

## **USO E OCUPAÇÃO NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO BELDROEGA (PARAÚ/RN)**

**Gerônimo da Silva Costa<sup>1</sup>, Francisca Wigna da Silva Freitas<sup>2</sup>, Josiel de Alencar Guedes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Graduado em Geografia. Grupo de Pesquisa Ambiente & Sociedade – Departamento de Geografia (CAWSL/UERN). E-mail: [geronimosilvacosta@hotmail.com](mailto:geronimosilvacosta@hotmail.com).

<sup>2</sup>Profa. Ms. Grupo de Pesquisa Ambiente & Sociedade – UERN. Grupo de Pesquisa Ambiente & Sociedade – Departamento de Geografia (CAWSL/UERN). E-mail: [wignagreitas@yahoo.com.br](mailto:wignagreitas@yahoo.com.br).

<sup>3</sup>Prof. Dr. Grupo de Pesquisa Ambiente & Sociedade – Departamento de Geografia (CAWSL/UERN). E-mail: [josielguedes@uern.br](mailto:josielguedes@uern.br).

Artigo recebido 20/10/19 e aceito em 19/11/19

### **Resumo**

No semiárido brasileiro, os reservatórios são mananciais artificiais usados para, dentre outros, abastecimento humano e a dessedentação de animais e são bem característicos na paisagem seca. Os corpos hídricos de pequeno e médio porte recebem impactos antropogênicos associados, quase sempre, aos diversos usos e ocupação no entorno. Assim o presente artigo tem por objetivo analisar o uso e ocupação no entorno do reservatório Beldroega localizado no município de Paraú (RN). A partir da utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizou-se o *software* QGIS v.2.14.11, para a classificação visual de imagens, por meio da fotointerpretação, e vetorização dos usos e ocupações, tendo como base o *buffer* de 300 metros do perímetro do reservatório. Para a construção do mapa de uso e ocupação utilizou-se imagem do *Google Earth*, que possibilitou identificar no entorno do reservatório as seguintes classes, área degradada (4,73%), vegetação de caatinga (60,87%), área exposta (1,54%), perímetro urbano (1,88%), dentre outros. Observou-se que o reservatório é impactado de forma negativa pela ação antrópica e que medidas mitigadoras são necessárias. Para pesquisas futuras com o objetivo de analisar os impactos dos usos e ocupação no entorno do reservatório, torna-se necessária a análise qualitativa da água, por meio dos parâmetros preconizados pela legislação ambiental.

**Palavras-chave:** Reservatórios. Usos da terra. Geotecnologias.

### **USE AND OCCUPATION IN SURROUNDINGS OF THE BELDROEGA RESERVOIR (PARAÚ/RN)**

#### **Abstract**

In the Brazilian semiarid, the reservoirs are artificial sources used for, among others, human supply and the desedentation of animals, and are very characteristic in the dry landscape. Small and medium sized water bodies receive anthropogenic impacts usually associated with the various uses and occupation in the surrounding area. Thus, this article aims to analyze the use and occupation around the Beldroega reservoir located in the municipality of Paraú (RN). From the use of the Geographic Information System (GIS), we used the *software* QGIS v.2.14.11, for the visual classification of images, through photointerpretation, and vectorization of uses and occupations, based on the 300 meters from the perimeter of the reservoir. For the construction of the use and occupation map was used *Google Earth* image, which allowed to identify the following classes around the reservoir, degraded area (4.73%), caatinga vegetation (60.87%), exposed area (1.54%), urban perimeter (1.88%), among others. It was observed that the reservoir is negatively impacted by anthropic action and mitigation measures are required. For future research with the objective of analyzing the impacts of uses and occupation around the reservoir, it is necessary the qualitative analysis of water, through the parameters recommended by the environmental legislation.

**Keywords:** Reservoirs. Land use. Geotechnology.

## **USO Y OCUPACIÓN ALREDEDOR DEL EMBALSE BELDROEGA, PARAÚ (RN)**

### **Resumen**

En el semiárido brasileño, los embalses son fuentes artificiales utilizadas, entre otros, para el suministro humano y la desedentación animal, y son muy característicos en el paisaje seco. Los cuerpos de agua pequeños y medianos reciben impactos antropogénicos casi siempre asociados con los diversos usos y ocupaciones en el área circundante. Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo analizar el uso y la ocupación alrededor del embalse de Beldroega ubicado en el municipio de Paraú / RN. Desde el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG), utilizamos el software QGIS v.2.14.11, para la clasificación visual de imágenes, a través de la fotointerpretación, y la vectorización de usos y ocupaciones, basado en el A 300 metros del perímetro del embalse. Para la construcción del mapa de uso y ocupación se utilizó la imagen de Google Earth, que permitió identificar las siguientes clases alrededor del embalse, área degradada (4.73%), vegetación caatinga (60.87%), área expuesta (1.54%), perímetro urbano (1.88%), entre otros. Se observó que el embalse se ve afectado negativamente por la acción antrópica y se requieren medidas de mitigación. Para futuras investigaciones con el objetivo de analizar los impactos de los usos y la ocupación alrededor del embalse, es necesario el análisis cualitativo del agua, a través de los parámetros recomendados por la legislación ambiental.

**Palabras clave:** Embalses. Usos de la tierra. Geotecnología.

### **INTRODUÇÃO**

O fenômeno da seca é responsável por “castigar” o sertanejo que depende das precipitações sazonais e temporárias, na esperança de armazená-la em reservatórios artificiais (FREITAS; GUEDES e COSTA, 2016, p.5). O período de seca no Nordeste estende-se por uma parte do outono ao inverno inteiro, com temperaturas que variam entre 25 a 29° C, com precipitações médias de 750 a 800 mm anual (AB’ SÁBER. 2012, p.82-84). Nesse sentido, o uso da água como recurso natural torna-se indispensável na vida de quem convive com sua escassez na maior parte do ano.

