

## **Análise espacial do reservatório de Itaparica dos anos 1978 e 2014**

Ana Lúcia Bezerra Candeias<sup>1</sup>  
João Rodrigues Tavares Júnior<sup>1</sup>  
Luiz Filipe Campos do Canto<sup>1</sup>  
Günter Gunkel<sup>2</sup>  
Renan Dozzo Farias<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco - UFPE  
CEP 50740-530 - Recife - PE, Brasil  
analucia@ufpe.br  
{joaoufpe, luizfilipecc}@gmail.com  
renandozzo@hotmail.com

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin - TU  
Berlin, Alemanha  
guenter.gunkel@tu-berlin.de

**Abstract.** The Itaparica's Reservoir (reservoir Luiz Gonzaga) is located in the Lower Basin of the São Francisco River Basin. This reservoir was built to generate electricity and It is between the towns of Petrolândia, Tacaratu Forest Itacuruba and Belém do São Francisco, in the State of Pernambuco. And the towns of Glory Slices and Chorley, in the state of Bahia. This paper presents a multi-temporal analysis of Itaparica's reservoir of the years 1978 and the year of 2014. For this, we used the MSS images of 22/11/1978, OLI / TIRS 02.01.2014 and a topographic map Airi fl. XAV- SC.24, 1443. MI were also use points of limnological and a layer of contour reservoir stations plotted. Some points of limnological stations obtained in 2005 are located close to the areas of vegetation of the image 1978 nowadays inside the reservoir. Knowledge of the use and occupation of the soil before filling the reservoir can explain certain characteristics of water quality. With this kind of analysis it is possible to spatially those old ares inside of the reservoir. The sampling frequency of temporal and spatial data of water quality in areas with submerged vegetation may be of interest in assessing the eutrophication of the waters of the reservoir.

**Palavras-chave:** Análise multitemporal, sensoriamento remoto, qualidade da água de reservatório.

### **1. Introdução**

Um relatório da ANEEL (2014), mostra a energia no Brasil e no mundo e observa-se a grande importância das usinas hidrelétricas e dos reservatórios.

Paes, Candeias e Sobral (2010) afirmam que os reservatórios vêm sendo temas de diversas pesquisas aqui no Brasil e no exterior sob o ponto de vista dos conflitos de uso da água e do solo. Elas sugerem que uma ferramenta importante para auxiliar a gestão ambiental de reservatórios pode se basear em sistemas de informações geográficas (SIG) pois permitem a integração de dados, análise e tomada de decisão do gestor ambiental. Neste enfoque observa-se que as imagens multitemporais de Sensoriamento Remoto podem fornecer uma visão da área antes e depois da intervenção da construção de reservatório.

Lopes et al (2013) mostra que o Sensoriamento remoto pode auxiliar em trabalhos de qualidade da água de reservatórios e se baseia em Chen et al. (2008) para avaliar a clorofila no reservatório de Itaparica.

Melo (2007) mostra uma análise de estações no reservatório de Itaparica e que podem auxiliar quanto a análise da qualidade da água.

Este trabalho apresenta uma análise multitemporal do local onde foi instalado o reservatório de Itaparica para os anos de 1978 e 2014. Para isto foram utilizadas as imagens do MSS de 22/11/1978, OLI/TIRS 02/01/2014 e uma carta topográfica Folha Airi, SC.24-X-A-V, MI 1443. Além disso foram colocados os pontos de estações limnológicas do relatório da CHESF (2005), apresentados na Tabela 1. Observa-se pela

Figura 2 que antes do reservatório existia vegetação no em seu interior. Alguns pontos de estações limnológicas tais como 9, 10 e 14 estão próximas destas regiões que em 1978 havia vegetação. O recurso da superposição de imagens multitemporais (Figura 3) nessas regiões podem auxiliar a responder a algumas questões relativas aos dados obtidos de qualidade da água, dados de batimetria, e navegação no reservatório.

