



Levantamento dos resíduos urbanos no semiárido potiguar: mapeamento das APP's do rio Apodi-Mossoró em Pau dos Ferros

Survey of urban waste in the semi-arid potiguar: mapping of the APP's the river Apodi-Mossoró in Pau dos Ferros

Raimundo Nonato Pereira Rodrigues¹ & Antônio Carlos leite Barbosa²

Resumo: Com objetivo de estudar os resíduos sólidos urbanos nas margens do rio Apodi-Mossoró surge a necessidade de mapear os tipos de usos do solo nas áreas de preservação permanentes (APP) e seus impactos no ambiente em Pau dos Ferros – RN, tendo em vista que suas margens são ocupadas pelas edificações construídas bem como o surgimento de possíveis áreas consolidadas que começam a se estender-se no entorno. A metodologia baseou-se na coleta de dados empírico e teóricos, utilizando técnicas de geoprocessamento, no uso de Sistemas de Informação Geográficas (SIG), bem como o uso de softwares livres como o QGIS e o Google Earth, subsidiados pela visita de campo com intuito de alcançar os objetivos propostos. Por sua vez, os resultados evidenciaram um aumento da malha urbana propiciando uma ocupação excessiva de construções construídas de forma irregular, como também grande parte da disposição de resíduos sólidos e efluentes inadequados dentro da APP. Como conclusão, foi listada a busca pela percepção da população sobre a importância das áreas de preservação permanente na região de Pau dos Ferros, a fim de melhorar a vida da população em uma perspectiva urbana e ambiental.

Palavras-chave: *Bacia hidrográfica; Geoprocessamento; Preservação ambiental; Cidade.*

Abstract: With the objective of studying the urban solid waste on the banks of the River Apodi-Mossoró arises the need to map the types of soil uses in the areas of Permanent Preservation (APP) and their impacts on the environment in Pau dos Ferros - RN, bearing in mind that their margins are occupied by buildings constructed as well as the emergence of possible consolidated areas that begin to extend to the surroundings. The methodology is based on the collection of empirical and theoretical data, using geoprocessing techniques, the use of Geographical Information Systems (GIS), as well as the use of free software as the QGIS and Google Earth, subsidized by the field visit with the aim of achieving the proposed objectives. In turn, the results showed an increase in the urban mesh providing an excessive occupation of buildings constructed of irregular shape, as well as a large part of the solid waste disposal and inadequate effluent within the APP. As a conclusion, was listed the search by the perception of the population about the importance of permanent preservation areas in the region of Pau dos Ferros, in order to improve the living conditions of the population in an urban perspective and environmental.

Keywords: *Watershed; Geoprocessing; Environmental Preservation; City.*

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 03/10/2017; aprovado em 30/06/2019

¹ Engenheiro Civil, Graduando, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, raimundinho_100@hotmail.com;*

² Arquiteto e Urbanista, Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, antonio.leite@ufersa.edu.br.

INTRODUÇÃO

A paisagem na qual se desenvolvem as atividades humanas é composta por diferentes ambientes que se cruzam, sobrepõe e compartilham de um processo de contínua interação, a qual os rios sempre tiveram destacada e essencial importância na estruturação e construção dos cenários urbanos e consolidaram uma conexão entre forma e uso. Paralelo a isso, não raro, as cidades nascem e crescem a partir deles, por motivos de suporte e serviços como o abastecimento de água e até eliminação de efluentes sanitários e industriais.

Notadamente os principais problemas ambientais, no Brasil e no resto do mundo, situam-se nas áreas urbanas, de grandes concentrações humanas e, é nesse contexto sobre o enfoque da promoção de tais impactos ambientais nos núcleos urbanos, representado pela contaminação dos corpos hídricos que será analisado, o caso particular das áreas de preservação permanente (APP), subsidiado pelo estudo e levantamento da situação, deterioração e conservação dessas áreas, no semiárido potiguar. O termo e conceito de APP surgiu em 1934, data da edição do primeiro Código Florestal Brasileiro (Decreto 23.793/34). As áreas protegidas, definidas como APP pela legislação ambiental brasileira, têm sido motivo de amplos estudos e debates nos níveis federal, estaduais e municipais.