O homem, desde a história antiga, armazenava águas superficiais de chuva em seu proveito (BARROS, 2000, p.5). No Nordeste, a prática de represamento de cursos fluviais ou rios para o abastecimento humano, serve como estratégia para minimizar os feitos cíclicos das estiagens e déficit hídricos. No entanto, essa interferência antrópica associado a usos diversos no seu entorno, podendo causar desequilíbrio de ordem socioambiental, prejudicando os ambientes aquáticos (CHRISTOFOLETTI, 1997).

No entorno de corpos hídricos, os usos e ocupação são diversificados (FREITAS; GUEDES; COSTA, 2015, 2016; BEZERRA JR; GUEDES, 2016). Tradicionalmente os açudes do Nordeste brasileiro foram construídos visando principalmente o abastecimento das populações e dos rebanhos (MOLLE; CADIER. 1992, p.13), destacando-se na produção de alimentos para subsistência humana e manutenção de rebanhos bovinos, caprinos e ovinos (IBGE, 2012).

No Rio Grande do Norte, o uso e ocupação do entorno de corpos hídricos (reservatórios), vêm sendo discutido no âmbito das ciências, em especial a Geografia. Pesquisadores como Brito; Guedes (2015), Guedes (2015), Freitas; Guedes; Costa (2015), ressaltam as interações

existentes na relação sociedade/natureza e problematizam as consequências ou impactos para os ambientes “naturais”, em especial os aquáticos como lagoas e nascentes de rios (FREITAS; GUEDES; COSTA, 2016; NASCIMENTO; GUEDES, 2016; GUEDES; COSTA, 2017).

Os reservatórios artificiais também se encontram em situações de vulnerabilidade socioambiental por serem, na sua maioria, construídos próximos a cidades ou vilarejos, com intuito de serem a principal fonte de abastecimento (GUEDES, 2015). Assim, os corpos hídricos artificiais sofrem inúmeras formas de intervenções antropogênicas que, atrelados aos usos e ocupações dos seus entornos, afetam a biodiversidade local.

Cidades e aglomerados, que dependem de mananciais superficiais, sofrem com a falta de água em épocas de estiagens prolongadas. No sertão nordestino, salienta-se como exemplo, as secas de 1825 a 1830 e, em especial, a partir da seca de 1877 (com mais de 500.000 mortes), contribuíram para a implementação de políticas de açudagem no semiárido brasileiro (CAVALCANTE, 2012; PEREIRA NETO, 2017).

Segundo Freitas; Guedes; Costa (2016, p.3) a construção de grandes reservatórios tornou-se, ao longo do tempo, importante para a administração do recurso água, principalmente onde sua distribuição ocorre de maneira desigual. De acordo com Pereira Neto (2017), sobre essas construções como forma de satisfazer as necessidades do povo nordestino, ressalta que:

A construção dos reservatórios hídricos no semiárido brasileiro surge, portanto, nesse contexto como sendo uma das primeiras alternativas políticas de combate ou mitigação dos efeitos produzidos pelo fenômeno da seca. Trata-se, possivelmente, de um dos sistemas de engenharia mais antigos implantados no interior da região, voltados para a satisfação das necessidades básicas, relacionadas ao abastecimento humano e animal, assim como para o desenvolvimento dos vários polos de concentração social e/ou atividades econômicas (PEREIRA NETO, 2017, p.286).

Bezerra Junior; Guedes (2016, p.518), lembra que a região do semiárido nordestino foi uma das mais beneficiadas, uma vez que a construção destes reservatórios minimizou os efeitos das secas. No entanto, pode-se ressaltar que, se não houver uma gestão na manutenção, distribuição igualitária e consciente desses recursos hídricos podem ocorrer esgotamento, não só pelo seu aporte quantitativo quanto no qualitativo.

