

## **ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO E PERTURBAÇÃO AMBIENTAL DO RIO PIRANHAS NO MUNICÍPIO DE JARDIM DE PIRANHAS/RN**

Adonias Ferreira Neto <sup>1</sup>  
Renato de Medeiros Rocha <sup>2</sup>

### **RESUMO**

Um dos processos de transformação com maior dano ao meio ambiente ocorrido nos ecossistemas, como resultado de processos antrópicos, foi a fragmentação florestal, principalmente aquelas localizadas em matas ciliares, sendo uma realidade nas margens do Rio Piranhas, no município de Jardim de Piranhas/RN. A metodologia utilizada nesta pesquisa foi inicialmente a descritiva, envolvendo uma abordagem quantitativa e qualitativa, com muitas horas de observações em campo, ocasionando um contato direto do pesquisador com o ambiente. A pesquisa teve o intuito de se aprofundar na problemática da degradação e perturbação ambiental, identificando os principais fatores que estimulam o aumento da mesma. A intensa pressão antrópica na mata ciliar do Rio Piranhas tem gerado ao longo dos últimos 10 anos uma diminuição significativa na cobertura florestal e favorecido a formação de fragmentos, com transformações consideráveis na função e forma como a diminuição da diversidade biológica, redução do fluxo de animais, redução de pólen e sementes na vegetação, distúrbios do regime hidrológico, degradação dos recursos naturais e consequente degradação da qualidade de vida das populações que utilizam os serviços ecossistêmicos prestados pelo rio, além da perda de material genético. Diante dos dados obtidos, no decorrer desses anos, houve uma redução aproximada de 7% da mata ciliar em relação a cobertura do município. Desta forma pode-se supor, caso nada seja feito para amenizar as causas da degradação e perturbação que ocorre nas APPs do Rio Piranhas, no ano de 2028 a vegetação ciliar ficará com aproximadamente 2% da sua cobertura em relação ao município.

**Palavras-chave:** Degradação Ambiental, Perturbação Ambiental, Mata Ciliar, Rio Piranhas (RN).

### **1. INTRODUÇÃO**

Um dos processos de transformação com maior dano ao meio ambiente ocorrido nos ecossistemas, como resultado de processos antrópicos, foi a fragmentação florestal, principalmente aquelas localizadas em matas ciliares. Nestas áreas, como consequência, grande parte da biodiversidade da floresta encontra-se em pequenos espaços isolados, localizados em propriedades particulares e vulneráveis a vários tipos de perturbações (VIANA, 1992).

Percebe-se que a fragmentação florestal em matas ciliares está ocorrendo no Rio Piranhas ocasionando a degradação e perturbação das áreas ciliares. De acordo com Sousa

---

<sup>1</sup> Adonias Ferreira Neto do Curso de Geografia/bacharelado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, [adonias.labesa@yahoo.com](mailto:adonias.labesa@yahoo.com);

<sup>2</sup> Renato de Medeiros Rocha: Professor do curso de Geografia/bacharelado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, [renatoaico@yahoo.com.br](mailto:renatoaico@yahoo.com.br);

(2012), degradação e perturbação ambiental em matas ciliares são os mais frequentes e agravantes impactos ambientais do mundo.

A mata ciliar é uma vegetação remanescente nas margens dos cursos d'água em uma região originalmente ocupada por mata, sendo fundamental para a preservação ambiental e, em especial, para a manutenção da qualidade ecológica da água, assegurando a sua biodiversidade (BOAKYE, 2019; MACHADO & TORRES, 2012).

Dentre os benefícios proporcionados ao meio ambiente por esta vegetação, tem merecido destaque o controle à erosão nas margens dos rios; a redução dos efeitos de enchentes; a manutenção da quantidade e da qualidade das águas; a filtragem de resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes; além de habitat para diferentes espécies animais, contribuindo para a manutenção da biodiversidade da fauna local (MAIA, 2004; MARTINS, 2001 e 2007; RODRIGUES, 2000; TUNDISI, 2008).

Atualmente, algumas pesquisas apontam para o papel das respostas ecológicas das árvores ribeirinhas às mudanças climáticas (BOAKYE et al., 2019), além de servir como subsídios para a elaboração de novas estratégias para a compreensão de modelos de conservação e recuperação dos recursos vegetais em ecossistemas ciliares do semiárido (CARDOSO et al., 2017).

