

CLASSES DE USO DA TERRA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DE RESERVATÓRIOS PÚBLICOS NO ALTO-OESTE POTIGUAR

Francisca Wigna da Silva Freitas¹
Márcia Regina Farias da Silva²
Josiel de Alencar Guedes³

Resumo

O presente artigo tem por objetivo analisar as Áreas de Preservação Permanente (APP's) dos reservatórios Passagem, Currais e Riacho da Cruz II, localizados no Alto-Oeste Potiguar, e identificar as classes de uso e ocupação da terra. Para a vetorização das APPs e das classes de uso foi utilizado o software QGIS 2.14.11, a partir da imagem Sentinel 2 (2016), utilizando-se como referência o Novo Código Florestal Brasileiro e as resoluções CONAMA N° 302 e 303, e em seguida foram realizadas visitas *in loco*. Os resultados mostraram que os reservatórios localizados nas áreas rurais, a classe “Vegetação nativa” é a de maior relevância, enquanto no reservatório localizado em área urbana a classe “Áreas descobertas” se destaca. Identificou-se ainda que há impactos gerados pela urbanização desordenada e a ausência da aplicabilidade da legislação ambiental vigente.

Palavras-chave: Legislação Ambiental; Recursos Hídricos; Uso e Ocupação do Solo.

CLASSES OF LAND USE IN AREAS OF PERMANENT PRESERVATION (APP) OF PUBLIC RESERVOIRS IN THE HIGHEST POTIGUAR

Abstract

The present paper aims to analyze the Permanent Preservation Areas (PPAs) of the Passagem, Currais and Riacho da Cruz II reservoirs, located in the Potiguar High West, and identify the classes of land use. For the vectorization of PPAs and classes of use, the software QGIS 2.14.11 was used, based on the Sentinel 2 image (2016), using as reference the New Forest Code of Brazil and CONAMA resolutions N° 302 and 303, followed by on-site visits. The results showed that the reservoirs located in the rural areas, the class "Native vegetation" is the one of greater relevance, while in the reservoir located in urban area the class "Areas discovered"

¹Mestra em Ciências Naturais pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte. E-mail: wignagreitas@yahoo.com.br

² Professora adjunta do Departamento de Gestão Ambiental e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. E-mail: marciaregina@uern.br.

³ Professor adjunta do Departamento de Geografia e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Email: josielguedes@uern.br

stands out. It was also identified that there are impacts generated by the disorderly urbanization and the absence of the applicability of the current environmental legislation

Key-words: Environmental Legislation; Water Resources; Land Use.

CLASES DE USO DE LA TIERRA EN ÁREAS DE CONSERVACIÓN PERMANENTES DE EMBALSES PÚBLICOS EN EL ALTO-OESTE POTIGUAR

Resumen

El presente artículo tiene por objetivo analizar las Áreas de Preservación Permanente (APP's) de los embalses Pasagem, Currais y Riacho da Cruz II, ubicados en el Alto-Oeste Potiguar, e identificar las clases de uso y ocupación del suelo. Para la vectorización de las APP's y de las clases de uso se utilizó el software QGIS 2.14.11, a partir de la imagen Sentinel 2 (2016), utilizando como referencia el Nuevo Código Forestal Brasileño y las resoluciones CONAMA N° 302 y 303 y luego se realizaron visitas in situ. Los resultados mostraron que los embalses localizados en las áreas rurales, la clase "Vegetación nativa" es la de mayor relevancia, mientras que en el embalse localizado en área urbana la clase "Áreas descubiertas" se destaca. Se identificó además que hay impactos generados por la urbanización desordenada y la ausencia de la aplicabilidad de la legislación ambiental vigente.

Palabras clave: Legislación ambiental; Recursos hídricos; Uso y Ocupación del Suelo.

INTRODUÇÃO

As discussões ambientais sobre reservas hídricas superficiais tornam-se relevantes mediante a interligação do ser humano, tanto na sua dimensão biológica como social, com essas reservas. Os reservatórios hídricos localizados em áreas semiáridas, utilizados para o abastecimento público municipal, constituem ambientes com relações de usos e conflitos. Nessa direção, a legislação torna-se uma ferramenta fundamental para auxiliar na preservação e conservação dos recursos naturais, de forma particular, nos recursos hídricos, objeto de estudo desta pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico, numa perspectiva da sustentabilidade.

Na legislação podemos destacar como marco para os recursos hídricos a Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que rege os usos e a forma de planejamento e gestão dos recursos hídricos. A lei das águas possibilitou pensar e gerir os recursos hídricos de forma participativa. A criação dos comitês de bacias é uma forma de inserir a sociedade e os agentes que utilizam dos recursos

hídricos nessas discussões, partindo do princípio de que a água é direito de todos, mas também é dever de todos buscar a melhoria da qualidade e quantidade dessa (BRASIL, 1997).

Em relação à qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais estão relacionadas, quase sempre, aos usos desenvolvidos em seu entorno. A legislação vigente preconiza parâmetros relacionados aos usos e manejos, bem como a necessidade da conservação e preservação do entorno dessas reservas e o regime de uso do entorno. Nessa mesma direção, o novo Código Florestal também dispõe sobre a proteção das matas nativas, no entorno de corpos hídricos, uma vez que, no entorno das reservas hídricas superficiais a preservação é vinculada a estabilidade das relações dos organismos presentes (BRASIL, 2012, 2002a, 2002b).

Segundo o Art 3º da resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 302 (BRASIL, 2002, p.87), “constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais [...] I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais”.

As reservas hídricas utilizadas para o abastecimento humano devem ter seus parâmetros de qualidade de água em acordo com os preconizados com a legislação vigente, assim como a qualidade ambiental do seu entorno, referenciada na APP (BRASIL, 2012). Dessa forma, a qualidade de seus recursos, tanto hídrico como de vegetação e solo, são partes relevantes no desenvolvimento social e econômico do ser humano. A população deve estar atenta para o uso indiscriminado das APP. O principal meio para atingir esse objetivo se dá pelo controle obrigatório exercido pelo cumprimento das normas jurídicas (BORGES *et al*, 2011, p.1203). Assim, no Brasil, o CONAMA se destaca por ser “um importante norteador e disciplinador das exigências legais e, por meio das Resoluções editadas, tornam as normas claras e aplicáveis à realidade” (BORGES *et al*, 2011, p.1204).