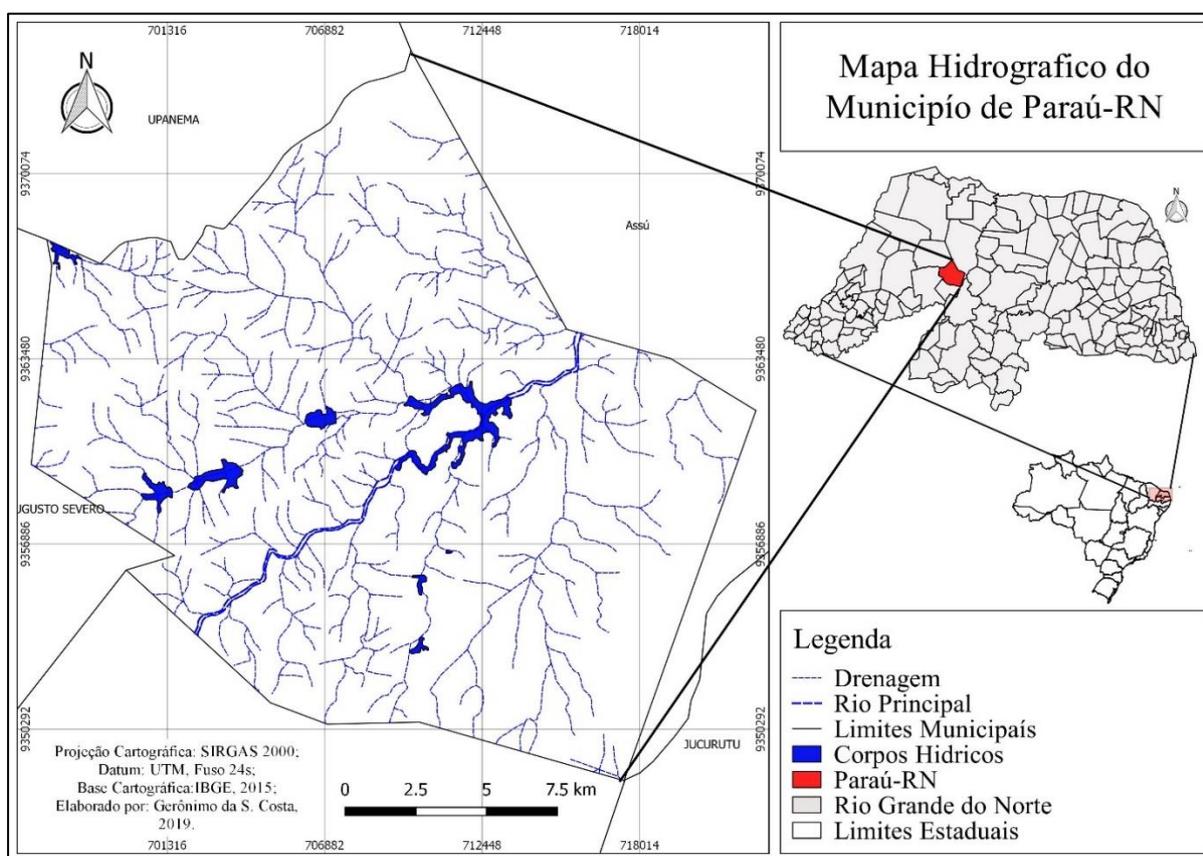
O Estado do Rio Grande do Norte há vários corpos hídricos (reservatórios), que se tornam elementos marcantes na paisagem geográfica do território potiguar, destacando-se grandes construções como o maior reservatório hídrico do Estado, a Barragem Armando Ribeiro Gonsalves, inaugurada em 1983. Esses reservatórios têm grande importância tanto social como econômico, apresentando “diversos usos, desde a irrigação à recreação” (PRADO; SEVERI, 2010). De acordo com Bezerra Junior; Guedes (2016, p.519), corpos hídricos de pequeno e médio porte sofrem maiores impactos antropogênicos relacionados aos usos e ocupação presentes no seu entorno.

A ação antrópica no espaço geográfico vem modelando significante as características da superfície terrestre. Segundo o IBGE (2012), a ciência Geográfica na contemporaneidade vem se dedicando a compreender os efeitos da sociedade no uso da terra e seus efeitos no espaço natural. Assim, analisar a atuação antrópica associado aos usos e ocupação no entorno do

reservatório Beldroega para caracterizar seus impactos e consequências, torna-se estratégico na gestão consciente dos espaços protegidos por lei. Nesse sentido o objetivo da presente pesquisa é analisar o uso e ocupação do entorno do reservatório Beldroega localizado no município de Paraú/RN.

## ÁREA DE ESTUDO

O reservatório Beldroega (Figura 1), construído em 1987, encontra-se inserido na bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu. Segundo a SEMAR (2019), o reservatório está localizado na Fazenda Beldroega, a 5,0 km da cidade de Paraú. Segundo o IGARN (2014, p.8) sua bacia hidráulica tem uma área de 421,30 ha e capacidade máxima de 11.366.320,00 m<sup>3</sup>, enquanto a bacia hidrográfica possui uma área de 510,00 km<sup>2</sup>.



**Figura 1:** Hidrografia do Município de Paraú-RN. **Fonte:** Os autores.

O município de Paraú, além do reservatório Beldroega, apresenta outros barramentos de menores proporções sendo eles de caráter intermitentes, mas barrando os cursos fluviais em épocas de precipitações. O reservatório Beldroega tem como principal canal de alimentação o rio Paraú. O reservatório torna-se importante na configuração socioespacial do município de Paraú-RN, sendo o mesmo utilizado no desenvolvimento de culturas temporárias como fonte de subsistência para a população local.

O bioma é característico da Caatinga, com a presença de plantas como a jurema preta, alfazema do mato, pereiro, cactos, ortigas, dentre outras, como também a presença de plantas aquáticas como a vitória régia. O clima semiárido com precipitação média anual de 730,00 mm

(IGARN, 2014. p.8). O padrão de drenagem dos canais fluviais do município de Paraú-RN, são considerados dendríticos sendo os mesmo de 1° e 2° ordem (STRAHLER, 1952).

## METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa foi pautada em levantamento bibliográfico embasando a discussão teórica, problematizando as questões sobre os usos e ocupação no entorno de corpos hídricos e seus impactos socioambientais. Em seguida, foi realizado um levantamento de bases cartográficas como imagens de satélites disponibilizadas no *Google Earth* e limites municipais.

As imagens adquiridas no *Google Earth* em formato *raster*, sendo possível ser utilizada por meio do *software* QGIS v.2.14.11, que possibilitou a delimitação dos usos e ocupações no entorno do reservatório em formato vetorial por meio de *shapefaille* para as classes identificadas.

Para delimitação do reservatório foi utilizado como base o *shape* da hidrografia do Estado do Rio Grande do Norte, disponibilizado pelo Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), associado a imagens do *Google Earth*, possibilitando delimitar o reservatório por meio da metodologia de fotointerpretação (PARANHOS FILHO et al., 2016). O *buffer* de uso e ocupação foi delimitado tendo como base o perímetro do *shape* do reservatório, sendo delimitado uma área de 300 metros da margem do reservatório.