O Nordeste brasileiro, desde 2012, vem enfrentando mais um período de seca, o que agrava o problema da escassez hídrica dessa região. Na região semiárida, a Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas/Açu localizada nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte vem sendo estudada para garantir a preservação do meio ambiente e a conservação do rio. A mesma é composta por sete sub-bacias: Piancó, Peixe, Alto Piranhas, Médio-Piranhas, Espinharas, Seridó e Baixo Piranhas. As três primeiras listadas pertencem ao estado da Paraíba, a sub-bacia do Baixo Piranhas localiza-se no Rio Grande do Norte enquanto que as outras três pertencem aos dois estados (FREITAS et al., 2012).

O município de Jardim de Piranhas localiza-se inteiramente na bacia hidrográfica Piranhas-Açu, onde o mesmo é banhado pela sub-bacia do Rio Piranhas, que o corta no sentido Sudoeste/Noroeste (SW/NE); seus principais afluentes ao Norte (N): os riachos da Roça, dos Picos, do Logradouro, Olho d' Água, Pedra Lisa e Poço da Cruz; a Noroeste (NE), os riachos dos Coelho, da Umburana e do Lagamar, e mais adiante o córrego da Cachoeirinha; ao Centro-Leste (CE), os riachos Maracujá, da Pedra Branca, da Reforma, dos Couros e os córregos Tamanduá, Pitombeira e Barra Ruína; a Oeste (O), os riachos da Palha e Poço da Onça; ao Sul

(S), os riachos do Saco, das Flores e Timbaúba. É possível observar em sua área territorial do município, lagoas e açudes de menores volumes (BELTRÃO et al, 2005).

As principais causas de degradação da mata ciliar do Rio Piranhas são os desmatamentos para a expansão da área cultivada nas propriedades rurais, o pisoteio e trânsito de banhistas, a expansão de áreas urbanas, a extração de areia no rio e a criação de bovinos, caprinos, etc. que se alimentam da vegetação (FERREIRA NETO, et al., 2017).

Desse modo, perdeu-se muito da fauna e flora nativas, gerando problemas que irão repercutir no futuro, uma vez que a vegetação ciliar é de extrema importância para a infiltração de água no subsolo (MAIA, 2004), criando reservatórios que a população usa de maneira descontrolada em tempos de secas. Nesse período, muita água foi retirada do subsolo e pouco foi reabastecido devido à falta de precipitações pluviométricas.

Sabendo disso, a pesquisa teve como objetivo identificar e destacar as causas e os efeitos da degradação e perturbação ambiental nas matas ciliares do Rio Piranhas no município de Jardim de Piranhas/RN.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Área de estudo**

O estudo foi realizado no município de Jardim de Piranhas/RN (figura 1), localizado na região do Seridó, mesorregião Central Potiguar, aproximadamente a 31 km da cidade de Caicó, fazendo divisa com a Paraíba (IBGE, 2019), uma vez que esta cidade se encontra totalmente inserida nos domínios da bacia hidrográfica Piranhas/Açu, sendo banhada pela sub-bacia do Rio Piranhas.