### Área de estudo

O Reservatório de Itaparica (reservatório Luiz Gonzaga) localiza-se na região do Submédio da Bacia do Rio São Francisco. Este reservatório foi construído para geração de energia elétrica. Ele está compreendido entre os municípios de Petrolândia, Tacaratu, Floresta, Itacuruba e Belém do São Francisco, no Estado de Pernambuco. E os municípios de Glória, Rodelas e Chorrochó, no estado da Bahia.

Segundo Silva et al. (2007) a construção do reservatório de Itaparica teve início em 1975 e com conclusão em 1985.

A vegetação do Submédio São Francisco é a caatinga e detalhes podem ser vistos em Brasil (1981) e Silva et al. (2007).

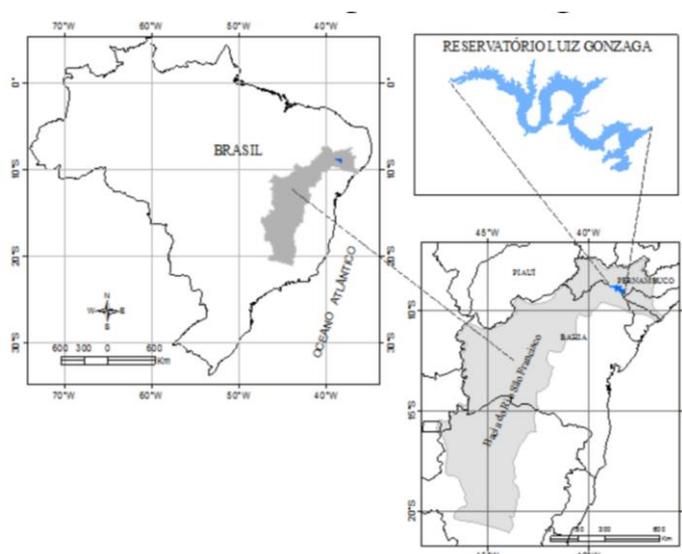


Figura 1. Localização do Reservatório. Fonte: Lopes et al. (2013)

## 2. Metodologia de Trabalho

Este trabalho apresenta uma análise multitemporal de onde o reservatório de Itaparica foi instalado dos anos 1978 e 2014.

Foram usados os seguintes materiais:

- Imagens MSS de 22/11/1978,
- OLI / TIRS 02/01/2014,
- Mapa topográfico de Airi, SC.24-XAV, MI 1443 e
- Estações dos pontos de limnologia do relatório da CHESF (2005), apresentados na Tabela 1

Foi realizada a superposição de *layers* georreferenciados para a visualização do que existia antes e depois do enchimento do reservatório.

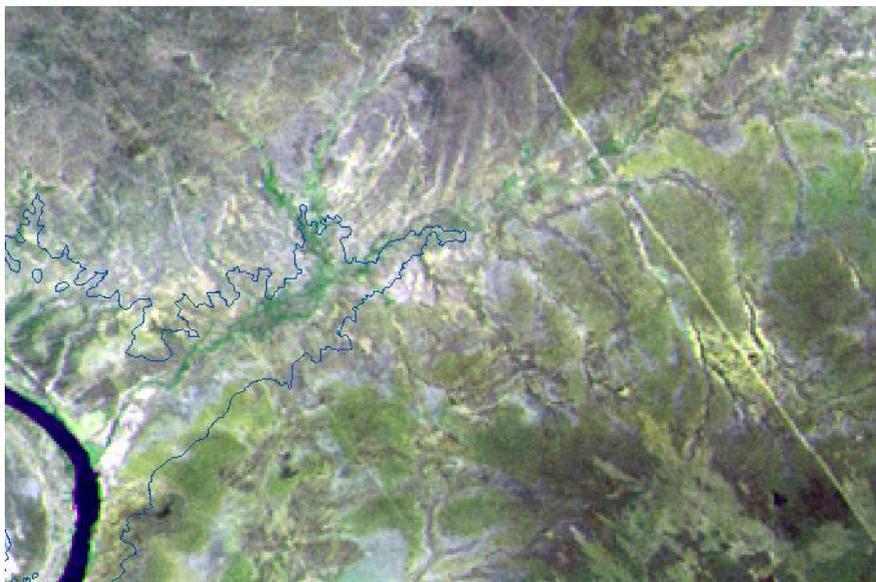
### 3. Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta informações sobre os pontos plotados na Figura 2 da CHESF (2005). Nessa tabela tem-se pontos de captação, estação limnológica e outros pontos. No trabalho de Melo (2007) tem-se também a análise desses pontos.