Estudos sobre a caracterização e diagnóstico ambiental de APP's de reservatórios superficiais, mostram a relevância do monitoramento das ações antrópicas realizadas no entorno dos reservatórios, barragens, microbacias, bacias hidrográficas, e as medidas mitigadoras necessárias para o planejamento e gestão ambiental dessas áreas, ao auxiliar nos manejos desses recursos, tanto nas ações sociais, como nas econômicas e ambientais (BORGES *et al*, 2011; ANDRADE *et al*, 2015).

Estudos como os de Silva e Herrmann (2008), Borges *et al* (2011), Andrade *et al* (2015), Queiroz e Saraiva Jr. (2016) estabeleceram a APP como área para compreender as ações desenvolvidas, os conflitos gerados e as medidas necessárias para a aplicação da legislação, demonstrando áreas que estão em desacordo com essa e os impactos gerados, tanto social como natural.

Nesse sentido, o objetivo do presente artigo é analisar as classes de usos nas Áreas de Preservação Permanentes (APP) dos reservatórios Passagem, Currais e Riacho da Cruz II, associando-os à legislação vigente.

MATERIAIS E METÓDOS

Metodologia

A metodologia da pesquisa foi desenvolvida em três etapas. A primeira consistiu no levantamento bibliográfico e documental acerca do tema. Na segunda etapa foi trabalhada a obtenção da imagem de satélite e todos os procedimentos propostos para a delimitação da APP e das classes de uso. A última etapa foi de validação dos dados *in loco*, onde foram confirmadas informações primárias.

A imagem de satélite obtida foi a Sentinel 2 com resolução de 10 m, disponibilizadas pela *U. S. Geological Survey Earth Explorer* (USGS), para base na classificação do uso e ocupação das áreas. A partir desta base, foi utilizada a ferramenta de Sistema de Informação Geográfica (SIG) utilizando-se do software QGIS (2.14.11), que deu suporte para o tratamento da imagem, delimitação da APP e classificação dos usos e ocupação dessa.

Para a classificação hidrográfica da área utilizou-se a imagem no formato *raster* da hipsometria TOPO DATA (INPE, 2016) da área para a delimitação da drenagem dos reservatórios.

Na delimitação das APP's dos reservatórios utilizou-se dos limites preconizados na Resolução CONAMA nº 302/303 (BRASIL, 2002a, 2002b) e no Novo Código Florestal (BRASIL, 2012), no qual se afirmam que os reservatórios localizados em áreas rurais a faixa de APP correspondem a 100 m, e em área urbana, a 30 m. Dessa forma, em ambiente SIG QGIS (2.14.11) utilizando-se da ferramenta vetor e nas ferramentas de geoprocessamento, foi estabelecido os *buffers* para demarcar a área.

Para a classificação dos usos das APP's utilizou-se da composição colorida da imagem utilizada, no caso a Sentinel 2. Para a composição utilizou-se da ferramenta *raster*, no QGIS (2.14.11) na *miscelânea* para gerar o *mosaico* das bandas da imagem (B02; B03; B04; B08) com o objetivo de gerar a cor natural da paisagem gerando a combinação RGB (*Red - Green - Blue*). A composição colorida da imagem utilizada se deu mediante sua resolução de 10 metros que facilita a visualização do padrão dos usos, indicando as bandas necessárias para combinação para o objetivo desejado.

Logo após a composição RGB da imagem Sentinel 2, fez-se a vetorização e classificação das classes de uso das APP's dos reservatórios tomando como base o Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2012), além da classificação manual de imagens por meio da fotointerpretação (PARANHOS FILHO *et al*, 2016).

Os reservatórios Passagem e Riacho da Cruz II estão localizados em áreas rurais e, portanto, foi usado como limite de APP um *buffer* de 100 m, enquanto para o reservatório Currais, localizado em espaço urbano, foi definido um *buffer* de 30 m de APP.

Por fim, foram realizadas visitas *in loco* para o registro fotográfico das classes de uso como forma de validar os dados observados em laboratório.

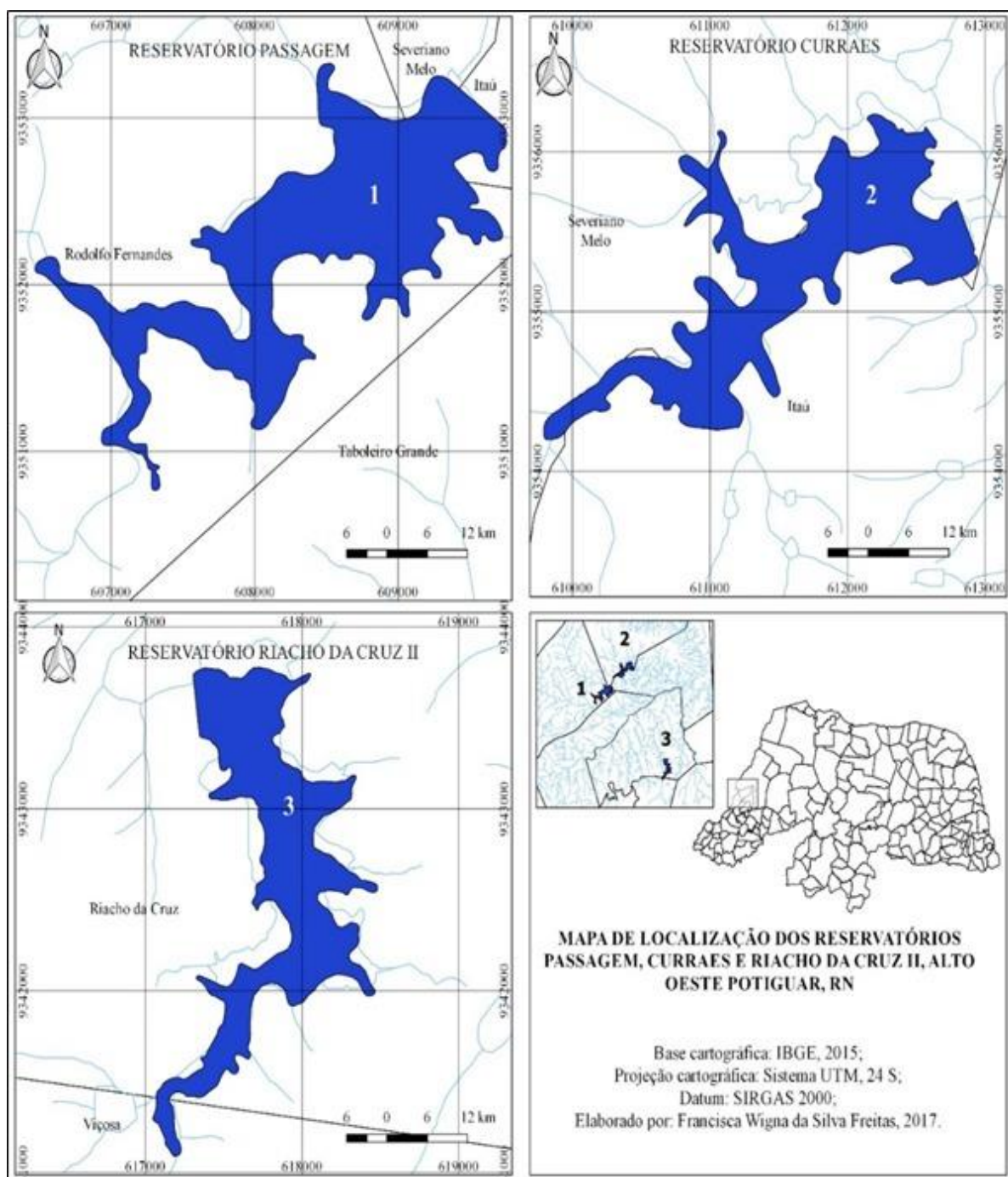
Áreas da Pesquisa: Reservatórios Passagem, Currais e Riacho Da Cruz II