A delimitação dos usos e ocupações no entorno do reservatório foram trabalhados por meio do *software* QGIS v.2.14.11, posteriormente foi necessário a verificação das classes identificadas em campo para verificar a veracidade dos dados obtidos. Assim, para maior detalhamento dos dados, foi comparado em campo cada classe, utilizando-se de registros fotográficos descrição sumaria da área e para o georreferenciamento foi empregando o GPS – *Global Positioning System* (Quadro 1).

**Quadro 1:** Descrições dos pontos visitados no entorno do reservatório Beldroega.

Pontos	Coordenadas (UTM)	Registro fotográfico	Descrição
01	Y: (712735) X: (9362137)		Margem esquerda do barramento. Observa-se mata ciliar característica da caatinga, com a presença de uma residência e com destaque para a pratica da suinocultura as margens do reservatório.
02	Y: (712981) X: (9361829)		Barramento do reservatório. A jusante do barramento há presença de culturas permanentes (cajuzeiro, mangueira, coqueiro, etc.)

03	Y: (711506) X: (9362633)		Lixão. Localiza-se na margem esquerda do reservatório ao lado da RN 223 sentido a BR 304. Presença de resíduos sólidos na vegetação de caatinga nas margens do reservatório.
04	Y: (710503) X: (9361461)		Área urbana. Observa-se o descarte de esgoto em um canal fluvial que alimenta o reservatório na margem esquerda. Presença de vegetação de caatinga espaça
05	Y: (709651) X: (9359905)		Extração de areia dentro do leito do rio para construção civil. Presença de vegetação nos arredores.
06	Y: (710365) X: (9336174)		Hortaliças nas margens do reservatório. Destinado para consumo próprio e venda na feira livre.
07	Y: (710512) X: (9359687)		Intermediário entre o Rio Paraú e a bacia hidráulica do reservatório. Presença de plantação de capim, e culturas perenes (feijão, milho e batata) nas margens direita e esquerda do Rio Paraú. Rio principal que alimenta o reservatório.
08	Y: (709987) X: (9359320)		Captação de água para manutenção de hortas e abastecimento de residências

**Fonte:** Os autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

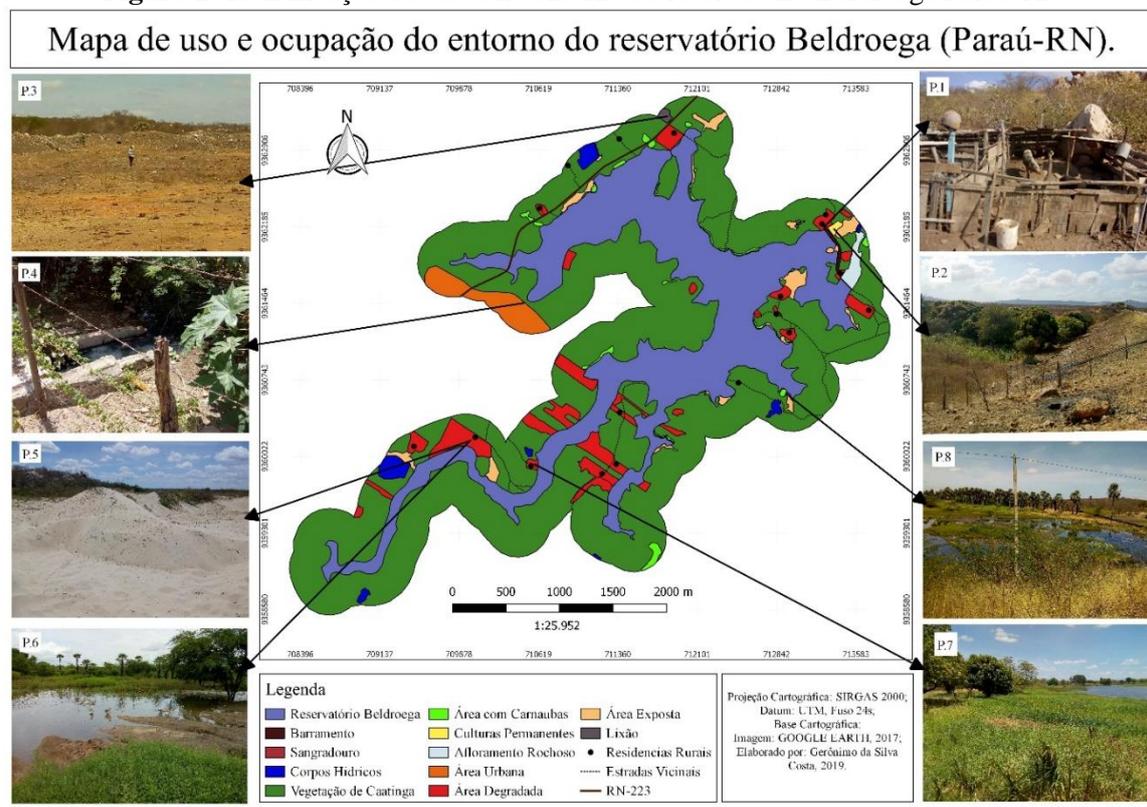
Na área do *buffer* de 300 metros, foi possível observar as seguintes classes de uso e ocupação: área degradada, lixão, afloramento rochoso, culturas permanentes, área com carnaúbas, vegetação de caatinga, corpos hídricos, barramento, área exposta e perímetro urbano (Quadro 2; Figura 2).

