

## **VI-103 – ANÁLISE TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ZONA RIPÁRIA DE RESERVATÓRIO DE ABASTECIMENTO NO SEMIÁRIDO TROPICAL**

**Jéssica Freire Gonçalves de Melo<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestranda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

**Ingredy Nataly Fernandes Araújo<sup>(2)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (UFRN). Mestranda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

**Ana Paula de França Marinho<sup>(3)</sup>**

Graduada em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Mestranda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

**Rayane Dias da Silva<sup>(4)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

**Karina Patrícia Vieira da Cunha<sup>(5)</sup>**

Graduada em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFPE). Doutora em Ciências do Solo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFPE). Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Senador Salgado Filho, 3000 – Campus Universitário - Natal- RN - CEP: 59078-970 - Brasil  
- Tel: (83) 98724-8508 - e-mail: [jessicafgm@hotmail.com](mailto:jessicafgm@hotmail.com)

### **RESUMO**

A substituição da vegetação nativa por usos antrópicos diminui a qualidade do solo. Quando essa substituição se dá em zonas ripárias, além da degradação do solo, também ocorre a diminuição da qualidade e da disponibilidade hídrica, através do aporte de sedimentos e nutrientes nos corpos hídricos pelo aumento do escoamento superficial e/ou erosão. Nos corpos hídricos destinados ao abastecimento, essas práticas são mais preocupantes, uma vez que interferem na quantidade e qualidade das águas dos reservatórios que possuem a finalidade mais nobre. Em regiões semiáridas, naturalmente vulneráveis a erosão, os processos de degradação do solo são mais intensos. Portanto, é necessário caracterizar e monitorar como o espaço geográfico dessas áreas estão sendo ocupados para facilitar a compreensão dos impactos ambientais gerados devido ao uso e ocupação do solo por atividades antrópicas. Portanto, este estudo tem o objetivo de analisar o uso e ocupação do solo da zona ripária do reservatório de abastecimento Marechal Dutra (Gargalheiras), localizado no semiárido do estado do Rio Grande do Norte, utilizando técnicas de geoprocessamento, em dois anos distintos, referentes à períodos de cheia e seca. Nossos resultados mostraram que a zona ripária do reservatório de Gargalheiras está sofrendo degradação ambiental, evidenciada pela diminuição da área de vegetação nativa, e está ocupada por atividades antrópicas que podem comprometer a qualidade do solo e da água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Degradação ambiental, Qualidade do solo, Qualidade da água, GIS.

### **INTRODUÇÃO**

A substituição da mata nativa pelos diversos usos e ocupação antrópica do solo causam impactos nos recursos naturais, como no solo e na água. Os impactos são maiores quando essa ocupação se dá de forma desordenada e, principalmente, em áreas que por lei são Áreas de Preservação Permanente (APP) (BRASIL, 2012). No entorno de corpos hídricos, em que a mata ciliar é fundamental para a sua proteção, além da degradação do solo, também ocorre a diminuição da qualidade e da disponibilidade hídrica. Essas atividades aumentam a vulnerabilidade dos solos aos processos de erosão, aumentando o transporte de sedimentos para os corpos hídricos, causando assoreamento (MOURI; TAKIZAWA; OKI, 2011). Além do assoreamento, a degradação do solo das zonas ripárias aumenta o potencial do solo de atuar como fonte de poluição difusa dos ecossistemas aquáticos, resultando na diminuição da qualidade da água (CHEN et al., 2014).

A análise do uso e ocupação do solo permite acompanhar como o espaço geográfico dessas áreas estão sendo ocupados, facilitando a compreensão dos impactos ambientais gerados devido ao manejo inadequado dessas áreas (MELO NETO; GUIMARÃES; GONZAGA, 2012). No semiárido brasileiro, esse cenário é ainda mais grave, devido a vulnerabilidade natural à erosão dessas regiões (CAMMERAAT et al., 2010). Além disso, no período de seca dessas regiões, por ser longo, as atividades antrópicas das zonas ripárias se deslocam para o interior da bacia hidráulica dos reservatórios, principalmente, as atividades de agricultura e pecuária, a procura de solos mais férteis e acesso a água para os animais. Nos corpos hídricos destinados ao abastecimento, essas práticas são mais preocupantes, uma vez que interferem na quantidade e qualidade das águas dos reservatórios que possuem a finalidade mais nobre, devendo nessas áreas serem priorizadas ações de reflorestamento, saneamento e educação ambiental.