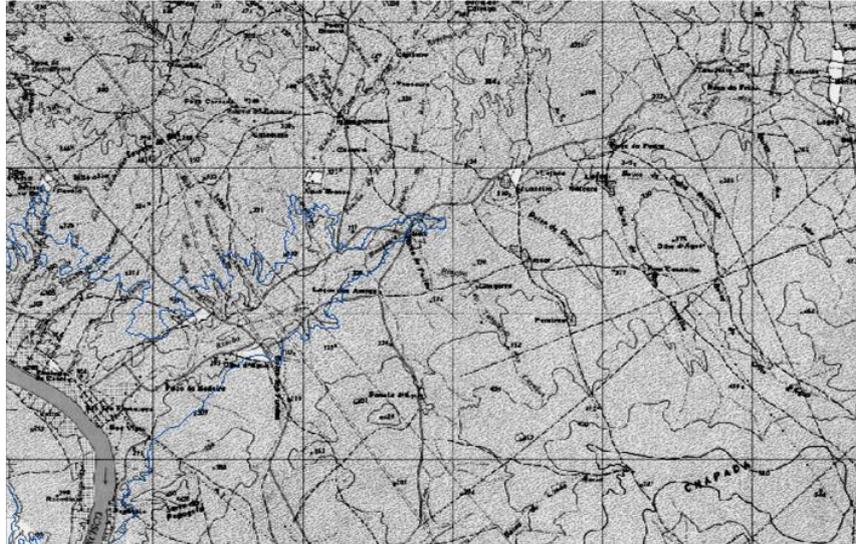
Tabela 1 - Informações sobre os pontos. Fonte: CHESF (2005)

ESTACAO	LOCAL
1	Captação Belém do São Francisco
2	Captação Barra de Tarrachil
3	Estação limnológica 1
4	Estação limnológica 2
5	Estação limnológica 3
6	Captação Rodelas
7	Área aquícola 1 - Itacuruba (Coit.)
8	Estação limnológica 4
9	Captação Itacuruba
10	Estação limnológica 5
11	Estação limnológica 6
12	Estação limnológica 7
13	Estação limnológica 8
14	Captação Floresta
15	Estação limnológica 9
16	Estação limnológica 10
17	Estação limnológica 11
18	Estação limnológica 12
19	Captação Petrolândia
20	Estação limnológica 13
21	Projeto Barreiras
22	Estação limnológica 14
23	Estação limnológica 15
24	500m margem esquerda montante tomada de água UHE Luiz Gonzaga
25	500m Leito montante tomada de água UHE Luiz Gonzaga

A Figura 2 e Figura 3 apresentam a situação da região de Itaparica, em 1978 e em 2014. Na Figura 2 é dado o enfoque para a área da transposição na área irrigação de Icó-Mandantes. Já na Figura 3 tem-se uma visão geral do reservatório.



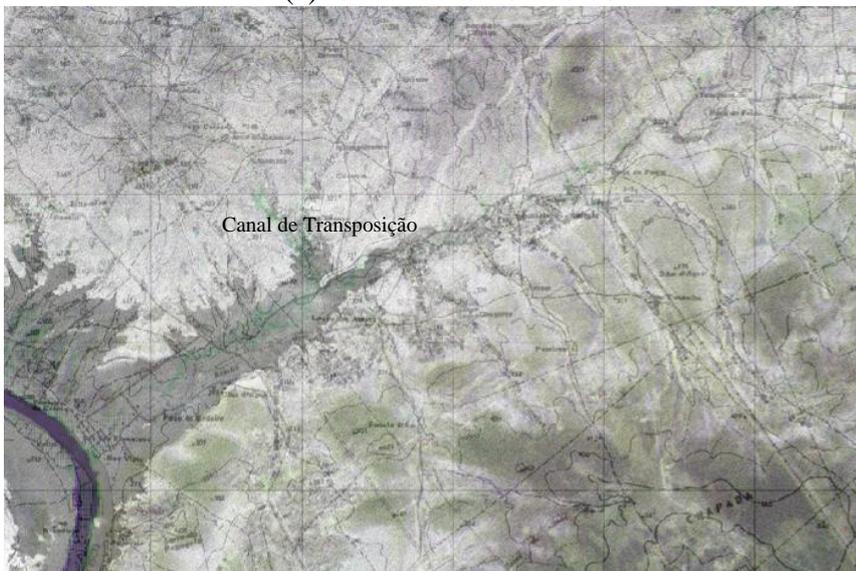
(a) MSS de 22/11/1978 e o contorno do reservatório