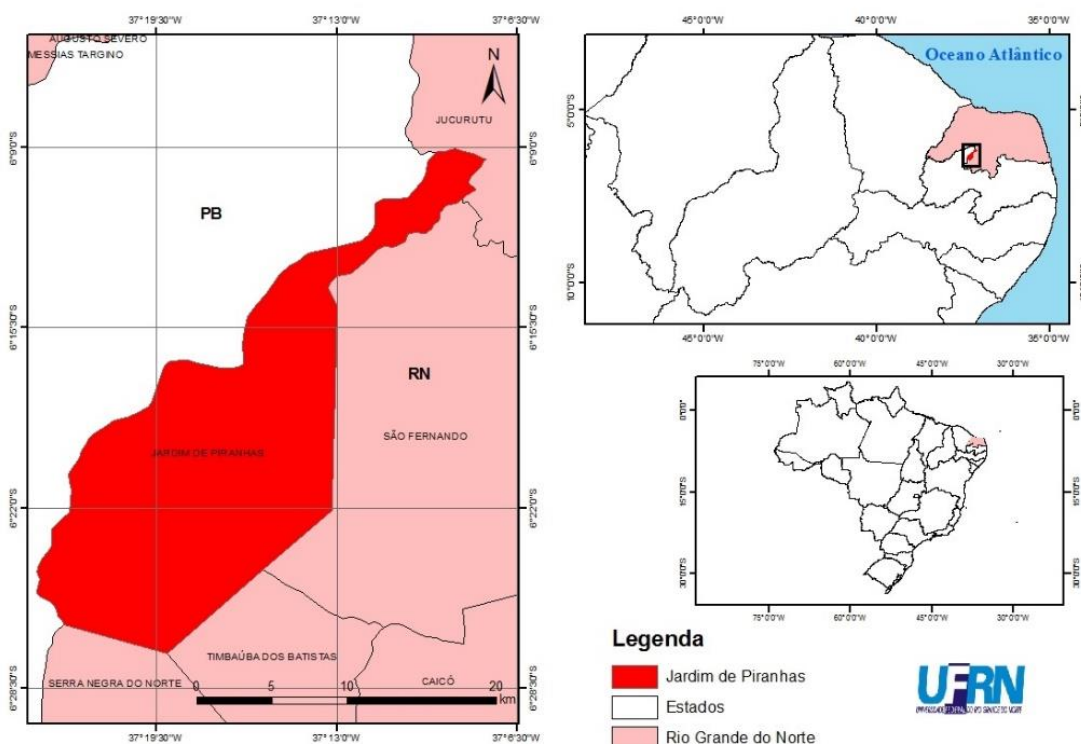


Figura 1. Mapa de localização do município de Jardim de Piranhas/RN  
Fonte. Acervo dos autores, 2019.

O Rio Piranhas tem grande relevância para o Seridó potiguar, levando em consideração tanto o abastecimento na cidade em questão quanto às vizinhas. Devido estar em pleno semiárido nordestino, com sérios problemas de falta de regularidade na distribuição pluviométrica, promove uma importância ímpar às pesquisas sobre a qualidade da água, uma vez que é a partir de sua calha principal e de seus reservatórios que são abastecidos 20 municípios e cerca de 350 mil pessoas são abastecidas com água para consumo doméstico (ANA, 2019).

## 2.2 Procedimentos metodológicos

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi inicialmente a descritiva, envolvendo uma abordagem quantitativa e qualitativa, com muitas horas de observações em campo, ocasionando um contato direto do pesquisador com o ambiente.

A princípio houve um levantamento e coleta de dados nos principais acervos das bibliotecas públicas e secretarias da cidade de Jardim de Piranhas/RN.



Utilizou-se técnicas destinadas à coleta de dados primários como: pesquisa bibliográfica e visitas *in loco*. A pesquisa também teve um caráter qualitativo, tendo como foco principal a identificação destes agentes degradativos da mata ciliar, sendo um instrumento importante para uma melhor gestão dos recursos hídricos.

Foi possível mensurar e apresentar uma análise sobre a degradação e perturbação ambiental em matas ciliares do Rio Piranhas no município de Jardim de Piranhas/RN, além de qualificar os principais fatores ligados aos mesmos, usando-se uma comparação temporal de mapas.

### 3. DESENVOLVIMENTO

Segundo Sousa (2012), a bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso d'água, ou um sistema conectado de cursos d'água de maneira que toda a vazão efluente seja descarregada através de uma simples saída, no caso, os estuários.

A disponibilidade hídrica superficial na bacia do Rio Piranhas devido à estação da seca, já se encontra comprometida, apontando a necessidade de tomada de decisões referente à sua gestão. Essa questão conduz reflexões sobre novos meios de garantir a sustentabilidade das atividades agropecuárias e industriais sob a ótica da conservação e preservação da mata ciliar, aliada à proteção do meio ambiente.

As matas ciliares são definidas como formações que ocorrem ao longo de cursos d'água, com drenagem bem definida, ou mesmo difusa (RODRIGUES, 2000). Elas têm enorme importância para a manutenção dos ecossistemas aquáticos. Segundo Lima & Zakia (2004), são reguladoras do fluxo de água, influenciando na manutenção da vazão dos cursos hídricos, pois retêm a água da chuva, aumentando a infiltração das águas do escoamento superficial no solo e liberando-a gradativamente para o lençol freático e o corpo d'água.

De acordo com Santos (2008), a vegetação ciliar mantém a qualidade da água, reduzindo o impacto direto da chuva no solo, minimizando processos erosivos e dificultando o escoamento superficial de partículas e sedimentos que causam poluição e assoreiam os recursos hídricos, assim, elas agem como filtros, reduzindo a entrada de fertilizantes e agrotóxicos para o rio, promovendo a absorção de nutrientes, contribuindo muito para a manutenção da qualidade da água nas bacias hidrográficas.