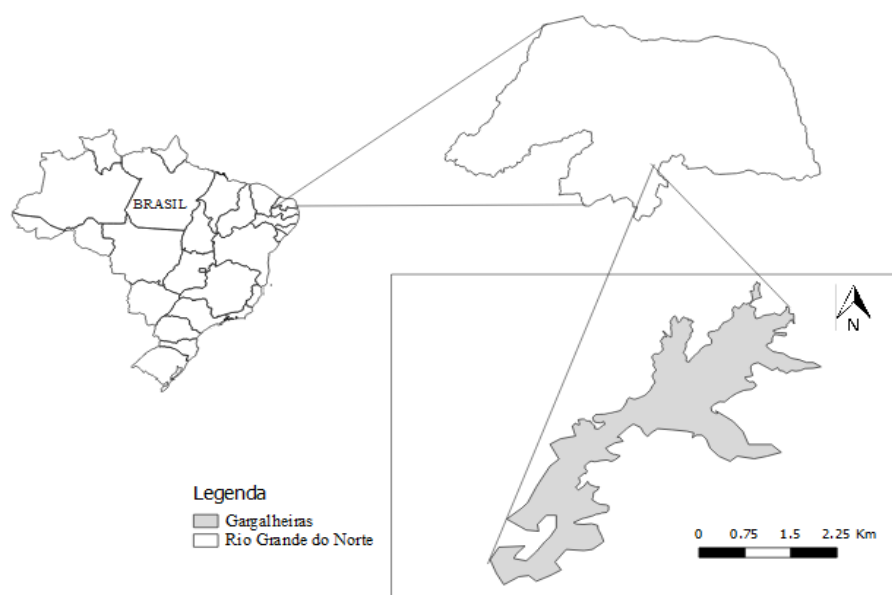
Neste contexto, tornam-se necessários estudos com o objetivo de caracterizar e monitorar o meio físico, para que sirvam de suporte para a execução de ações voltadas à recuperação dessas áreas (BASEGGIO; CARMORI; SORIANI, 2006). Para a análise temporal do uso e ocupação do solo tem sido bastante utilizado imagens de satélites através da utilização das técnicas de geoprocessamento, devido a facilidade na obtenção dessas informações e o baixo custo, permitindo a identificação das classes de uso e suas áreas (BEZERRA; SILVA; BEZERRA, 2011).

Portanto, este estudo tem objetivo de analisar o uso e ocupação do solo da zona ripária do reservatório de abastecimento Marechal Dutra (Gargalheiras), localizado no semiárido do estado do Rio Grande do Norte, utilizando técnicas de geoprocessamento, em dois anos distintos, referentes à períodos de cheia e seca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo desse trabalho é a zona ripária do reservatório de abastecimento Marechal Dutra (Gargalheiras), localizada no município de Acari, no Rio Grande do Norte (Figura 1). De acordo com a classificação de Köpen, a região onde está localizada essa zona ripária apresenta clima BSh, caracterizado por um clima muito quente e árido (KOTTEK *et al.*, 2006). Nessa região do estado, o bioma predominante é a caatinga.



**Figura 1: Mapa de Localização do Reservatório de Gargalheiras na região semiárida do Rio Grande do Norte.**

## DELIMITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ZONA RIPÁRIA

A delimitação da zona ripária foi feita com o auxílio dos softwares ArcMap (versão 10.3 de 64 bits) e o Google Earth Pro. A análise das classes de uso e ocupação dos solos nas zonas ripárias foi feita através da classificação supervisionada das imagens do LANDSAT 8, cedidas pela USGS (United States Geological Survey). O processo de classificação das imagens e a montagem dos mapas foram feitas no programa ArcMap (versão 10.3 de 64 bits). A interpretação e identificação das feições foi auxiliada pelo uso do programa Google Earth Pro e por visita a campo, para ajudar na confirmação dos tipos de uso e ocupação do solo existentes nas zonas ripárias. As classes de uso e ocupação do solo utilizadas na classificação foram: água, caatinga, vegetação, solo exposto e urbano.