Os municípios no qual os reservatórios estão inseridos são classificados de pequenos⁴ porte e, em relação a população e área desses podemos destacar, que o município de Rodolfo Fernandes tem uma população de 4.547 habitantes em uma área de 154, 840 km²; Riacho da Cruz uma população de 3.165 habitantes, em uma área de 127, 223 km²; e Itaú, com 5.564 habitantes em uma área de 133,030 km² (IBGE, 2010).

Os reservatórios (Figura 1) estão inseridos na bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró no médio curso inferior que tem uma área de drenagem aproximadamente de 15.500 Km² (SOUZA; SILVA; DIAS, 2012).

⁴Ver IBGE (2010).

Figura 1. Localização dos reservatórios estudados.



Fonte: IBGE, 2015.

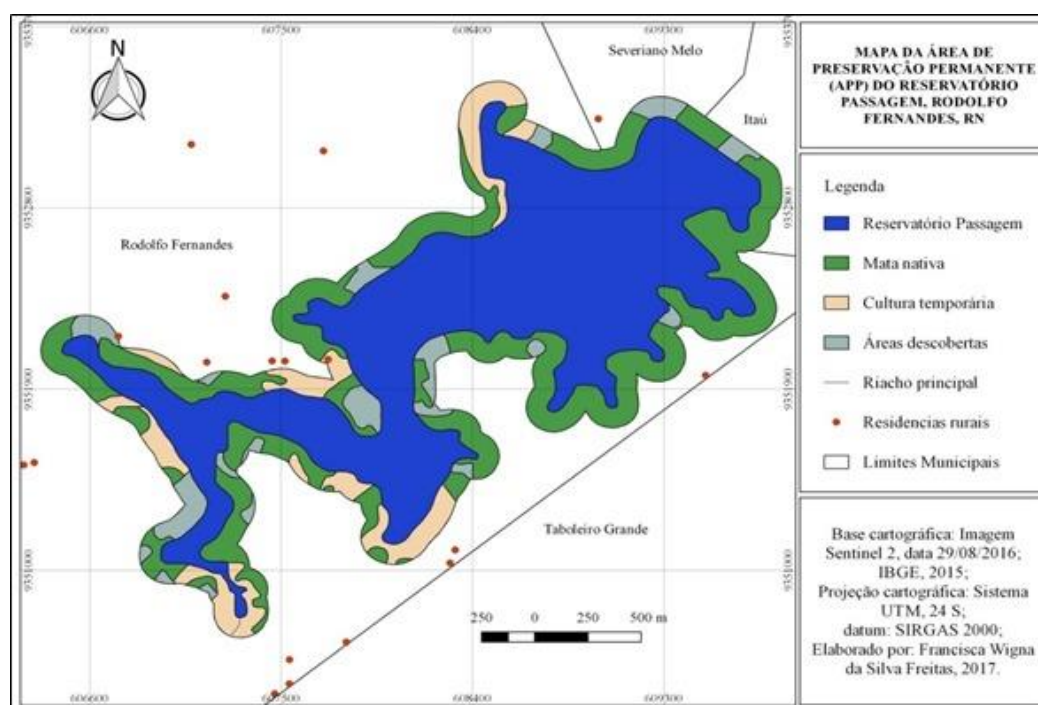
O reservatório Riacho da Cruz II foi construído no ano de 1957 pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), o reservatório Passagem foi construído no ano de 1994, e o reservatório Curraes foi construído no ano de 1913 pelo DNOCS, conforme os dados da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Reservatório Passagem

O reservatório Passagem (Figura 2) está localizado no município de Rodolfo Fernandes (RN) abrangendo uma área de 2,32 km², com volume máximo de acumulação de 8.273.877,25 m³ e mínimo de 1.034.580,00 m³ (SEMARH, 2017). Na tabela 1 visualiza-se dados das classes de uso e ocupação.

Figura 2. Uso e ocupação da APP do Reservatório Passagem



Fonte: Imagem Sentinel-2, data 29/08/2016; IBGE, 2015.