Com efeito, a partir da compreensão da problemática em tela, apresentam-se as principais questões da pesquisa: Como o crescimento urbano da cidade de Pau dos Ferros tem intervindo na conservação e preservação das áreas de preservação permanente urbanas? Como as APP foram ocupadas ao longo dos últimos vinte anos no perímetro do Rio Apodi-Mossoró na cidade? De que forma o geoprocessamento pode contribuir com a preservação das APP nas áreas urbanas em Pau dos Ferros?

Considerando o crescimento urbano das cidades, em especial a cidade de Pau dos ferros, crescem sem o devido planejamento quanto ao uso e ocupação do solo. Logo em contrapartida nota-se a importância em conhecer melhor sobre as reais condições que se encontram as áreas de preservação permanente urbana a qual o problema do crescimento desordenado está inserido é de seriedade crucial para a tomada de decisão, seja ela política ou técnica com caráter ambiental tanto dos poderes públicos como da sociedade em geral. Nessa perspectiva, também compõem motivos pessoais e de interesse pelo tema proposto.

Para tanto, o objetivo desta pesquisa é mapear os resíduos sólidos urbanos nas margens do Rio Apodi-Mossoró conferindo e mapeando os tipos de usos do solo nas áreas de preservação permanentes e seus impactos no ambiente em Pau dos Ferros – RN.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No estudo das Áreas de Preservação Permanente urbanas (APP's) importa primeiramente antes de qualquer coisa, discutir as principais categorias analíticas acerca da problemática em tela, decorrentes dos processos de crescimento e desenvolvimento urbano ao qual a cidade de Pau dos Ferros está inserida.

Gestão de resíduos sólidos

A partir do ano de 2004, com a eleição de Luiz Inácio Lula da Silva para a Presidência da República, em 2003, Maria Osmarina Marina Silva Vaz de Lima foi nomeada ministra do Meio Ambiente (BOCALARI, 2010) fazendo com que o Ministério do Meio Ambiente (MMA) concentrasse esforços na elaboração de proposta para a criação de diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos no País. Com isso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº. 12.305/2010 no seu Artigo 3º, inciso XVI, define o termo “resíduos sólidos” sendo como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível; [...].

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, por meio de seu art. 18, combinado com o art. 55, estabeleceu que a elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, até 02 de agosto de 2012, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade¹.

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (2016), no tocante a criação e execução do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte está previsto na lei 12.305/2010, que dispõe sobre a Política Nacional. Ele irá revisar a situação dos resíduos sólidos e visa propor orientações detalhadas sobre a sua gestão integrada, em todo Estado, bem como a proposição da minuta da política estadual do setor. Ele vai nortear o Estado e municípios, principalmente no que diz

¹Ministério do Meio Ambiente. **Instrumentos da Política de Resíduos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/item/10319>>. Acessado em: 28 de setembro de 2016, às 21:54.

respeito à coleta, armazenamento e destinação dos resíduos, bem como a inclusão dos catadores de materiais recicláveis, nesse processo. A Política Nacional de Resíduos Sólidos orienta a extinção dos lixões, nos municípios. O novo prazo estabelecido é que isso aconteça até 31 de julho de 2018.

A diretriz do Ministério do Meio Ambiente é que o método adotado no Brasil seja a criação de aterros sanitários. Sendo possível, os municípios adotarem medidas mais econômicas e ambientalmente mais lucrativas. É importante frisar que as competências, relacionadas ao saneamento e à gestão de resíduos sólidos, pertencem ao Poder Público Municipal.

Áreas de preservação permanente urbanas

As áreas de preservação permanente são ambientes em que, por determinação da Lei a vegetação nela comprimida, deve ser conservada intacta, com intuito de proteger os recursos hídricos nela composta, da biodiversidade da manutenção e de assegurar o bem-estar das populações humanas.

A partir do início dos anos 80 muitas leis, resoluções, decretos foram criados nos três níveis de poderes - federal, estadual e municipal - propostas à proteção, preservação e conservação do meio ambiente, bem como na preservação das chamadas áreas de preservação permanente, que buscam preservar o meio ambiente nela contidos, entre eles o antigo Código Florestal (lei nº 4771) de 1967 que caracteriza as florestas e a vegetação, sendo um bem de interesse mutuo de toda a sociedade ao qual foram submetidos, portanto, colocando limites com relação a sua utilização e a posse de seus bens.