**Quadro 2:** Classes de uso e ocupação identificadas no entorno do reservatório Beldroega.

Classes	Área km <sup>2</sup>	%
Barramento	0,012	0,10
Mancha urbana	0,233	1,88
Lixão	0,012	0,10
Área degradada	0,587	4,73
Afloramento Rochoso	0,051	0,41
Reservatório Beldroega	3,57	28,75
Culturas permanentes	0,009	0,07
Corpos hídricos	0,112	0,90
Área com carnaúbas	0,081	0,65
Vegetação de Caatinga	7,558	60,87
Área exposta	0,191	1,54
<b>Área total</b>	<b>12,416</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Os autores.

**Figura 2:** Identificação dos usos no entorno do reservatório Beldroega Paraú-RN.



Fonte: Imagem Google Earth.

No reservatório Beldroega a pesca se destaca como uma das atividades sendo, em muitos casos, a única fonte de renda familiar. A presença de vazantes indica que a prática de plantio de culturas temporária como milho, feijão, batata doce e hortaliças servem para o consumo próprio e os seus excedentes são vendidos em feira livre com objetivo de complementar a renda familiar.

Sobre essas formas de utilizar o reservatório para fins socioeconômicos da população local, Freitas e Guedes (2018) destacam que os diversos usos podem interferir na dinâmica natural de um reservatório. Dessa forma,

O uso e o ocupação do entorno de áreas hídricas interferem em sua qualidade ambiental, tornando-se necessária, dessa forma, utilizando-se da legislação vigente para planejar e gerir os usos desses, manejando-os de forma a não interferir em sua estabilidade natural, como também no desenvolvimento socioeconômico (FREITAS; GUEDES, 2018, p.89).

Diante desse cenário, observa-se que a gestão pública local não interfere no controle ou orientação sobre a importância da preservação dos mananciais superficiais. Dessa forma, a prática irregular torna-se preocupante por ser um dos elementos degradantes do ambiente aquático.

A classe barramento, que barra o curso fluvial do rio Paraú ocupa uma área de 0,10%, destaca-se por apresentar residências rurais em ambas as margens. O barramento encontra-se bem conservado, no seu talude não há presença de fissuras que comprometa a sua estabilidade estrutural, no entanto observa-se a presença de vegetação a montante do mesmo o que pode intensificar a infiltração da água.

A jusante do barramento podemos observar a classe de culturas permanente com 0,07%, apresentando árvores frutíferas típicas da região semiárida, como mangueiras, cajueiros, tamarindos, coqueiros, pinha, além da presença das carnaubeiras e oiticas árvores nativas da região. O cultivo de capim para alimentação de gado em confinamento, apresenta-se em menor escala, a jusante do barramento. Ambas as margens do reservatório são utilizadas tanto para a dessedentação animal com também para prática do pastoreio animal.

A classe vegetação da caatinga corresponde a 60,87 % da área total sendo, dentre as classes, a com maior porcentagem no entorno do reservatório. A vegetação de caatinga é caracterizada como sendo hiperxerófila, com vegetação espaça e de pequeno porte (IGBE, 2012). No município de Paraú/RN, a vegetação apresenta-se como sendo jurema preta, pereiro, xique-xique, faveleira, macambira, mandacaru dentre outras (IDEMA, 2013), mas pode-se também citar as gramíneas e vegetação rasteira no entorno do reservatório.

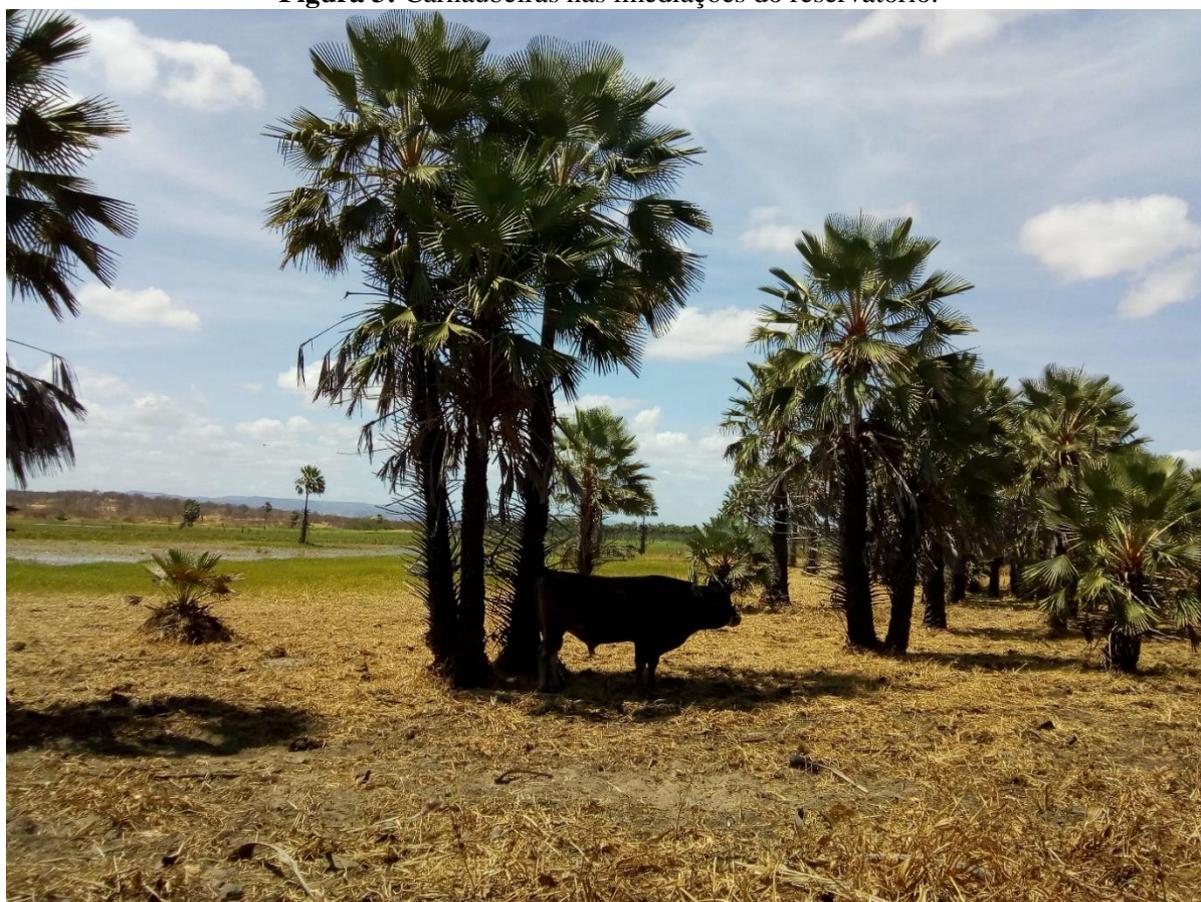
Dessa forma a vegetação é preponderante na gestão de bacias hidrográficas e constitui-se importante para a manutenção dos reservatórios, uma vez que minimiza os processos de assoreamento de corpos hídricos e canais fluviais (FREITAS; GUEDES; COSTA, 2016).

