

## ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA LAGOA DO SUBAÉ (1999-2017): RETRATOS DE UMA LAGOA EM DEGRADAÇÃO

Desenvolvimento Urbano e Rural

Natane Brito Araujo<sup>1</sup>  
Marjorie Cseko Nolasco<sup>2</sup>  
Rodrigo Osório Pereira<sup>3</sup>

### *Resumo*

Este artigo tem como objetivo principal apresentar os resultados obtidos através do geoprocessamento e análise morfolométrica da Lagoa Subaé, em Feira de Santana, Bahia. Como metodologia, foram analisadas imagens de satélites Landsat do Google Earth, ortofotos, fotografias aéreas, mapas e plantas, com um recorte temporal de 1999 a 2017. Através da fotointerpretação, foram criados arquivos no formato *shapefile*, que permitiram o acompanhamento de marcadores importantes, ao longo dos anos analisados, como perímetro e área. Torna-se evidente na análise, a tendência de fragmentação da lagoa, que, em determinado momento, chega a ser subdividida em 7 porções, resultado do avanço da especulação do espaço urbano e das atividades comerciais e industriais na área. Sendo assim, percebe-se redução constante dos marcadores da Subaé durante os 8 marcos de análise postos nesta pesquisa. Salienta-se que nos anos finais do recorte, a ocupação da lagoa se intensifica, registrando perdas exponenciais do seu espelho d'água e da sua área, com constância de diminuição que, por vezes, ultrapassa os 50%, quando comparada aos períodos anteriores.

Palavras-chave: Geoprocessamento; morfometria; fragmentação; urbanização; corpos lânticos.

---

<sup>1</sup> Mestra em Ciências Ambientais; graduanda em Engenharia Ambiental pela Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - UNEF, [britonatane@gmail.com](mailto:britonatane@gmail.com).

<sup>2</sup> Profa. Dra. do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, [mcn@uefs.br](mailto:mcn@uefs.br).

<sup>3</sup> Prof. Dr. do Departamento de Ciências Humanas da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, [rodrigohistoria1983@gmail.com](mailto:rodrigohistoria1983@gmail.com).

## INTRODUÇÃO

Localizada na porção sudoeste do município de Feira de Santana, no agreste baiano, a 108 km de Salvador, a lagoa do Subaé já foi uma das maiores da cidade, servindo de espaço de trabalho e sobrevivência. Atualmente, é uma área de pressão ambiental, ameaçada pelo avanço da urbanização e do despejo incorreto de efluentes domésticos e industriais.

Uma lagoa não é um sistema constante, imutável. Os sistemas lacustres estão em constante evolução, de forma que as transformações naturais de suas características geomorfológicas podem implicar em variações em seu volume, extensão, e mesmo em alteração dos seus ciclos.

As modificações dos ambientes lacustres estão condicionadas a variáveis ambientais e à ação antrópica. Partindo disso, é possível perceber a importância de estudos que investiguem as dinâmicas e alterações dos corpos d'água lânticos, tendo em vista seu potencial de direcionar ações do poder público e da sociedade no intuito de preservar essas áreas.

A morfometria diz respeito à medição e quantificação de diversos elementos físicos que servem de parâmetro para definir as características do sistema (SPERLING, 1999). Souza *et al* (2017) apontam que o conhecimento desses parâmetros é fundamental para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas aquáticos. Brighenti *et al* (2011) reforçam a importância dos estudos morfométricos, pois através dessas análises é possível perceber o dinamismo da lagoa na paisagem

Os avanços tecnológicos na área da Cartografia, especialmente no Sensoriamento Remoto e no Geoprocessamento, com a oferta gratuita de imagens de satélite de alta resolução, possibilitaram os estudos de morfometria a baixo custo, em vista ao valor elevado de equipamento, mão de obra especializada e o longo tempo que demandava (BRIGHENTI *et al*, 2011).

O presente trabalho tem por objetivo modelar a morfometria da lagoa do Subaé de Feira de Santana-BA, entre 1999 e 2017, e discutir as mudanças que ocorreram nesse período. Imagens dos anos de 1999, 2002, 2008, 2012, 2014, 2016 e 2017, foram

selecionadas e a partir delas realizou-se a análise de parâmetros morfométricos primários (área e perímetro), por meio do geoprocessamento. Por conta da normatização imposta a este artigo, não é possível a aplicação das imagens produzidas pelos autores, contudo, estão disponibilizadas no link: >>><https://bit.ly/ImagensSubaé><<<.

## METODOLOGIA

Inicialmente, realizou-se a coleta do material para a constituição de um banco de dados. Aqui, utilizou-se imagens de satélites Landsat do Google Earth®, ortofotos, fotografias aéreas, mapas e plantas na análise das modificações ocorridas no Subaé entre os anos de 1999 a 2017. Foram selecionadas imagens do Google Earth dos anos 2002, 2008, 2012, 2014, 2016 e 2017, além de ortofotos do CONDER (Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia), de 1999 e 2010.