O avanço das construções sob o leito menor do rio causa problemas de ordem ambiental tais como, o assoreamento do rio provocado pela retirada da cobertura vegetal, e compactação do solo, poluição por resíduos sólidos, visto que, próximo ao leito do rio, encontram-se o descarte de lixo doméstico no leito do rio ocasionado pelas edificações domiciliares em seu andamento.

A demarcação da área de preservação permanente se encontra localizada no rio Apodi-Mossoró na cidade de Pau dos Ferros no interior do estado do Rio Grande do Norte. Por essa circunstância, o monitoramento das APP's tem sido um grande desafio sob o aspecto técnico e econômico, pois, os critérios de delimitação com base na topografia dos terrenos exigem o envolvimento de informações detalhadas. A partir do conhecimento dessa realidade será possível subsidiar: a formulação de normas e parâmetros legais sobre o tema; o monitoramento e a definição de ações e estratégias da política ambiental urbana; os processos de decisão a fim de preservar as APP's e evitar a sua ocupação inadequada.

Rio Apodi-Mossoró

Os corpos d'água da região Nordeste do Brasil são de extrema importância para a manutenção de suas populações, onde seu estoque é utilizado com o propósito de irrigação, cultivo de peixes, abastecimento de cidades, sendo um artifício essencial para o semiárido.

No entanto, muitos desses sistemas aquáticos apresentam problemas relacionados à eutrofização, salinização, e a falta de saneamento, tornando a água muitas vezes imprópria para o consumo. De maneira geral a degradação ambiental decorrente de ações antrópicas é vista como uma realidade constante nas bacias hidrográficas do Brasil.

Dentre os corpos aquáticos do Nordeste brasileiro podemos destacar a bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró inserida no semiárido do Rio Grande do Norte. Apesar de alguns afluentes e trechos do Apodi-Mossoró serem de caráter temporário, o mesmo, mais a jusante é considerado um rio permanente, e isto pode ser atribuído principalmente à criação da barragem de Santa Cruz, na cidade de Apodi/RN.

MATERIAL E MÉTODOS

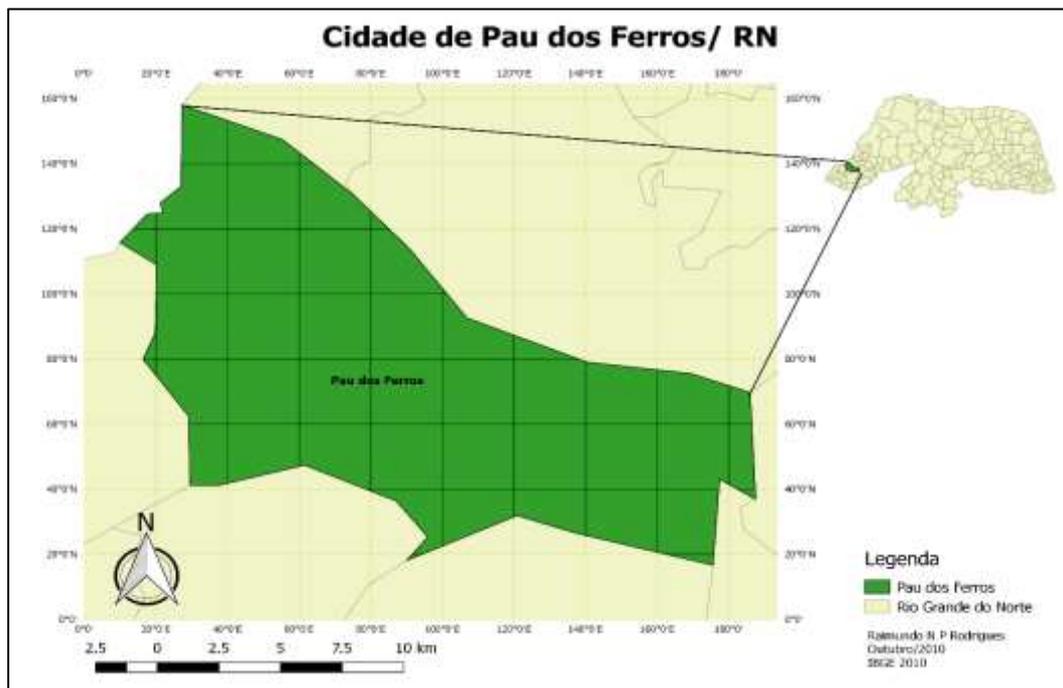
Para subsidiar o trabalho, a análise do contexto da delimitação, degradação e permanência das áreas de preservação permanente urbanas na cidade de Pau dos Ferros no “Alto Oeste” potiguar, apresenta-se como elemento importante para compreensão e apreensão da dimensão espacial, sociocultural e política da cidade. Contudo pode-se salientar que nesta proposta metodológica a questão jurídica tornar-se-á importante para compreensão do problema exposto.