De acordo com o Código Florestal Brasileiro, as margens de cursos de água e de reservatórios são reconhecidas como áreas de grande importância, devendo ser cobertas por vegetação natural e consideradas Área de Preservação Permanente (APP), por isso devem ser protegidas e fiscalizadas pelo órgão gestor do município (BRASIL, 2012).

Freitas; Guedes (2018, p.87) destacam que “medidas mitigadoras para possíveis problemas ambientais da área está a gestão participativa, onde a comunidade juntamente com o poder público do município e do Estado, desenvolvam projetos referentes ao reflorestamento da APP do reservatório”, sendo possível revitalizar áreas degradadas ou que sofreram qualquer tipo de interferência antrópica. Salienta-se que essa atitude promova uma educação socioambiental junto à população local, com intuito de preservar os mananciais superficiais com quantidade e qualidade hídricas para o consumo humano.

Dentre a vegetação nativa destaca-se, ainda, a presença das carnaubeiras, que correspondem a 0,65% (Figura 3) distribuídas de forma irregular em ambas as margens do reservatório.

**Figura 3:** Carnaubeiras nas imediações do reservatório.



**Fonte:** Os autores, 2019.

Estudo feito por Silva Filho; Frutuoso (2015), sobre a redução das áreas com ocorrência de carnaúbas entre 1966 e 2010 no vale do Açú, concluem que:

As áreas com ocorrências de carnaubeiras foram reduzidas drasticamente nos últimos cinquenta anos. Ao longo desse tempo, a exploração correu sem nenhum tipo de fiscalização oficial. Com isso a devastação tem provocado modificações na paisagem regional, apesar da existência de uma ampla legislação ambiental (p.52).

No entanto, a prática de exploração das carnaubeiras vem sendo desenvolvida em menor proporção, mas de forma predatória, podendo interferir na resiliência natural da espécie. A carnaubeira é utilizada como fonte de renda para população local, sendo extraída suas palhas para a produção da cera, que por sua vez é utilizada na indústria cosmética e farmacêutica (DANTAS, 1995).

Na margem direita do barramento observa-se o sangradouro do reservatório, associado a classe de afloramento rochoso com 0,41%. Associada à força da descarga hídrica quando atinge o seu volume máximo, material sedimentar que se encontra a jusante do sangradouro transportada, grande parte, em suspensão. Esse afloramento compreende a rochas do complexo Caicó (CPRM, 2018; Figura 4).

**Figura 4:** Afloramento rochoso encontrado no sangradouro.



**Fonte:** Os autores, 2019.

A classe mancha urbana que corresponde a 1,88%, localizada na margem esquerda do reservatório. Por ser construída próximo ao reservatório há a possibilidade de maiores impactos, uma vez que a presença de descarte de esgoto sem tratamento em um canal fluvial que alimenta o reservatório (figura 5), impacta de forma negativa a qualidade hídrica do manancial superficial. O descarte de esgoto ou produtos químicos em canais fluviais impactam diretamente a qualidade da água em reservatórios artificiais (GUEDES, 2015). Dessa forma, o canal que recebe efluentes domésticos descartados irregularmente, encontra-se totalmente degradado apresentando coloração esverdeada, resíduos sólidos e forte odores no seu entorno, impactando de forma direta o ambiente biofísico do canal.

Jesuz; Santos (2015, p.55), salientam que “o desenvolvimento desordenado e mal planejado das cidades penaliza seriamente o ambiente, em especial os recursos hídricos”. Estes fenômenos podem ser associados a diversos fatores antropogênicos tais como ocupação de áreas de proteção ambientais, aterramento de nascentes ou canais fluviais, descargas de esgotos domésticos e industriais sem o devido tratamento (DIAS, 2011).

**Figura 5:** Canal degradado com resíduos de esgotos.



**Fonte:** Os autores, 2019.

Essa é uma preocupação de ordem mundial, que vem sendo cada vez mais discutida no âmbito das ciências. Pesquisadores como Carvalho *et al.* (2011); Kreischer; Gonçalves; Valentini (2012), sinalizam para a importância de preservar e diminuir os impactos e degradações em ambientes aquáticos, justificando-se pela sua importância para a manutenção hídrica das futuras gerações.