## RESULTADOS

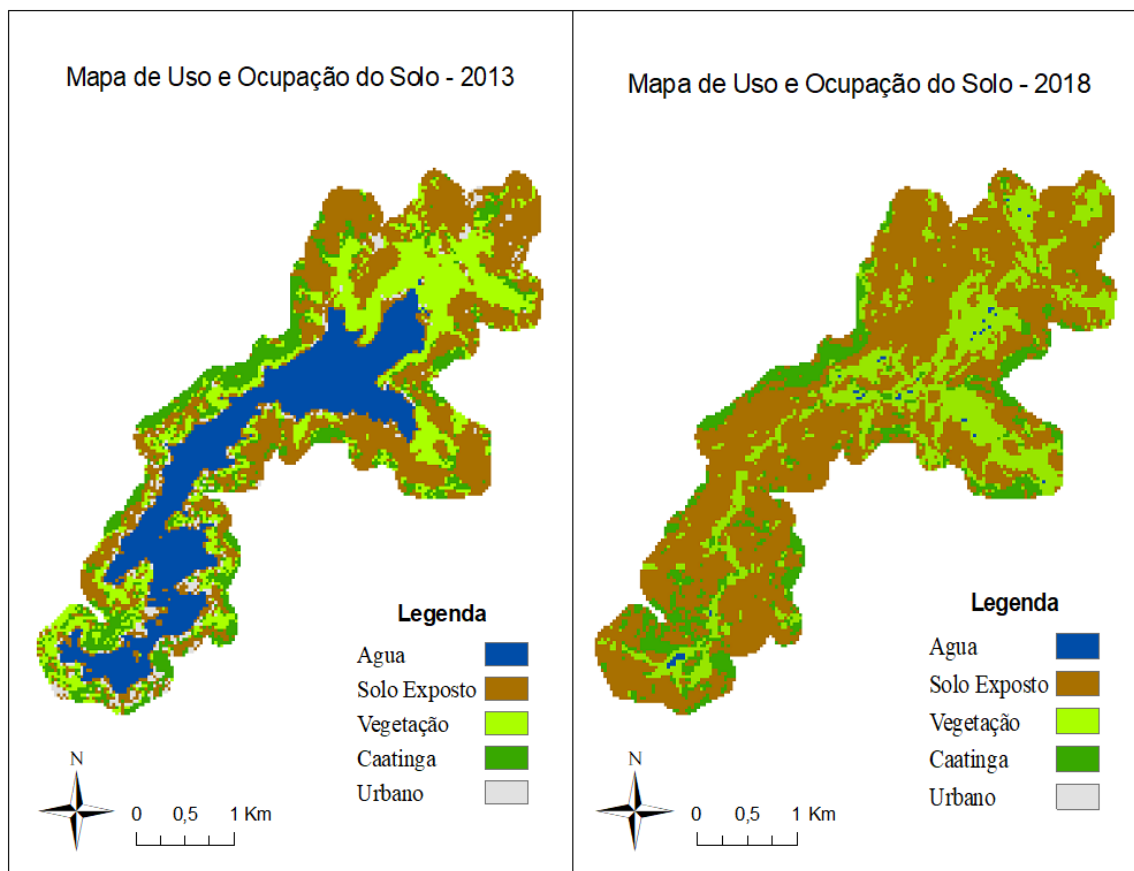
Através da classificação supervisionada foi possível analisar a distribuição espacial, bem como quantificar as formas de uso e cobertura do solo na zona ripária do reservatório de abastecimento Gargalheiras. A Tabela 1 apresenta as áreas ocupadas pelo uso e ocupação do solo na zona ripária de Gargalheiras nos anos de 2013 e 2018. Foram encontradas 3 classes de usos antrópicos: vegetação, solo exposto e urbano.

Classes	Área				
	2013		2018		Incremento
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	%
Água	2,65	25,08	0,03	0,28	-98,97
Caatinga	1,40	13,29	1,31	12,37	-6,43
Vegetação	2,29	21,66	2,39	22,59	4,37
Solo Exposto	3,84	36,38	6,84	64,76	78,12
Urbano	0,38	3,59	0,00	0,00	-100

**Tabela 1: Valores de área e porcentagens correspondentes para cada classe de uso e ocupação identificada para a zona ripária do reservatório de Gargalheiras, localizado no semiárido brasileiro**

A imagem do ano de 2013 representa o período de cheia do reservatório e 2018 o período de seca. Nos dois períodos as zonas ripárias apresentaram maiores áreas de solo exposto. Em 2018, devido ao período de estiagem na área, houve uma diminuição considerável do volume do reservatório (98,97%). Nas áreas da caatinga observa-se uma redução do ano de 2013 para 2018 de 6,43%. Em 2018 verifica-se um aumento significativo nas áreas de solo exposto (78,12%) e de vegetação (4,37%). As áreas de vegetação apresentam graminéas naturais da região e plantações antrópicas. No ano de 2018 não foi encontrado classe de urbano na zona ripária do reservatório, apresentando essa classe um decréscimo de 100% do ano de 2013 e 2018.

Através de técnicas de geoprocessamento foram obtidos dois mapas temáticos de uso e ocupação do solo dos anos de 2013 e 2018 (Figura 2).



**Figura 2: Mapa de uso e ocupação das atividades antrópicas obtidas por classificação supervisionada para a zona ripária do reservatório de abastecimento Gargalheiras, localizado no semiárido brasileiro.**

## DISCUSSÃO

Os mapas de uso e ocupação do solo mostraram que o entorno do corpo hídrico de Gargalheiras está ocupado por atividades antrópicas. A diminuição da caatinga evidencia o avanço das áreas destinadas aos usos antrópicos na zona ripária desse reservatório. Entre os anos de 2013 a 2018 verifica-se um maior grau de fragmentação da vegetação natural, caatinga, fato este que resulta na perda de biodiversidade e qualidade ambiental (MELO NETO, GUIMARAES; GONZAGA, 2012).