Alguns autores, como Macedo (1993), Primack & Rodrigues (2001), falam sobre a importância para que elas cumpram o papel de corredores ecológicos, pois ao interligarem os

fragmentos florestais na região, facilitam o trânsito de diversas espécies de animais, polens e sementes, favorecendo o crescimento das populações de espécies nativas, as trocas genéticas e consequentemente a reprodução e a sobrevivência.

De acordo com Costa (2007), a análise morfométrica abrange um grande número de parâmetros que permitem melhor caracterizar o ambiente de uma bacia, sua predisposição à ocorrência de alguns eventos e sua incompatibilidade com certas atividades humanas e/ou com alguns modelos de uso e ocupação do solo.

Para Martins (2007), o termo degradação corresponde a danos relativamente sérios provocados à vegetação natural e que dificultam seriamente ou impeçam a recuperação da fisionomia original da mesma, pois, não mais contém o banco de sementes.

Já a perturbação ambiental são pequenos danos provocados à mata original por retirada ou morte espontânea de árvores isoladas, cujo repovoamento natural seja possível em um espaço de tempo relativamente curto (MARTINS, 2007).

A degradação e a perturbação ambiental em matas ciliares encontram-se entre os mais frequentes e agravantes impactos ambientais do mundo (SOUSA, 2012) e no Rio Piranhas é uma realidade que precisa ser contida e recuperada, uma vez que o crescente consumo de água pela população gerou a necessidade de se recuperar áreas degradadas e perturbadas de floresta ripária.

De acordo com Sousa (2012), a recuperação de ecossistemas florestais degradados envolve a compreensão dos seus processos naturais de regeneração. A regeneração da floresta é definida como o processo através do qual a floresta perturbada alcança características da floresta madura.

O conhecimento, ainda incipiente, dos ecossistemas das matas ciliares do Rio Piranhas, correlacionado à necessidade de preservação dessas faixas de vegetação, exige informações ecológicas básicas possíveis de serem utilizadas em processos atuais e futuros de preservação, conservação e restabelecimento das matas ciliares.

Nesse sentido é muito importante entender o espaço urbano, estudando e analisando a forma urbana e seu crescimento como incentivos às políticas de planejamento, pois regularmente são feitos estudos apontando que o crescimento das cidades sendo um processo dinâmico, que invade constantemente áreas de preservação permanente.

Na sub-bacia do Rio Piranhas convivem diversos usuários com diferentes tipos de demanda: consumo humano, irrigação, dessedentação de animais, abastecimento e manejo de

indústria, lazer e outros usos. Diante desta variedade de interesses, não é exagero afirmar que a gestão da água é justamente a gestão dos conflitos entre o homem e o ambiente natural.

De acordo com Sousa (2012), ter conhecimento técnico científico da bacia hidrográfica é de suma importância como unidade de planejamento para a gestão ambiental integrada, pois diz respeito aos recursos hídricos que deverão ser explorados de maneira consciente.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na perspectiva de compreender e quantificar a degradação da vegetação no município de Jardim de Piranhas/RN tendo como prioridade a mata ciliar, foi realizada uma comparação entre dois mapas dos anos de 2008 e 2018.

O mapa correspondente ao ano de 2008, elaborado a partir da imagem do sensor CCD do satélite CBRES-2B, adquirida em 23 de agosto de 2008, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (Figura 2).