Sobre a importância de discutir sobre a degradação e esgotamento da água, Pitton (2003, p.37) salienta que:

A degradação e o esgotamento dos recursos hídricos vêm sendo debatida, nas últimas décadas, em todo o Mundo, notadamente em países como França, Alemanha e Inglaterra. No Brasil, esta temática tem merecido atenção nos últimos anos, em razão dos dois contextos hidroclimáticos (domínios de excedentes hídricos e de déficits hídricos) e da degradação qualitativa da água.

Dessa forma, a degradação e o esgotamento da água em corpos hídricos, rios e lagoas se dão de várias maneiras, desde a poluição pontual por efluentes de esgotos contaminando de forma abrupta a qualidade da água que se torna inapropriada para o consumo humano, ou a difusa, sendo esta uma poluição decorrente da lixiviação dos resíduos que se concentram em épocas de precipitações (CHRISTOFOLETTI, 1997). Camargo e Pereira (2003, p.52) entendem que o esgoto produzido em centros urbanos torna-se o principal responsável pela poluição dos rios, represas, lagos e regiões de estuários.

Associado a área urbana da cidade, a classe lixão corresponde a 0,10%, o mesmo hoje se encontra desativado. No entanto, observou-se a presença de resíduos sólidos em um dos canais fluviais que alimenta o reservatório na margem esquerda. O canal fluvial que interliga o lixão com o reservatório, em épocas de precipitações pluviométricas careia os resíduos sólidos diretamente para o reservatório podendo impactar negativamente a qualidade hídrica do reservatório.

A classe corpos hídricos que corresponde a 0,90%, estão presentes em ambas as margens do reservatório beldroega. Os corpos hídricos se caracterizam por serem intermitentes, barrando canais de drenagem que em épocas de pouca precipitação chegam a secarem parcial ou totalmente. Esses corpos hídricos são utilizados para a dessedentação dos rebanhos bovinos e caprinos, principalmente nas zonas rurais.

As áreas expostas com 1,54%, encontram-se em todo o perímetro longitudinal do reservatório, caracterizado por áreas sem vegetação com solos expostos. Esses materiais podem ser carreados diretamente para o reservatório contribuindo, portanto, para o assoreamento. Essas áreas podem estar associadas a interferência antrópica por diversos fatores, como desmatamento da vegetação, exploração ou retirada do pacote sedimentar para fins de construção civil ou para as indústrias de olarias.

Dentre as classes que foram identificadas no entorno do reservatório a que apresenta a maior ação antrópica no meio físico é a classe área degradada com 4,73% da área total. Foi considerada área degradada toda forma de interferência abrupta ao meio ambiente, tais como o desmatamento total da vegetação, queimadas e toda forma de construção de engenharia permanente na área delimitada como sendo de planejamento estratégico para a manutenção do reservatório. A maior concentração da área degradada apresenta-se associada a área urbana do município, identificada como área de retirada de vegetação e aplainamento do solo para futuras construções civis.

No entorno do reservatório observou-se que a prática de suinocultura é outro elemento presente nas margens próximas a área urbana, sendo uma potencial fonte poluidora para o reservatório, tendo seus excrementos fecais expostos a lixiviação nos períodos de precipitações sazonais da região. Entre as atividades de pecuária, a que representa maior risco à contaminação das águas é a suinocultura, devido à grande produção de efluentes altamente poluentes produzidos e lançados ao solo e nos cursos de água sem tratamento prévio (EMBRAPA, 1998). Dessa forma, acredita-se que o ambiente físico do entorno do reservatório pode estar associado à situação de vulnerabilidade socioambiental.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A metodologia adotada se mostrou de grande importância para o monitoramento e gestão dos aspectos geofísicos e seus respectivos usos no entorno de corpos hídricos. A averiguação

dos dados obtidos em ambiente computacional foi de suma importância na veracidade das análises obtidas. No entanto, para pesquisas futuras com o objetivo de analisar os impactos dos usos e ocupação no entorno de reservatórios e interferência no ambiente aquático, torna-se necessário a incorporação da análise qualitativa da água, por meio dos parâmetros preconizados pela legislação ambiental.

Diante de todos os pontos observados e dados coletados, podemos nos questionar o quanto a ação antrópica pode influenciar na qualidade dos corpos hídricos de pequenos e médio porte, problematizando a importância de uma gestão consciente e participativa no gerenciamento dos reservatórios hídricos como uma reserva estratégica e social.

Considera-se que o reservatório Beldroega é impactado pela ação antropogênica de forma negativa, destacando que se torna necessário a participação ativa do poder público na implementação de medidas que iniba a degradação no entorno do reservatório, com a prerrogativa que o recurso hídrico é um bem comum e de todos e que assim tem que ser preservado para a manutenção das futuras gerações.