Nesse período verifica-se que os usos antrópicos se estenderam da zona ripária para dentro do reservatório, este cenário é bastante comum nas regiões com restrição hídrica. Em reservatórios, principalmente, de abastecimento, esse fato é bastante preocupante, pois as atividades antrópicas adicionam nutrientes ao solo e com a chegada de chuvas, as águas desses reservatórios têm sua qualidade comprometida devido ao acúmulo desses nutrientes. As áreas com atividades de agricultura estão englobadas em vegetação, implicando em grandes áreas com potencial de contribuição por poluição difusa, devido ao potencial de degradação dessa atividade (FERREIRA, 2015; MEDEIROS, 2016). O aumento significativo de áreas de solos expostos é bastante crítico, sendo evidenciado por estudos que o aumento dessas áreas, intensificando o escoamento superficial e, conseqüentemente, favorecendo a lavagem em atividades antrópicas, tendem a piorar a qualidade da água pela intensificação do processo de eutrofização (MORAIS NETO, 2018).

Dentro desse contexto, são necessárias implementações de políticas ambientais para que a legislação ambiental seja atendida, promovendo a preservação das zonas ripárias, afim de garantir a qualidade do solo e da água.

## CONCLUSÕES

- 1- A zona ripária do reservatório de Gargalheiras está sofrendo degradação ambiental, evidenciada pela diminuição da área de Caatinga.
- 2- O entorno do reservatório de Gargalheiras está ocupado por atividades antrópicas que podem comprometer a qualidade do solo e da água.
- 3- A caracterização temporal do uso e ocupação do solo nas zonas ripárias são indispensáveis para nortear as políticas públicas de manejo nessas áreas, permitindo compreender a realidade dessas áreas e como esta afeta os recursos naturais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COSTA, E. R. H. Estudo de Polímeros Naturais como Auxiliares de Floculação com Base no Diagrama de Coagulação do Sulfato de Alumínio. São Carlos. 1992. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, 1992.
2. BASEGGIO, J.; CARAMORI, T. B. de A.; SORIANI, A. R. SIG para mapeamento do uso do solo, com ênfase nas áreas de cobertura vegetal nativa e recursos hídricos, alto Coxim, MS. In: 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande. Anais... Embrapa Informática Agropecuária/INPE: 2006. p. 312-320, 2006.
3. BEZERRA, M. V. C.; SILVA, B. B. da; BEZERRA, B. B. Avaliação dos efeitos atmosféricos no albedo e NDVI obtidos com imagens de satélite. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.15, p.709-717, 2011.
4. BRASIL. Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 20 do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, 2012.
5. CAMMERAT, E. L. H.; CERDÀ, A.; IMESON, A. C. *Ecohydrological adaptation of soils following land abandonment in a semi-arid environment*. *Ecohydrology*, [s.l.], v. 3, n. 4, p.421-430, 24 ago. 2010.
6. CHEN, Yi *et al.* *Simulating the impact of watershed management for surface water quality protection: A case study on reducing inorganic nitrogen load at a watershed scale*. *Ecological Engineering*, [s.l.], v. 62, p.61-70, jan. 2014.
7. FERREIRA, R. S. Qualidade da água de um reservatório e do solo da zona ripária sob diferentes usos na região semiárida do Rio Grande do Norte. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária, 41 p., 2015.
8. KOTTEK, M. *et al.* *World Map of the Köppen Geiger climate classification updated*. *Meteorol. Z.*, v.15, p.259-263, 2006.
9. MEDEIROS, C. E. B. F. de S. Os impactos do uso e ocupação e evento de seca extrema na qualidade da água e do solo de um manancial tropical do semiárido. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Cap. 2.
10. MELO NETO, J. O.; GUIMARÃES, D. V.; GONZAGA, M. I. S. Estimativa e análise temporal do uso e ocupação do solo no entorno do refúgio de vida silvestre Mata do Junco com base em processamento digital de imagens orbitais. *Scientia Plena*, A, v. 8, n. 4, p.1-5, fev. 2012.
11. MORAIS NETO, J. V. de M. Áreas de solo exposto intensificam o processo de eutrofização no semiárido brasileiro. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária, 29 p., 2018.
12. MOURI, G.; TAKIZAWA, S.; OKI, Taikan. *Spatial and temporal variation in nutrient parameters in stream water in a rural-urban catchment, Shikoku, Japan: Effects of land cover and human impact*. *Journal Of Environmental Management*, [s.l.], v. 92, n. 7, p.1837-1848, jul. 2011.