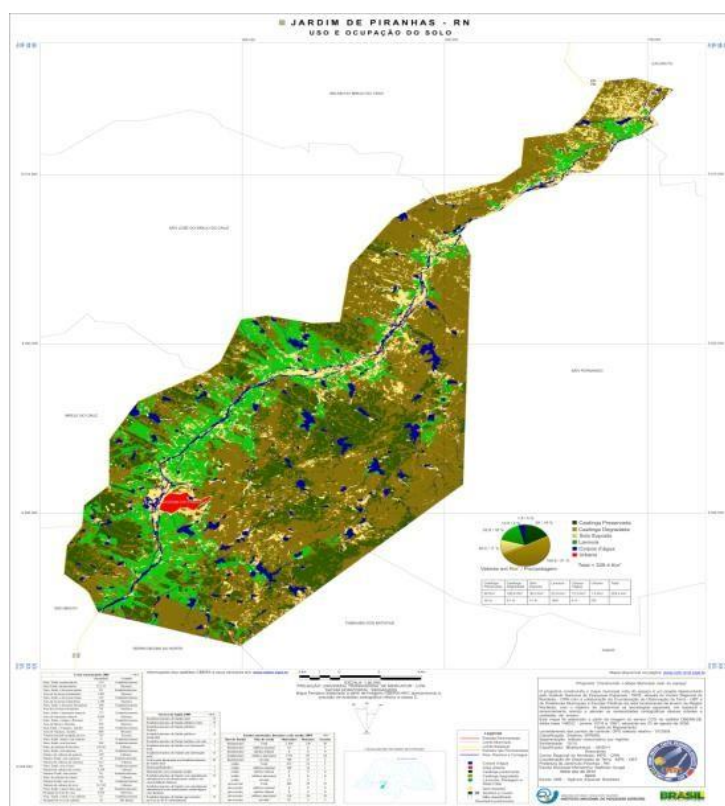


Figura 2 - Mapa de uso e ocupação do solo, no município de Jardim de Piranhas/RN  
Fonte: INPE, 2008.

O mapa referente ao ano de 2018 foi gerado pelos autores com imagens com satélite CBRES-4A.

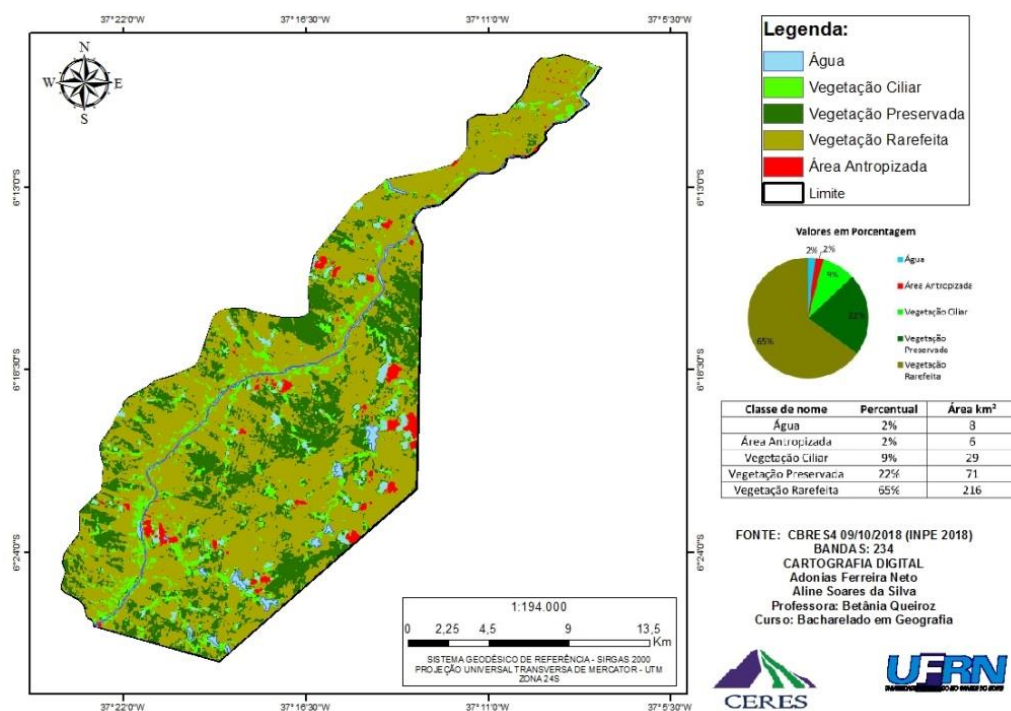


Figura 3 - Mapa de uso e ocupação do solo, no município de Jardim de Piranhas/RN  
Fonte: Acervo dos autores, 2018.

A partir da análise dos mapas, permitiu-se a visualização geral do ambiente, tornando assim, possível analisar e quantificar tamanha a degradação no período de 10 anos, podendo-se identificar alterações ambientais.

Por meio das análises das modificações na extensão das classes temáticas no município estudado, foi possível perceber nitidamente o tamanho da degradação da vegetação nesses 10 anos, onde se perdeu bastante da flora, decorrente de vários fatores existente na cidade que serão citados posteriormente. Houve uma diminuição da vegetação ciliar que no ano de 2008 tinha um percentual de 16 % e o resultado do ano de 2018 apenas 9%; além disso, teve um aumento da vegetação degradada, que antes era de 51% e nesse intervalo de 10 anos se agravou, chegando a 65%.