## REFERENCIAS

- AB' SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 7 ed. São Paulo: Ateliê, 2012.
- BARROS, L. C. **Captação de águas superficiais de chuvas em barraginhas**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2000.
- BEZERRA JÚNIOR, A.; GUEDES, J. A. Caracterização e análise do uso e ocupação da terra no entorno do reservatório Santana, Rafael Fernandes/RN. **OKARA: Geografia em Debate**. João Pessoa, v.10, n.3, p.517-530, 2016.
- BRITO, R. H. L.; GUEDES, J. A. Avaliação da qualidade ambiental do reservatório Bananeiras, Alexandria/RN. **Revista do CERES**. Caicó, v.1, n.2, p.2-6, 2015.
- CAMARGO, A. F. M.; PEREIRA, A. M. M. Qualidade da água em áreas urbanas. In: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional**. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal/DEPLAN/UNESP/IGCE, 2003. p.49-63.
- CARVALHO, A. P.; MORAES NETO, J. M.; LIMA, V. L. A.; SILVA, D. G. K. C. Determinação espacial e temporal do IQA do açude soledade em Soledade-Paraíba. **Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal, v.8, n.2, p.138-147, abr. /jun. 2011.
- CAVALCANTE, A. M. B. Paisagens insulares no semiárido do estado do Ceará. **Revista de Geografia**. Recife, v.29, n.3, p.163-177, 2012.
- CHRISTOFOLETTI, A. Impactos no meio ambiente ocasionado pela urbanização tropical. In: SOUSA, M. A. A. et al. (Org.). **O novo mapa do mundo natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica**. 3 ed. São Paulo: HUCITEC, 1997. p.127-138.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Carta geológica-geofísica: Folha Augusto Severo SB.24-X-D-IV**. Natal, 2018.

DANTAS, T. N. C. Algumas alternativas de aplicação para cera de carnaúba. In: ARANHA, T. Q. **Sesquicentenário da cidade do Assu 1845-1995**. Natal: DEI, 1995. (Coleção Vale do Assu, 12).

DIAS, F. A. **Caracterização e análise da qualidade ambiental urbana da bacia hidrográfica do Ribeirão do Lipa, Cuiabá/MT**. fls 132. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental). Universidade Federal de Mato Grosso, 2011.

FREITAS, F. W. S.; GUEDES, J. A.; COSTA, F. R. Análise socioambiental do reservatório público do município de riacho da cruz (RN). **Revista Geotemas**. Pau dos Ferros, v.6, n.1, p.3-18, jan./jun. 2016.

FREITAS, F. W. S.; GUEDES, J. A.; COSTA, F. R. Qualidade ambiental do reservatório Passagem, Alto Oeste Potiguar. **Revista Geotemas**. Pau dos Ferros, v.5, n.2, p.31-41, jul./dez. 2015.

FREITAS, F. W. S.; GUEDES, J. A. Uso e ocupação do entorno do reservatório público do município de Riacho da Cruz (RN). **Terra Plural**. Ponta Grossa, v.12, n.1, p.62-75, 2018.

GUEDES, J. A. **Reservatório Tabatinga (Macaíba/RN): qualidade ambiental, conflitos e usos**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Natal, 2015.

GUEDES, J. A.; COSTA, F. R. Qualidade ambiental de dois reservatórios públicos na região do Alto Oeste Potiguar. **Revista GeoInterações**. Assú, v.1, n.1, p.3-15, jan./jul. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>. Acesso em: 12/06/19.

IDEMA – Instituto de desenvolvimento sustentável e meio ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu município: Paraú**. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/>. Acesso em 01 de junho de 2019.

IGARN Instituto de Gestão das Águas. **Ficha Técnica da Bacia Piranhas/Açu**. 2104. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/acervo/igarn/doc/doc00000000028909.pdf>. Acesso em: 11/06/19.

JESUZ, C. R.; SANTOS, A. J. C. Problemática socioambiental urbana da nascente do córrego vassoral em Cuiabá-MT. **Geographia Opportuno Tempore**. Londrina, v.2, n.1, p.93-113, 2015.

KREISCHER, T. C. V.; GONÇALVES, D. M. M.; VALENTINI C. M. A. Aspectos hidroambientais do córrego barbado em Cuiabá-MT. **Holos**, Natal, a.28, v.1, p. 86-109, 2012.

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, p.33-38, 2002.

MOLLE, F.; CADIER, E. **Manual do pequeno açude**. Recife: SUDENE-DPG-PRN-DPPAPR, 1992.

NASCIMENTO, F. E.; GUEDES, J. A. Qualidade ambiental do reservatório Cajá, município de Taboleiro Grande (RN). **Revista Tamoios**. Niterói, v.12, p.130-143, 2016.

PARANHOS FILHO, A.C.; MIOTO, C L.; MARCATO JR, J.; CATALINI, T.G.T. (Orgs.). **Geotecnologias em aplicações ambientais**. Campo Grande: UFMS, 2016.

PEREIRA NETO, M. C. Perspectivas da açudagem no semiárido brasileiro e suas implicações na região do Seridó potiguar. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia, v.29, n.2, p.285-294. 2017.

PITTON, S. E. C. A água e a cidade. In: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional**. Laboratório de Planejamento Municipal/Deplan/UNESP/IGCE, Rio Claro, 2003. p.37-47.

PRADO, M. D. C; SEVERI, W. Variação temporal do nível hidrológico do Rio de Contas e sua influência sobre variáveis limnológicas do reservatório da UHE Pedra – BA. In. MOURA, A. N.; ARAÚJO, E. L.; OLIVEIRA, M. C. B.; PIMENTEL, R. M. M.; ALBUQUERQUE, U. P. **Reservatórios do Nordeste do Brasil: biodiversidade, ecologia e manejo**. Bauru, SP: Canal6, 2010.

SEMARH. Secretária de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Ficha Técnica do Reservatório Beldroega**, 2019. Disponível em:  
<http://sistemas.searh.rn.gov.br/MonitoramentoVolumetrico/Monitoramento/ImpressaoFichaTecnica?idReservatorio=1058>. Acesso em: 11/06/19.

SILVA FILHO, R. I.; FRUTUOSO, G. K. C. A derrubada das carnaubeiras no Vale do Açu/RN. **Revista do CERES**. Caicó, v.1, n.2, p.49-53, 2015.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V.; SOUZA, F. A. S.; SOUZA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.15, n.2, p.131-138, 2011.