(b) Carta Topog. fl. AIRI, SC.24-XAV, MI 1443 e reservatório



(c) OLI / TIRS 2014/02/01



(d) Superposição de MSS de 22/11/1978, OLI/TIRS 2014/02/01



(e) Zoom Superposição de MSS de 22/11/1978, OLI/TIRS 2014/02/01

Figura 2. Área do reservatório e superposição de *Layers*.

A Figura 2 mostra o local em 1978. É possível ver a vegetação em que hoje em dia é o reservatório. Em 1978, perto do canal de transposição (Figura 2(a)), havia vegetação e hoje ainda são visíveis dentro do reservatório, como mostra a Figura 2(e).

O mapeamento das áreas com vegetação imersa no reservatório pode ser obtido a partir dos resultados mostrados na Figura 3. Essas áreas de vegetação imersas podem ser melhor avaliadas incluindo-se nesses locais pontos de amostragem para avaliar a qualidade da água. Também pode ser de grande interesse para navegação e pesca, incluir mapeamento dessa vegetação submersa do reservatório.



(a) MSS de 22/11/1978, estações limnológicas e o contorno do reservatório

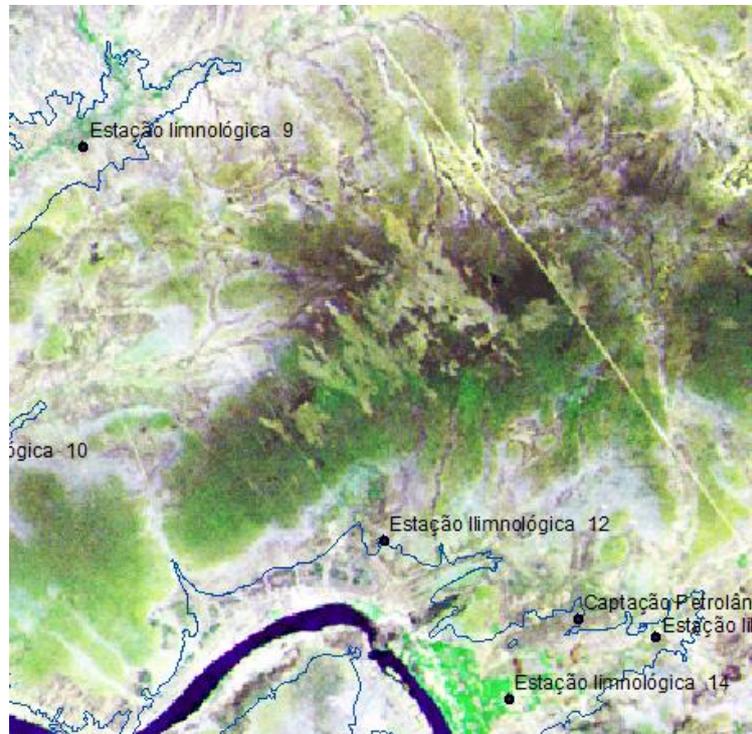


(b) OLI / TIRS 2014/02/01, estação limnológica e o contorno do reservatório

Figura 3. Estações limnológicas plotados nas imagens e o contorno do reservatório.

A Figura 3 mostra os pontos das estações de limnologia superpostos aos layers. Alguns deles estão perto destas regiões com vegetação tais como as estações 9, 10 e 14

(Figura 3 e 4). Observa-se que próximo as estações 9 e 10 existia um vegetação de mata ciliar indicando que, em 1978, riachos que corriam para o rio São Francisco nesses locais (Figura 4(a)). Já para a estação 14 tinha-se uma área de plantio irrigado naquela época. A qualidade da água hoje coletada desses locais podem ser justificadas com o uso e ocupação do solo antes do enchimento do reservatório.



