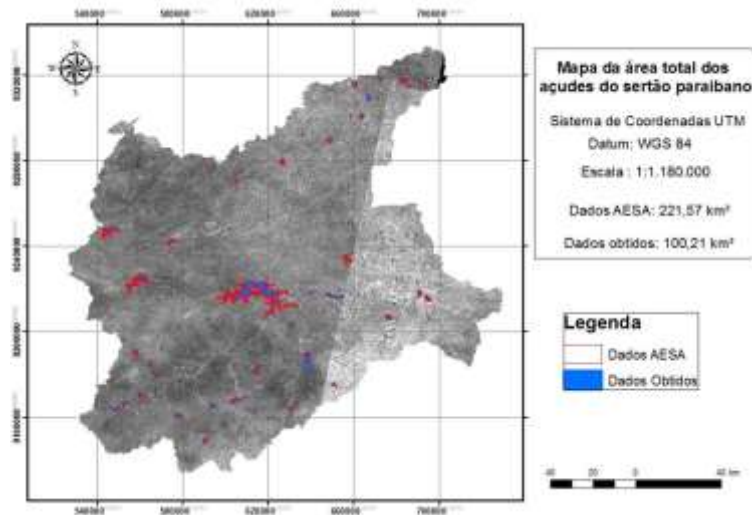


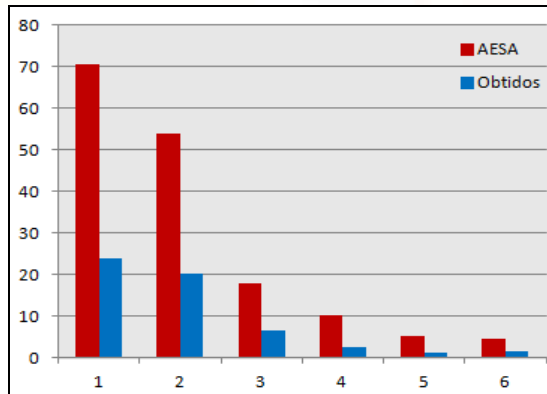
Figura 3. Comparação da área total dos dados obtidos com os dados disponibilizados pela AESA.

Foram identificados 41 açudes principais no sertão da Paraíba, como isto representa uma quantidade considerável, resolveu-se apresentar os valores dos seis maiores açudes em extensão do espelho de água. Assim, é possível se ter uma melhor visualização das áreas e comparar os dados obtidos com os disponibilizados pela AESA. A figura 4 mostra o gráfico com os valores de área dos açudes.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



LEGENDA:

- 1- Aç. Coremas
- 2- Aç. Mãe D'Água
- 3- Aç. Engenheiro Ávidos
- 4- Aç. Lagoa do Arroz
- 5- Aç. Engenheiro Arcoverde
- 6- Aç. Escondido

Figura 4. Gráfico dos valores de extensão dos espelhos de água dos seis maiores açudes do sertão da Paraíba.

A figura 5 mostra as imagens dos seis maiores açudes contendo a representação gráfica dos valores apresentados respectivamente, conforme a figura 4.