De acordo com Paiva (2016), a área de um corpo lântico pode ser determinada por planimetria, a partir do contorno do mapa com escala adequada. Com esse intento, foram produzidos arquivos no formato *Shapefile* dos corpos lagunares, a partir da foto interpretação das imagens do banco de dados. Para esta etapa, utilizou-se o Software QGIS 2.18.16, além do Google Earth Pro, anteriormente citado.

Em seguida, realizou-se a mensuração dos parâmetros morfométricos primários (perímetro e área), usando o Software ArcGIS 10.5. A partir da fotointerpretação de imagens de alta resolução, realizou-se uma análise multitemporal da lagoa do Subaé, objetivando perceber as modificações no espelho d'água na lagoa ao longo do tempo, em oito momentos distintos, entre 1999 e 2017.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lagoa do Subaé é um corpo lântico com dinâmica ainda pouco delimitada, podendo ser classificada como lagoa intermitente ou mesmo temporária, levando em consideração suas características atuais.

Os dados morfométricos primários de área e perímetros calculados para a lagoa do Subaé, no período recortado, são apresentados nas tabelas 1 e 2:

Tabela 1: Área da Lagoa do Subaé, Feira de Santana, Bahia, entre 1999 e 2017

Fragmentos da lagoa do Subaé	Área em 1999 (m <sup>2</sup> )	Área em 2002 (m <sup>2</sup> )	Área em 2008 (m <sup>2</sup> )	Área em 2010 (m <sup>2</sup> )	Área em 2014 (m <sup>2</sup> )	Área em 2016 (m <sup>2</sup> )	Área em 2017 (m <sup>2</sup> )
Subaé Sul 1	214.197,56	209.665,97	213.121,32	202.746,67	146.509,52	113.841,60	67.680,82
Subaé Sul 2						3.593,04	8.120,75
Subaé Norte Principal	324.255,63	340.761,89	325.753,06	317.829,88	241.528,43	204.284,67	188.696,03
Subaé Norte Fragmento 1	270.032,73	151.705,13	106.789,14	82.372,15	85.045,89	74.799,93	70.247,58
Subaé Norte Fragmento 2	21.879,82	9.592,93	10.121,14	11.200,10	3.669,90		
Subaé Norte Fragmento 3	5.566,09	6.324,56	3.820,64	3.494,44	969,27		
Subaé Norte Fragmento 4		5.729,89	6.061,71	3.667,32	1.422,65		
Subaé Norte Fragmento 5		66.177,07	23.406,03	33.972,81			
<b>Total</b>	<b>835.931,83</b>	<b>789.957,43</b>	<b>689.073,02</b>	<b>655.283,37</b>	<b>479.145,65</b>	<b>396.519,24</b>	<b>358.430,38</b>

Elaboração: os autores

Tabela 2: Perímetro da Lagoa do Subaé, Feira de Santana, Bahia, entre 1999 e 2017

Fragmentos da lagoa do Subaé	Perímetro em 1999 (m)	Perímetro em 2002 (m)	Perímetro em 2008 (m)	Perímetro em 2010 (m)	Perímetro em 2014 (m)	Perímetro em 2016 (m)	Perímetro em 2017 (m)
Subaé Sul 1	2.860,63	3.141,72	2.861,30	2.859,02	2.806,64	2.299,82	912,60
Subaé Sul 2					3.502,00	247,60	1.109,56
Subaé Norte Principal	3.819,55	3.802,77	4.004,51	3.857,23	2.342,92	3.234,24	2.749,03
Subaé Norte Fragmento 1	4.908,37	3.438,39	2.454,18	2.197,88	353,03	2.339,08	1.109,56
Subaé Norte Fragmento 2	1.035,20	392,86	414,21	424,20	119,61		
Subaé Norte Fragmento 3	301,81	359,89	261,10	259,33	200,91		
Subaé Norte Fragmento 4		324,17	315,68	1.345,76	2.806,64		
Subaé Norte Fragmento 5		2.527,63	1.107,60	251,23			
<b>Total</b>	<b>12.925,56</b>	<b>13.987,43</b>	<b>11.418,58</b>	<b>11.194,65</b>	<b>9.325,12</b>	<b>8.120,75</b>	<b>5.880,75</b>

Elaboração: os autores

A partir da fotointerpretação das imagens, pode-se observar um aumento da urbanização no entorno da lagoa. Além disso, há uma expansão considerável na área ocupada por empresas nas margens da BR-324, que em conjunto com a ampliação da área ocupada por habitações, aumentam a pressão sobre a lagoa, o que se traduz na fragmentação do espelho d'água pela abertura de vias e construção civil.