Tabela 1. Classes de uso identificadas na APP do Reservatório Passagem

Uso e Ocupação	Área em Km ²	%
Área descoberta	0,22867	13,8
Cultura temporária	0,31762	19,2
Mata nativa	1,10685	67,0
Total	1,65314	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os usos identificados na APP do reservatório Passagem (Figura 3) foram os seguintes: mata nativa, cultura temporária e áreas descobertas. Por estar localizado em uma área considerada rural e contar com poucas residências, os usos demonstram-se voltados para a atividade agrícola das famílias residente no entorno.

Figura 3. Imagens das classes de uso identificadas na APP do Reservatório Passagem



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Legenda: A – Mata nativa; B – vegetação rasteira; C – Cultura temporária; D – Áreas descobertas.

A cultura temporária, com 19,2 % da área da APP, está interligada à agricultura familiar, no qual desenvolvem-se nos períodos de precipitações com a produção de culturas de milho, feijão, sorgo, e nos períodos de estiagem nas áreas que ficam descobertas no reservatório, com a produção de capim, batata, melancia e jerimum. Mas as produções nos períodos de estiagem estão voltadas para a alimentação animal, referente a necessidade de alimentos para esses, auxiliando na produção de ração para momentos de escassez dos alimentos.

A classe de áreas descobertas, com 13,8 %, está localizada nas áreas próximas às residências e às culturas temporárias, em que a retirada da vegetação possibilita observar a ação antrópica no meio.

A mata nativa, com 67,0 %, é a classe de maior relevância em termos numéricos e ambientais. Dessa forma, essa classe torna-se imprescindível na qualidade ambiental das reservas hídricas, uma vez que, considerando a legislação vigente (BRASIL, 2002a), a APP é para ser reservada para a mata nativa, mas as realidades das reservas hídricas não estão em acordo com esses parâmetros.

Assim, a presença de 67% de mata nativa torna-se relevante e um ponto significativo na discussão de planejamento e gestão dos usos da APP. Os dados obtidos no reservatório Passagem comparado ao reservatório Riacho da Cruz II, que só conta com 36% da mata nativa, no qual os dois são classificados como reservas rurais, gera a discussão da ação de comunidade e área urbanas nas reservas hídricas em áreas rurais.

Para o reservatório supracitado a lâmina d'água desse está inserida em áreas de propriedades particulares, assim como sua área de APP, torna-se uma área de conflito frente aos usos realizados nesse. No qual, no período de construção o órgão competente não pagou a indenização para desocupação das áreas do reservatório, em que os proprietários ao longo do tempo cercaram o entorno. Essa ação dificulta no acesso ao reservatório e assim, a aplicabilidade da legislação.

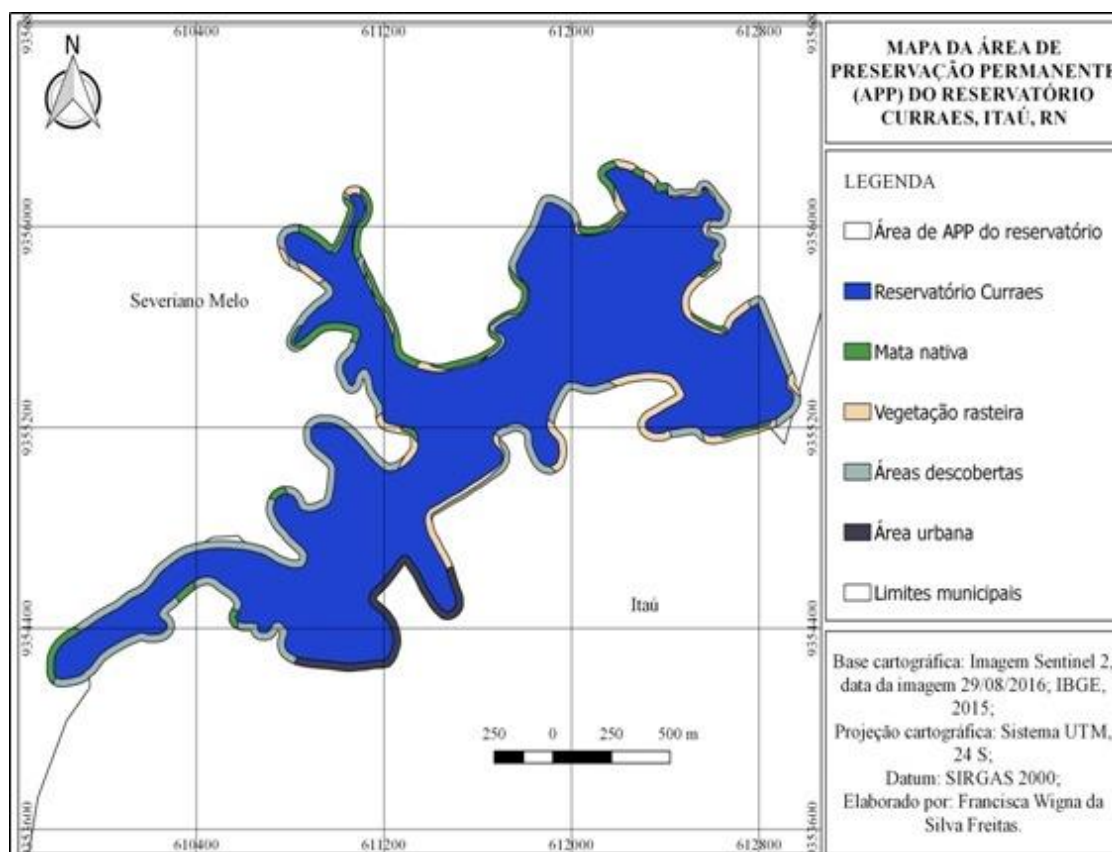
Assim, “o Código Florestal também trouxe limitações à propriedade privada, versando sobre os cuidados com as APPs e RL que devem ser mantidas e protegidas” (BORGES *et al*, 2011, p.1203). Entretanto, mediante as limitações, a população desconhece as APP para reservatórios utilizando-as para as culturas temporárias e permanentes, assim como retiram a vegetação nativa para dar suporte a suas culturas supracitadas.