Revisão bibliográfica e levantamento de dados em fontes primárias e secundárias contemplando: artigos, livros, textos, revistas, monografias, dissertações e tese relacionadas às questões da pesquisa no Rio Grande do Norte, bem como a seleção de autores que possam subsidiar o estudo, com o propósito de contemplar um embasamento teórico mais consistente e corroborar significativamente com as conclusões inferidas na finalização deste trabalho.

Pesquisa de campo constando no intuito de coletar dados da dinâmica urbana do município levantando as causas, problemas e indicando alternativas e meios, para coibir, a prática de descarte errado dos resíduos e a ocupação indevida pelas edificações demarcando as áreas de preservação permanente numa cidade em constante processo de expansão urbana. Esse processo de expansão urbana na cidade de Pau dos Ferros-RN com sua localização demonstrada na Figura 1 está ocorrendo de forma bastante acelerada e seletiva. Percebe-se que esse crescimento urbano está ocorrendo tão rápido que o Estado não consegue disponibilizar infraestrutura suficiente para atender as novas instalações implantadas.

Mapeamento das áreas de preservação permanente pelo uso de geotecnologias, sendo utilizado neste trabalho a base cartográfica disponibilizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas) acerca de bacias hidrográficas. Dentre as geotecnologias, podemos destacar o *Global Positioning System* (GPS), o Sistema de Informação Geográfica (SIG).

FIGURA 1: Mapa com a localização da cidade de Pau dos Ferros/RN



FONTE: Adaptado IBGE (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos levantamentos dos dados foi possível obter através de imagens feitas in loco e com o auxílio do software gratuito Google Earth os principais resultados desenvolvidos durante a pesquisa no tocante as áreas de preservação permanente (APP) no Rio Apodi-Mossoró na cidade de Pau dos Ferros. Foi observado o uso de forma irregular do solo, onde foi possível registrar diversas formas de ocupação inadequada desses solos, como por exemplo: construções de casas e edificações comerciais, bem como plantações situadas em locais impróprios, que antes havia sido demarcado como área de preservação permanente. De acordo com o estudo de Oliveira (2016) foi possível constatar dentre os locais visitados, os pontos irregulares compreendidos pela região Barrocas/Passagem de Pedras, na cidade de Mossoró são os que demandam maior atenção, por se localizarem próximo ao Rio Apodi-Mossoró, os mesmos expõem elevado risco ambiental. No período chuvoso os resíduos podem vir a ser carreados para o curso d'água,

podendo assim contaminá-lo, o que acaba prejudicando o aspecto visual desses bairros, além de apresentar-se como risco a saúde para as pessoas que moram na localidade, já que tal prática cria condições favoráveis ao aparecimento e desenvolvimento de vetores de doenças.

Quanto aos resíduos sólidos urbanos avaliados segundo metodologia acima descrita –foi constatada a presença de depósitos de dejetos nas margens do rio, bem como a disposição de esgotos advindos das construções ao seu redor, como pode ser constatado na Figura 2. Em trabalho realizado por Rocha (2011) evidenciou-se que no baixo curso do rio Apodi-Mossoró as várias formas de uso e ocupação ocasionam uma série de impactos tanto para os geoambientes como para a economia da região, percebendo que os usos e ocupações, em 20 anos aumentaram nos municípios do baixo curso do rio na região de Mossoró, e quanto a dinâmica do uso e ocupação não levam em consideração a fragilidade ambiental do ambiente em que se inserem e os impactos tornam-se cada vez mais evidentes. Praticamente a maioria das cidades brasileiras e mundiais é construída próxima a margens de rios, isso se dá por um contexto histórico e cultural urbano, e a região nordeste onde está localizada a cidade de Pau dos Ferros é uma região onde os recursos hídricos são escassos.