É possível perceber uma tendência à fragmentação da lagoa, desde antes da virada do século. Contudo, nada que se compare à redução exponencial diante da intensificação da ocupação da lagoa do Subaé a partir da década de 2010. Assim, no recorte final de 7 anos que este trabalho contempla, é notória uma diminuição nas porções da lagoa, seja em perímetro ou em área, sempre acima dos 50%.

Com base nos dados apresentados até aqui, observa-se que há dois movimentos na evolução temporal do corpo da lagoa: num primeiro momento nota-se um alto número de fragmentos, próximos entre si; e nos anos subsequentes, a área desses fragmentos diminui enquanto a distância entre eles aumenta. E em um segundo momento, há uma redução no número de fragmentos, até que em 2017 restam apenas duas porções da lagoa do Subaé.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na região do entorno da lagoa do Subaé, há uma forte pressão antrópica, sobretudo urbana e industrial, indicando uma influência significativa desse vetor sobre as modificações físicas e morfológicas encontradas na lagoa entre 1999 e 2017.

A fotointerpretação das imagens selecionadas aponta que a construção civil industrial e residencial, além da abertura de vias, foi um dos processos que mais influenciou na fragmentação da lagoa do Subaé.

Outro fator que é determinante para o estado atual da lagoa é o direcionamento de efluentes domésticos e industriais para sua área e entornos, também anteriormente caracterizado, que associado ao cenário de redução do espelho d'água fomenta a eutrofização do corpo hídrico.

## REFERÊNCIAS

- BRIGHENTI, L. S. **Avaliação limnológica da Lagoa Central (município de Lagoa Santa-MG): uma abordagem espacial**. 92p. Mg, 2009.
- MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. (Orgs). **Introdução ao processamento de imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília, 2012. Disponível em:  
<http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8>. Acesso em: 29 de julho de 2017.
- MOURA, N. A; PERET, A. C. **Morfometria de lagoas no sistema rio Paraguai/baixas marginais na bacia do alto Paraguai, Cáceres-MT**. Ver. Mirante, v. 7, jun, p. 16-39. 2014.
- MOURA VALPASSOS, Carlos Abraão y VOGEL, Arno. *Avá* [online]. 2015, n.26 Disponível em:<[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S185116942015000100003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185116942015000100003&lng=es&nrm=iso)>.
- NOVO, E.M.L.M. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. São Paulo, Edgard Blucher, 4ª.ed. 2011.
- OLIVEIRA, Alarcon Matos de; FERNANDES, Vivian de Oliveira; JUNIOR, Mauro José Alixandrini; BRITO, Patrícia Lustosa. Análise da expansão urbana no entorno da Lagoa Grande e Lagoa da Tabua no município de Feira de Santana-BA a partir de série histórica de imagens Landsat MSS, TM e ETM. In: **Rev. Bras. Geom.**, v.2 , n.2, p.49-58, jul/dez. 2014.
- PAIVA, Marina de Souza. **Estudo morfométricos e hidrogeoquímico de lagoas da Serra da Estrela**. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Porto, Portugal, 2016.
- RELATÓRIO DO PROJETO NASCENTES, LAGOAS E RIOS DE FEIRA DE SANTANA, 1998
- ROCHA, C. C., SOUZA, G. B., BARBOSA, L. M., NOLASCO, M. C. **Cadastramento das Feições das Águas Superficiais do Município de Feira de Santana**. UEFS. Feira de Santana, 1997.
- ROSA, Roberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Uberlândia, EDUFU, 7a ed. 2009.
- SANTOS, L. T. S. O; JESUS, T. B.; NOLASCO, M. C. INFLUÊNCIA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO SUBAÉ, BAHIA. In: **Geographia Opportuno Tempore**, Londrina, v.1, n. 1, p. 68-79, jan./jun. 2014.
- SOUZA, Amanda da Silva; JESUS, Taíse Bomfim de; SANTOS, Leila Thaise Santana de Oliveira. A utilização do geoprocessamento para análise morfométrica das lagoas de Feira de Santana-BA. In: **Anais do Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – GEONORDESTE 2017**. Salvador, Bahia, 03-06 de outubro de 2017.
- SPERLING, E. V. 1994. Morphometric features of some lakes and reservoirs in the state of Minas Gerais. In: PINTO-COELHO et al (Ed.) **Ecology and human impact in lakes and reservoirs in Minas Gerais with special reference to future development and management strategies**. Belo Horizonte: SEGRAC p.71-76.
- SPERLING, E. V. 1999. **Morfologia e lagos e represas**. Belo Horizonte: DESA/UFMG.