Reservatório Currais

O reservatório Currais (Figura 4) está localizado no município de Itaú (RN) com uma área de 1,72 km², com volume máximo de acumulação de 4.019.400,00 m³ e mínimo de 240.000,00 m³ (SEMARH, 2017). Construído em 1913, foi utilizado para o abastecimento público do município, em seu processo de desenvolvimento e crescimento demográfico. Era uma reserva hídrica inserida em uma área rural, mas o crescimento do perímetro da área urbana

da cidade de Itaú, no ano de 1953, chegou junto às suas margens inserindo-a, portanto, em na área urbana.

Figura 4. Uso e ocupação na APP do reservatório Currais



Fonte: Imagem Sentinel-2, data 29/08/2016; IBGE, 2015.

Na tabela 2 visualiza-se dados das classes de uso e na figura 5 visualiza-se, respectivamente, a área delimitada da APP e imagens do entorno do reservatório Currais.

Tabela 2. Classes de uso identificadas na APP do reservatório Currais

Uso e Ocupação	Área em Km ²	%
Área descoberta	0,24058	50,6
Mancha urbana	0,04361	9,1
Mata nativa	0,09134	19,2
Vegetação rasteira	0,10027	21,1
Total	0,47580	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 5. Imagens das classes de uso na APP do reservatório Currais



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Legenda: A – Mata nativa; B – Vegetação rasteira; C – Áreas descobertas; D – Área urbana; E – Cultura temporária; F – Criação de suínos.

As classes identificadas na vetorização dos usos na APP do reservatório Currais foram: mata nativa, vegetação rasteira, áreas descobertas e área urbana. O fato do reservatório Currais, diferentemente dos reservatórios de Riacho da Cruz II e Passagem, está inserido em uma área

urbana apresenta relação entre homem e meio, no caso a comunidade urbana e o manancial, acentuada e diferenciada, reflexo dessas relações.

Nas classes mapeadas, a vegetação rasteira, correspondendo a 21,1 % da área total da APP, está presente nas duas margens do reservatório. Essa está voltada para a pastagem de animais, em função das áreas do entorno do reservatório estarem inseridas em propriedades particulares. Assim, nessas áreas a retirada da vegetação foi realizada com o objetivo de atender as atividades agropecuárias.

A mata nativa, classe relevante nas APP's de reservas hídricas, apresenta 19,2% da área. No qual, se apresenta mais presente na margem esquerda do reservatório, e de forma fragmentada. Cabe destacar, frente aos apontamentos supracitados a importância dessa classe para os reservatórios. Assim, segundo Rodrigues; Costa; Boin (2015, p.82) “A vegetação nos entornos de corpos hídricos tem fundamental papel na conservação desses, visto que atua basicamente como um retentor de sedimentos e amortecedor da força das águas”.

O reservatório o Currais apresenta um índice de vegetação nativa de 19,2%, no qual a APP é uma área delimitada para a preservação dessa vegetação, demonstrando impactos na área, e falta de planejamento e gestão sobre os usos e ocupação do entorno da reserva hídrica.

Cabe destacar, a presença da área urbana (9,2%) no reservatório supracitado. As ações urbanas são inseridas na dinâmica natural do reservatório Currais, em que a presença da pavimentação, intensifica o escoamento artificial e o assoreamento da área, assim como existe a presença de lançamentos de esgotos e lixo, que geram problemas ambientais que interferem na qualidade do recurso hídrico. Logo também a existência de problemas socioambientais, como enchentes e inundações (BORGES et al, 2011).

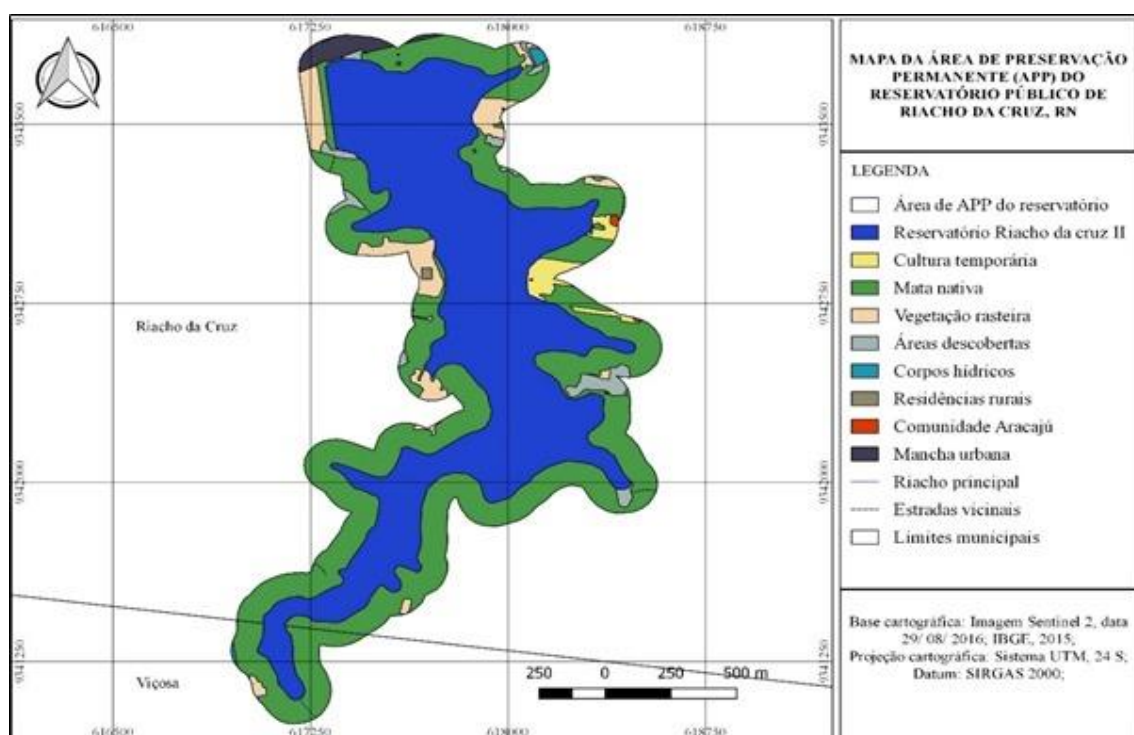
Essas ações antrópicas na reserva intensificam problemas urbanos, ocasionados pela falta de planejamento e gestão da expansão urbana, mediante as inundações nas residências urbanas, em áreas próximas ao reservatório destinadas a APP, gerando impactos sociais, econômicos e ambientais.