(a) 1978



(b) 2014

Figura 4. Zoom da figura anterior com Estações 9, 10 e 14 plotados nos layers.

A Figura 5 mostra a vegetação remanescente dentro do reservatório de Itaparica. Elas podem causar eutrofização das águas do reservatório além de prejudicarem na navegação.



Figura 5. Vegetação remanescente dentro do reservatório de Itaparica.  
Fonte: Gunkel (2007)

#### 4. Conclusões

As imagens multitemporais de sobreposição de recursos pode ajudar a responder a algumas questões relacionadas com os dados obtidos a partir da qualidade da água, os dados de batimetria, e navegação no reservatório.

A frequência de amostragem espacial e temporal de dados da qualidade da água, nesses locais com vegetação submersa podem ser de interesse na avaliação da eutrofização das águas do reservatório.

O conhecimento do uso e ocupação do solo antes do enchimento do reservatório podem justificar certas características da qualidade atual da água. O estudo aqui desenvolvido focou apenas na localização dessas áreas. Posteriormente estudaremos a influência dessa vegetação na qualidade da água dos pontos coletados.

#### Agradecimentos

PIBIC / CNPq pela bolsa de apoio para o terceiro autor e ao projeto INNOVATE. projeto FACEPE APQ-1405-1.07/12 e ao projeto INNOVATE (*Innovate Interplay between the multiple use of water reservoirs via innovative coupling of substance cycles in aquatic and terrestrial ecosystems*) parceiros brasileiros: UFPE, UFRPE, EMBRAPA, IFPE, IPA e do lado da Alemanha os parceiros: TUB, UHOH, IGB, PIK, HTWD.

#### Referências Bibliográficas

ANEEL. Parte 1: Energia no Brasil e no Mundo. Disponível em:  
[http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas\\_par1\\_cap1.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par1_cap1.pdf) Acessado em 10 de novembro de 2014.

BRASIL. Ministério da Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. (Levantamento de Recursos Naturais, 23).

CHEN, L.; TAN, C.-H.; KAO, S.-J.; WANG, T.-S. Improvement of remote monitoring on water quality in a subtropical reservoir by incorporating grammatical evolution with parallel genetic algorithms into satellite imagery. *Water Research*, n.42, p.296- 306, 2008.

CHESF (2005) Programa de Monitoramento Limnológico e Avaliação da Qualidade da Água do Reservatório de Itaparica. 4º Relatório Trimestral. Companhia Hidrelétrica do São Francisco. 81pp.

GUNKEL, G. Contamination and Eutrophication Risk in Reservoir in Semi-Arid Zone: Itaparica Reservoir, Pernambuco, Brazil. In: *Reservoirs and River Basins Management: Exchange of Experience from Brazil, Portugal and Germany*. Berlin: Technische Universität Berlin, 2007.

LOPES, H.; SOBRAL, M. C.; GUNKEL, G.; CANDEIAS, A. L. B.; MELO, G. Análise espaço-temporal da clorofila-a no reservatório de Itaparica por meio de imagens Landsat-TM. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE

MELO, G. L. Estudo da Qualidade da Água do Reservatório de Itaparica Localizado na Bacia do Rio São Francisco. Dissertação de Mestrado. Engenharia Civil. UFPE, PE, 2007

PAES, R. F. C. ; CANDEIAS, A. L. B. ; SOBRAL, M. C. Sistemas de Informações Geográficas para Subsidiar a Tomada de Decisão na Gestão Ambiental de Reservatórios. In: *III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação*, Recife, PE, 2010.

SILVA, M. M; CANDEIAS, A. L. B., SILVA, V. U. F.; CARVALHO, R. M. C. M. O. Family Agriculture in Brazilian Semi-Arid. In: *Reservoirs and River Basins Management: Exchange of Experience from Brazil, Portugal and Germany*. Berlin: Technische Universität Berlin, 2007.