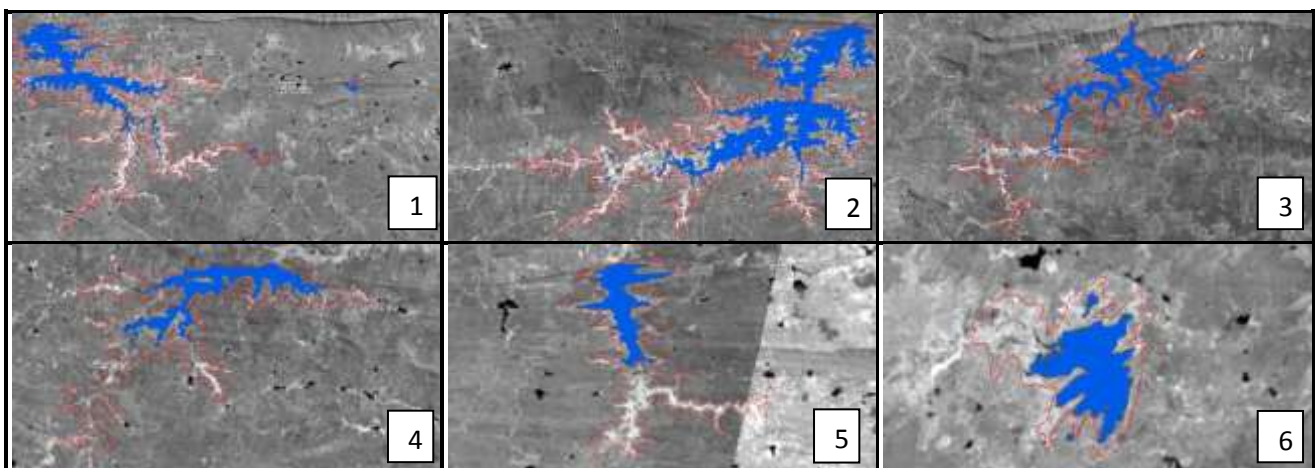


Figura 5. Imagens dos seis maiores açudes em extensão dos espelhos de água contendo a representação gráfica dos dados obtidos (em azul) e dos dados da AESA (em vermelho).





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

CONCLUSÕES

Conclui-se que as ferramentas de sensoriamento remoto e SIG para quantificação da área de corpos hídricos utilizando o método de extração por linha de corte foi eficaz, gerando dados confiáveis sobre a realidade da área estudada. Também o uso da imagem do satélite Landsat 8 OLI, com resolução espacial de 30 metros foi satisfatório, pois foi possível identificar os alvos de interesse com precisão suficiente.

Vale destacar que a diferença quantitativa dos dados obtidos em comparação com os dados disponibilizados pela AESA foi bastante significativa. Isso se deu porque a base de dados da AESA não é atual.

Sendo assim, é importante salientar sobre que necessita de uma constante atualização destes dados por parte dos órgãos gestores, tendo em vista que a água é um recurso de extrema importância para a população e que o monitoramento constante auxilia numa gestão eficaz diante da problemática de escassez de chuva no sertão da Paraíba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em <<http://www.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportall/shapes.html>>. Acesso em 05 jul. 2014.

Barbosa, M. R. V.; Lima, I. B.; Lima, J. R.; Cunha, J. P.; Agra, M. F.; Thomas, W. W. **Vegetação e flora no cariri paraibano**. Oecologia Brasiliensis, v.11, p. 313–322. Rio de Janeiro, 2007.

Batista, G. T.; Almeida, S. E. Índice de vegetação versus precipitação na Amazônia. IX simpósio brasileiro de sensoriamento remoto. Santos-SP, setembro. 1998. **Anais...** São José dos Campos, INPE. CD-ROM. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2004/07.20.14.26/doc/2_72o.pdf>. Acesso em 08 out. 2014.

CCD. **Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação – UNCCD**. Tradução: Delegação de Portugal. Lisboa: Instituto de Promoção Ambiental, 1994.

ESRI - Environmental Systems Research Institute. Disponível em: <<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop/>>. Acesso em 03 out. 2014.

Jensen, J. R. 1949 – **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução José Carlos Neves Epiphanyo (coordenador)... [et al.]. – São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Merten, G. H.; Minella, J. P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura.** Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.

Ministério das Cidades. Disponível em <<http://www.brasilemcidades.gov.br/src/html/downloads.html>>. Acesso em 23 set. 2014.

Silva, V. P. R.; Calvanti, E. P.; Nascimento, M. G.; Campos, J. H. B. C. **Análises da precipitação pluvial no Estado da Paraíba com base na teoria da entropia.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, n.2, p.269-274. Campina Grande - PB, 2003.

Silva, B. B.; Lopes, G. M.; Azevedo, P. V. **Balço de radiação em áreas irrigadas utilizando imagens landsat 5 – TM.** Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, n.2, 243-252, 2005.

USGS – United States Geological Survey. Disponível em <<http://glovis.usgs.gov/>>. Acessado em: 26 jun. 2014.