Dessa forma, a interação dos agentes modeladores e usuários das margens do reservatório com as discussões mediante a importância das matas ciliares em reservatórios, torna-se relevante, uma vez que, os usos inadequados podem ocasionar impactos ambientais, sociais e econômicos. A gestão ambiental é parte das discussões de governança, em que, todos os setores da sociedade discutem formas adequadas para os usos dos recursos planejando e gerindo para a melhoria da qualidade e quantidade disponível.

Reservatório Riacho da Cruz II

O reservatório Riacho da Cruz (Figura 6) está localizado no município de Riacho da Cruz (RN) abrangendo uma área de 1,138 km², com volume máximo de acumulação de 9.604.200,00 m³ e mínimo de 632.700,00 m³ (SEMARH, 2017), tendo sua área de preservação permanente, segundo a legislação, definida em 100 (cem) metros. Na tabela 3 visualiza-se dados das classes de uso da APP.

Figura 6. Mapa de uso e ocupação da APP do reservatório Riacho da Cruz II



Fonte: Imagem Sentinel-2, data 29/08/2016; IBGE, 2015.

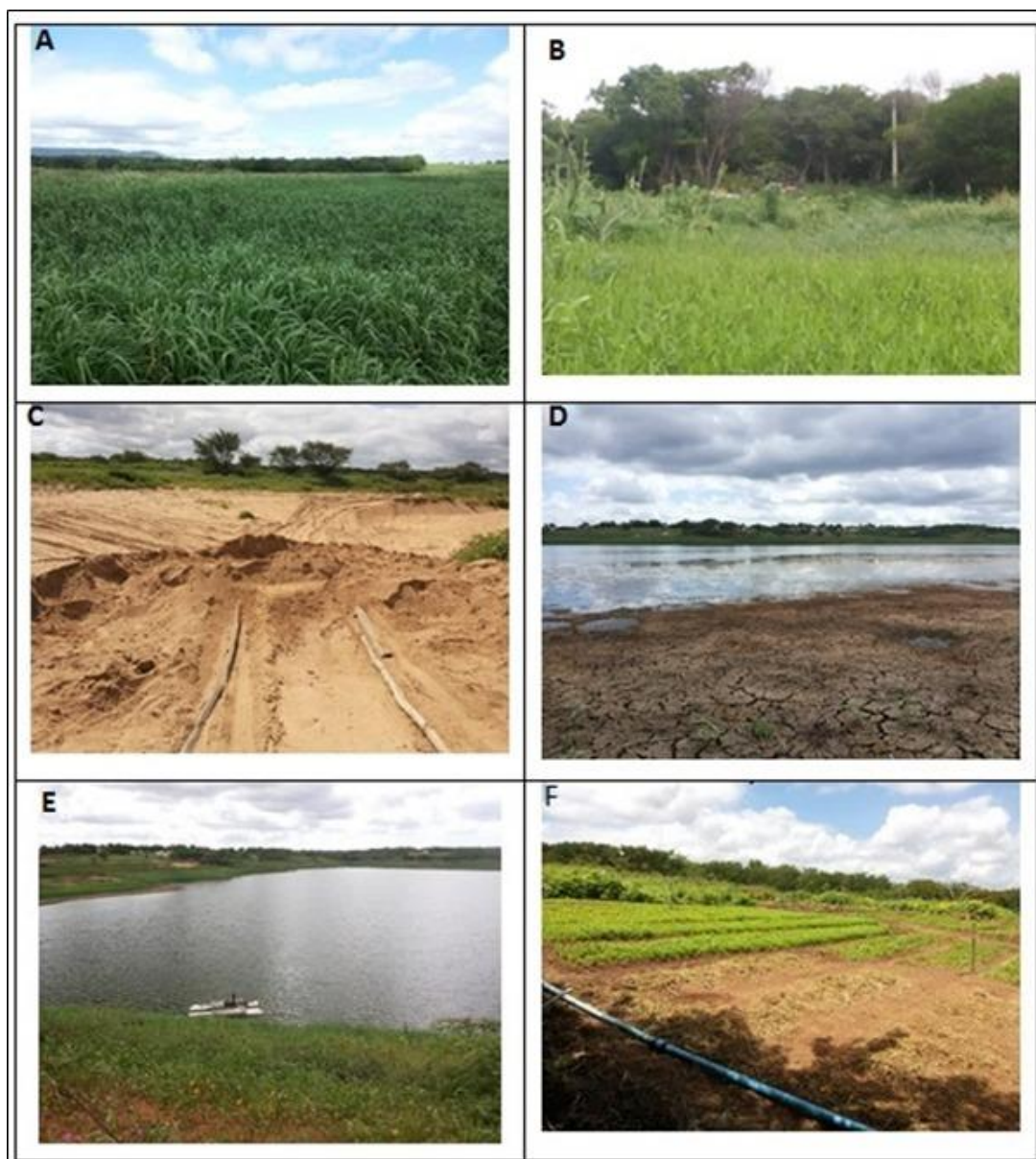
Tabela 3. Classes de uso identificadas na APP do reservatório Riacho da Cruz II

Uso e Ocupação	Área em Km ²	%
Área descoberta	0,04023	1,6
Área urbana	0,02705	1,1
Comunidade Aracajú	0,00167	0,2
Corpos hídricos	0,00419	0,2
Cultura temporária	0,03298	1,3
Mata nativa	0,96995	43,0
Reservatório	1,12599	48,8
Vegetação rasteira	0,09857	3,8
Total	2,69044	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A figura 7 mostra as classes identificadas na APP do reservatório público de Riacho da Cruz, onde é possível observar as ações antrópicas na área destinada para preservação em acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2002a, 2012). Dessa forma, a área urbana foi contabilizada em 1,1% da área total. A literatura informa que as civilizações tiveram seu desenvolvimento nas margens de reservas hídricas, demonstrando a relação do desenvolvimento social com os recursos naturais disponibilizados no meio (TUNDISI et al, 2006).

Figura 7. Imagens das classes de uso identificadas na APP do reservatório Riacho da Cruz II, Riacho da Cruz, RN.