O balanço hídrico vem apresentando-se negativo, o que tem sido um agravante a cada ano, levando a períodos de seca extrema. Por diversos fatores a população foi se inserindo ao redor do rio, por representar a base para a construção de açudes, proporcionando um suporte tanto no que diz respeito ao abastecimento quanto para o consumo da população em algumas localidades. Logo abaixo apresentados pela Figura 2, os tópicos abordados e supracitados, estão demarcados ao longo da faixa que compreende o rio em toda a sua extensão urbana. Foram encontrados os principais pontos acerca dos assuntos abordados na pesquisa e foram subdivididos e apresentados aqueles cuja importância para a comunidade acadêmica seja mais relevante.

FIGURA 2: Irregularidades encontradas no rio Apodi-Mossoró em Pau dos Ferros.



FONTE: Adaptado Google Earth (2016).

A construção do espaço urbano é altamente complexa e decorre do dinâmico e crescente processo de urbanização, representado por necessidades econômicas, demográficas e políticas. Este processo, por sua vez, traz alterações na paisagem, e altera bruscamente grande parte de seus componentes bióticos e abióticos.

Usos Irregulares na APP

Essas irregularidades, provavelmente decorrem dos processos de crescimento e desenvolvimento urbano, tomando noção no conjunto elementar, os principais agentes, que iniciam com um aporte geral a respeito das questões ambientais que norteiam as intervenções humanas sobre as APP's e o meio ambiente estão alocados o fato da cidade está em um processo de crescente expansão e, com isso, algumas construções como casas e prédios comerciais adentraram na área de preservação de forma desmedida, visto que, a cidade não conta com um plano diretor, e essas áreas deveriam estar cobertas pela vegetação nativa, concordando com a legislação. Entretanto, nessa região, houve um crescimento demográfico muito elevado, esse episódio ocorre principalmente como decorrência da falta de uma gestão da ocupação do espaço adequada pelas administrações municipais a quem compete à preservação ambiental e ocupação ordenada das cidades.

Conforme a figura 2 pode-se observar, pela demarcação da APP, que o rio sofreu uma maior ocupação e se deu pelo uso urbano ocasionando um conflito de uso. Por esse motivo, os cursos de água nesses pontos são em geral bastante poluídos. As ocupações urbanas ao longo das margens do rio e as intervenções que as propiciam, contribuem para um aumento do estado de degradação hídrica ao tempo

que promovem a impermeabilização do solo pela pavimentação aumentando de forma significativa o escoamento superficial das águas pluviais diminuindo o seu tempo de concentração.

Algo semelhante pode ser notado por Rocha, (2009) em relação ao uso do solo, há extração de areia para construção civil, corte das carnaubeiras e degradação desta mata pelas atividades praticadas em suas proximidades. E que partes destas áreas são ocupadas pela pecuária semiextensiva, agricultura de vazante. A urbanização nas cidades, ocupa áreas da planície fluvial, tanto no seu leito maior quanto menor, chegando às barrancas fluviais como é o caso de Mossoró e Pau dos Ferros.

Resíduos Sólidos

Com base na Figura 2 pode-se inferir a ineficiência da coletiva de lixo do município, bem como demonstra a necessidade de preservar essas áreas de proteção permanente, identificando a deposição desses resíduos.

FIGURA 3: Resíduos sólidos e esgoto de residências dispensados na APP.



FONTE: Autor (2016).

Analisando a Figura 2 (imagem de satélite extraída do software Google Earth), apesar de não apresentar completa nitidez devido a tamanha conjuntura espacial, observa-se apenas alguns pontos sem vegetação. A figuras 3 apresenta respectivamente a deposição dos resíduos jogados pela população que circunda a APP, juntamente com o esgoto que compete a prefeitura a sua adequação, a figura nos remete a constatação de um período de seca em que no entorno dessas regiões periféricas formou-se estradas dentro do rio e, conseqüentemente, proporcionam o deslocamento de pessoas e da criação de regiões de periferia onde a população é mais desinformada e pobre, essas construções de casas no seu decorrer gera uma maior deposição de descarte de materiais dentro do rio em períodos de seca, onde provavelmente a coleta de lixo pela prefeitura seja deliberada, e em alguns casos os moradores preferem fazer queimadas desses resíduos dessa forma, propiciando uma poluição do ar, além do prejuízo para o solo do rio, sendo que, em períodos de cheia esses materiais são deslocados, gerando pontos de obstruções de esgotos fazendo com que essa água invada as residências, o que pode provocar doenças que agravam ainda mais a condição social dessas populações periféricas.