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Legenda: A – Cultura temporária; B – Mata Nativa; C – Mineração de areia; D – Área do reservatório; E – Captação para o abastecimento hídrico do município; F – Plantio de hortas.

A presença da área urbana, não gera impactos visuais consideráveis, como a presença de lixo, esgoto a céu aberto, entre outros, uma vez que, o município do referido reservatório dispõe de saneamento básico, e dessa forma, os esgotos da área urbana próxima ao reservatório não desaguam nele, sendo essas direcionadas para lagoas de tratamento. Contudo, podemos

destacar alguns problemas ambientais existentes na área, como a retirada da vegetação do entorno, sendo substituídas pelo calçamento, este que pode gerar impermeabilização do solo, ao longo do tempo.

Há que se considerar que o objetivo de proteção das APPs não diferencia áreas urbanas de rurais. Em cidades com alto grau de impermeabilização do solo, a manutenção das APPs, talvez assuma importância ainda maior do que em áreas rurais. Mas é inevitável reconhecer que as faixas de proteção entre 30m e 500m fixados pela lei não têm aplicação fácil quando se analisa a realidade de uma cidade (BORGES *et al*, 2011, p.1208).

Na área estabelecida pela área urbana também é possível observar a presença crescente da construção de residências e estabelecimentos comerciais, entre eles, o balneário municipal. Este estabelecimento utiliza o reservatório como atrativo turístico, principalmente no período em que esse apresenta capacidade máxima e transbordando. Esse período gera o deslocamento de visitantes das regiões circunvizinhas, utilizando para a recreação. Nesse sentido, é relevante destacar a necessidade do planejamento e a gestão ambiental das ações voltadas para a recreação e o turismo das áreas de reservas hídricas, pois podem gerar problemas pontuais para essas (ANDRADE *et al*, 2015).

As áreas próximas as reservas hídricas estão relacionadas a um processo de ganho de sedimento, mediante ao escoamento das águas nos períodos de precipitações, trazendo partículas do solo de outras áreas adjacentes. Dessa forma, as comunidades circunvizinhas do reservatório utilizam essas áreas para plantações, tanto para subsistência como para comercialização. A cultura temporária apresentou uma área de 1,3%, essa sendo utilizada pela população da área rural para a plantação de alimentos nas áreas próximas ao reservatório.

A vegetação rasteira, equivalente a 3,8% da área, é uma característica de existência da atuação antrópica nesse meio. Assim, são áreas que passaram pela retirada da vegetação nativa, tanto para a utilização de plantio de culturas temporárias, como para o desenvolvimento da pecuária na área, como bovinos, suínos e caprinos.

As áreas descobertas equivalem a 1,6% da área total, expondo-se como a terceira classe com mais área na APP. Essa classe é significativa para diagnóstico e monitoramento da qualidade ambiental das reservas hídricas, referente aos impactos ocasionados pela retirada de mata nativa, o qual acelera o processo de carreamento do solo para dentro do reservatório, assoreando-o (NOWATZKI; SANTOS; PAULA, 2010).

Por se tratar de mananciais para abastecimento público a margens deveriam ser mais protegidas pois, “é interessante se destacar é que a retirada de vegetação ciliar acarreta um aumento no valor do tratamento de água para consumo humano cerca de cem vezes para que o recurso se torne potável” (RODRIGUES; COSTA; BOIN, 2015, p.83).

A mata nativa com 43,0% é a classe de mais predominância na APP. Essa situação possibilita justificar os dados de Freitas, Guedes e Costa (2015) acerca da qualidade hídrica do reservatório em acordo com os preconizados na resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005). Assim, a frequência da mata nativa na APP, que é a área destinada a esse tipo de vegetação, traz qualidade para essa reserva, e demonstra sua importância e relevância acerca da sua preservação e continuidade. O desenvolvimento econômico é imprescindível para o ser humano, mas a qualidade de vida humana está relacionada a sua distribuição de recursos naturais passíveis de utilização.

É possível observar na classe corpos hídricos, com 0,2%, que o reservatório não se apresenta como única fonte hídrica para os agricultores familiares, entretanto, o volume d’água estocado por esses micro-barramentos são destinados a dessedentação animal, e para plantação de culturas temporárias em seu entorno. Mas a distribuição para o abastecimento público das comunidades residentes no entorno é por meio do recurso hídrico do reservatório Riacho da Cruz II.

Dentre todas as classes a menor foi a Comunidade Aracajú com 0,2% da área total. Entretanto, é uma comunidade que a população residente demonstra uma relação afetiva com as áreas do entorno do reservatório, em particular a margem esquerda, no qual, utilizam-na para a plantação de culturas temporária, tanto no entorno do reservatório. Nas áreas que vão ficando descobertas, com a perda de volume hídrico do reservatório, é onde está localizada a comunidade de maior relevância em termo populacional.

Nessa perspectiva, os usos inseridos na APP dos reservatórios analisados demonstram a necessidade da discussão desses em uma abordagem participativa, partindo da visão das populações inseridas nesse contexto, e todos os agentes integrantes da sociedade em aspectos sociais, econômicos e políticos.

O comitê de bacia hidrográfica em que o reservatório está inserido pode ser utilizado para discutir medidas adequadas para a discussão das formas de usos do entorno do reservatório, buscando mediar e minimizar os conflitos e os futuros impactos relativos aos usos inadequados.

Partindo da perspectiva de uma gestão participativa dos recursos naturais, em particular os hídricos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A delimitação das APPs dos reservatórios possibilitou analisar a situação ambiental da faixa regulamentada na legislação como área para predominância de mata ciliar, demonstrando os usos interferindo nas áreas que deveriam estarem preservadas. Como também, a relevância do uso do Sistema de Informação Geográfico (SIG) para a construção e elaboração de produtos para análises, caracterizações e diagnósticos ambientais, sociais e econômicos.

Os usos nas APP's, como citado nos resultados, demonstraram problemas ambientais ativos em áreas que por lei, necessitam estar protegidas. E, é possível observar que, a área de APP de cada reserva apresenta realidades diferentes, mesmo assim, todas estão com interferências antrópicas, sendo necessário cada município diagnosticar sua realidade e estabelecer medidas que possam mitigar, assim como, não ampliar os problemas existentes.

Um ponto a ser destacado é a necessidade de criação de algum conselho, comitê e/ou documento que auxilie no gerenciamento dessas reservas hídricas que são fontes de abastecimento humano. É sabido que todos estão inseridos no comitê de bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, mais o intuito é tornar o planejamento mais integrado a gestão e próximo da reserva.

Como medidas para mitigar os problemas enfrentados nas reservas, podemos destacar, além das citadas até aqui, a criação de programas e projetos que visem a capacitação dos moradores do entorno das reservas com temas de educação ambiental e recursos hídricos. Assim como, a criação de viveiros de mudas nativas, com objetivo de produzir e doar mudas para áreas que foram desmatadas, e entre outros projetos que venham a diagnosticar, planejar, gerir e aplicar ações de cunho ambiental nessas áreas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Márcio Roberto Magalhães de; SAAD, Antonio Roberto; DALMAS, Fabrício Baus; RIBEIRO, Tauan Fellipe Bandeira; MESQUITA, René Novaes; CASADO, Fábio da Costa. Land use at the margins of the Atibainha Reservoir, Cantareira Water System (SP): conflict with the current legislation. **Pesquisas em Geociências**. Porto Alegre, n.42, v.1, p.73-88, jan./abr. 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/igeo/pesquisas/4201/054201.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017.

BORGES, Luís Antônio Coimbra; REZENDE, José Luiz Pereira de; PEREIRA, José Aldo Alves; COELHO JÚNIOR, Luís Moreira; BARROS, Dalmo Arantes. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**: Santa Maria, v.41, n.7, jul, p.1202-1210, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v41n7/a5611cr4051.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 302** de 20 de março de 2002a. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Disponível em: <http://www.ipplap.com.br/docs/resolucacaoconama302.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 303** de 20 de março de 2002b. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>. Acesso em: 12 fev. 2017.

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 357** de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2017.

BRASIL. **Novo Código Florestal**, de 25 de março de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://saema.com.br/files/Novo%20Codigo%20Florestal.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2017.

BRASIL. **Lei N° 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a forma de usos dos recursos hídricos e sobre ações que possam afetar a quantidade e qualidade da água. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 15 mar. 2016.

FREITAS, Francisca Wigna da Silva; GUEDES, Josiel de Alencar.; COSTA, Franklin Roberto. Qualidade ambiental do reservatório passagem, Alto Oeste Potiguar. **Revista Geotemas**, Pau dos Ferros, v.5, n.2, p.31-41, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://ojs.uern.br/index.php/geotemas/article/viewFile/1652/897>. Acesso em: 15 mar. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15. set. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico do uso da Terra**. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2014.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Topo Data**: hipsometria. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso em: 20 set. 2016.

NOWATZKI, Alexei; SANTOS, Leonardo José Cordeiro; PAULA, Eduardo Vedor de. Utilização do SIG na delimitação das áreas de preservação permanente (APP'S) na bacia do

rio Sagrado (Morretes/PR). **Sociedade & Natureza**: Uberlândia, n.22, v.1, p.107-120, abr. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v22n1/08.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2017.

PARANHOS FILHO, Antônio Conceição; MIOTO, Camila Leonado.; MARCATO JÚNIOR, José; CATALINI, Thaís Gisele Torres. (Orgs.). **Geotecnologias em aplicações ambientais**. Campo Grande: UFMS, 2016.

QUEIROZ, Alcigério Pereira de; SARAIVA JÚNIOR, João Correia. Áreas de Preservação Permanente no Semiárido Potiguar: estudo de caso no leito do rio Encanto no Município de Pau dos Ferros-RN. Encontro Estadual de Geografia, 22, 2016. **Anais...**, Pau dos Ferros, p.249-263, 2016. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/0BzSosg0B_4XuYk9nRmdpUXlqWlk/view. Acesso em: 22 nov. 2016.

RODRIGUES, Bruno Magro; COSTA, Letícia Aparecida; BOIN, Marcos Norberto A relação da vegetação ripária com a qualidade dos recursos hídricos: um estudo aplicado na bacia do ribeirão anhumas no município de Anhumas/SP. In: CAMPOS, Sérgio; PIROLI, Édson Luís; BENINI, Sandra Medina. (Orgs.). **Geoprocessamento aplicado e análises ambientais**. Tupã: ANAP, 2015, p.81-92. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2016/Fevereiro/Fev.16.25.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2017.

SEMARH. Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Ficha técnica do reservatório Passagem**. Disponível em: <http://sistemas.semarh.rn.gov.br/MonitoramentoVolumetrico/Monitoramento/ImpressaoFichaTecnica?idReservatorio=10>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SEMARH. Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Ficha técnica do reservatório Riacho da Cruz II**. Disponível em: <http://sistemas.semarh.rn.gov.br/MonitoramentoVolumetrico/Monitoramento/ImpressaoFichaTecnica?idReservatorio=12>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SEMARH. Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Ficha técnica do reservatório Currais**. Disponível em: <http://servicos.semarh.rn.gov.br/semarh/sistemadeinformacoes/consulta/cResFichaTecnica.asp?IdReservatorio=1088>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SILVA, Leonice Aparecida; HERRMANN, Hildebrando. O Uso e a Ocupação do Solo em Área de Preservação Permanente. **Anais...** V ENANPPAS - Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade. Brasília, DF. 2008. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT8-1022-962-20080501012904.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2017.

SOUZA, Ana Cláudia Medeiros de; SILVA, Márcia Regina Farias da; DIAS, Nildo da Silva. Gestão dos recursos hídricos: o caso da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró (RN). **Irriga**. Botucatu, Edição especial, p.280-296, 2012.

TUNDISI, José Galízia; TUNDISI, Takako Matsumura; ABE, Donato Seiji; ROCHA, Odete; STRALING, Fernando Luiz do Rego Monteiro. Limnologia de águas interiores: impactos,

conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galízia. (Org.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3 ed. São Paulo: Escrituras, 2006, p.203-240.

Recebido em 28 de julho de 2020.

Aceito em 27 de março de 2022.

Publicado em 29 de julho de 2022.