CONCLUSÕES

O planejamento é um fator chave para o controle dos impactos ambientais ao meio ambiente. E com isso a adoção do SIG permitiu a delimitação automática das áreas de preservação permanentes e identificação de conflito de uso das classes presentes na área de estudo. A metodologia de delimitação automática com utilização de criação de buffer das Áreas de Preservação Permanente (APP's) mostrou-se bastante eficiente, produzindo de maneira automatizada informações precisas sobre as suas dimensões e distribuição espacial na paisagem.

O uso irregular da terra por edificações comerciais e casas construídas dentro da APP, se deu pelo processo de expansão da malha urbana da cidade de Pau dos Ferros sem política urbana e ambiental que permitisse o crescimento da cidade de forma mais sustentável para que a cidade crescesse e se desenvolvesse de forma mais sustentável sem os agravantes que isso trariam para uma região do semiárido nordestino ao passo que a busca por recursos hídricos nessas localidades é crucial para uma melhor condição de vida da população aqui situada.

A iniciativa de demarcação das áreas irregulares foi um primeiro passo na identificação da atual situação da faixa de preservação permanente. Um segundo passo seria a parceria com a prefeitura, avaliando as múltiplas formas espaciais em que as APP's e esses pontos acidentados demarcados na bacia hidrográfica na construção pontual e local de projetos de intervenção que busquem uma solução conciliatória entre ocupação e preservação.

REFERÊNCIAS

[1] Áreas de Preservação Permanente. Recursos Hídricos, Senado federal, em discussão, 2012. Disponível em:<<https://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/codigoflorestal/areas-de-preservacao-permanente.aspx>>. Acessado em 11 de setembro de 2016.

[2] BOCALARI, Fernando; BARDARI, sérsi. A saída de marina silva do ministério do meio ambiente: o que a imprensa investigou 2010. Disponível em:<http://www.unc.br/_img/_diversos/pesquisa/pibic_pvic/XII_congresso/projetos/Fernando_Bocalari.pdf>. Acessado em 22 de Novembro de 2016.

[3] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio grande do norte- Histórico. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em:< <http://cod.ibge.gov.br/1MUX>>. Acessado em: 13 de setembro de 2016. Ministério do Meio Ambiente. Resíduos sólidos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>>. Acessado em: 10 de setembro de 2016, às 23:16.

[4] OLIVEIRA, M. A. de.; Queiroz, R. A. C.. A Poluição do Rio Mossoró (RN) e a Ação Intervencionista do Ministério Público. IV Encontro Nacional da Anppas 4,5 e 6 de junho de 2008 Brasília - DF – Brasil. Disponível em :<http://anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT6-518-1004-20080517230550.pdf>>. Acessado em 27 de outubro de 2016.

[5] ROCHA, A.; Baccaro, C.; Silva, P.; Camacho, R.. MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO APODI-MOSSÓRO - RN, NE DO BRASIL (geomorphological mapping of the Apodi-Mossoró Basin - RN, Ne Brazil). Revista Mercator, América do Norte. Acessado em 14 de setembro de 2016.

[6] ROCHA, Alexandra Bezerra da. Análise Multitemporal da dinâmica do uso e ocupação do baixo curso do rio Apodi-Mossoró-RN (1989-2009) - Dissertação de mestrado – UFC, Centro de Ciências. Depto. de Geografia, Fortaleza, 2011.

[7] SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. Semarh disponibiliza Plano Estadual de Resíduos Sólidos para consulta pública, 14 de setembro de 2016. Disponível

em:<<http://www.semarh.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=127601&ACT&PAGE&PARM&LBL=NOT%20CDCIA>>. Acessado em: 30 de setembro de 2016.