De acordo com dados levantados na área de estudo, pode-se afirmar que em 10 anos a agricultura do município de Jardim de Piranhas/RN experimentou um processo de intensificação de atividades antrópicas, o que acarretou um aumento na pressão sobre os



recursos naturais e conseqüentemente na degradação e perturbação das matas ciliares do Rio Piranhas/Açu.

Importante ressaltar que o fato referido acima deve levar em consideração o período da seca que se agravou durante esses 10 anos, causando vários problemas ambientais, uma vez que, devido à falta d'água, o agricultor precisou estender a sua área de cultivo para mais próximo das margens do rio. Sendo assim, a vegetação ciliar foi gravemente substituída pelas agricultura de subsistência, empobrecendo a biodiversidade desses locais.

Devido à falta de recursos financeiros, dificilmente o agricultor irá conseguir expandir suas atividades para outras áreas que sejam produtivas. Desta forma, a prática de cultivar na vazante do rio se torna comum, decorrente da proximidade da água, além de ser uma atividade tradicionalmente desenvolvida no município, como culturas de milho, feijão, batata, etc.

Diante de tais fatos pode-se constatar que isso leva as famílias de agricultores a fazer o uso intensivo desta atividade, uma vez que o solo é favorável a todo tipo de cultura. No entanto, o manejo inadequado nestas áreas vem causando impactos que serão irreversíveis.

Outro fator que levou a degradação do solo e continua degradando conforme resultados da pesquisa, é a pecuária. Grande parte das pequenas propriedades rurais na área de estudo mantém boa quantidade de animais e péssimo manejo, devido à lotação nas áreas de pastagens próximas do Rio Piranhas/Açu. Na época de seca os animais adentram nas matas ciliares a procura de pastagens, as quais são Áreas de Preservação Permanentes (APPs). Assim sendo estes lugares passam de áreas perturbadas para degradadas.

Uma outra causa de degradação e perturbação observado em campo foi a extração de areia na Área de Preservação Permanente (APP) do rio. De acordo com Mattos e Lobo (1992) apud Oliveira, Pereira & Vieira (2011) determina várias formas de degradação ambiental, dentre as quais se citam: desmatamento de APP para implantação de caixas, pátios e acessos; corte de taludes e aterros para a implantação de caixas; erosões e assoreamento em acessos; erosão de taludes em pontos de retorno d'água com sedimentos da caixa para o leito; turbidez da água de drenagem, principalmente em caixas de areia de pequeno porte, ocasionando problemas de aproveitamento, além de outros.

As APPs têm enorme importância, uma vez que garantem a estabilização das margens de cursos d'água, exercendo no controle da erosão do solo e na manutenção da vazão e qualidade da água, reduzindo o carreamento de sedimentos, nutrientes e produtos químicos do solo para o ambiente aquático, podendo afetar a qualidade da água e/ou diminuir a vida útil dos reservatórios (OLIVEIRA et al., 2011).

A pesquisa em questão mostra uma ocupação desordenada próximo as margens do Rio Piranhas/Açu não só no meio rural como também no urbano. Na área urbana a água utilizada de muitas casas e indústrias é lançada ao rio sem ao menos haver um tratamento de efluentes, prejudicando assim, a vida própria do rio, causando problemas de ordem ambiental e social.

Nesse sentido, os resultados corroboram a hipótese de que os corpos d'água sofrem pressões ambientais, o que pode impactar seriamente os recursos hídricos da bacia, que abastece grande parte do Seridó Potiguar, uma vez que nos dados do primeiro mapa (figura 2) se obteve uma porcentagem de 4%, diminuindo para 2% a quantidade de água do segundo mapa (figura 3).

A maior parte dos problemas urbanos antes de tudo é de responsabilidade do poder público que muitas vezes é negligente em relação a essas questões. Também podemos apontar a própria população como geradora de problemas, sendo que o descarte do lixo é de forma inadequada, muitas vezes sendo jogados em áreas inapropriadas e a construção em áreas de risco, ou em APPs.

Segundo Oliveira, Pereira & Vieira (2011), é necessário agir visando à preservação ambiental, pois é mais correto evitar os males gerados pela urbanização do que os corrigir posteriormente. Sendo fundamental considerar as questões ambientais na tomada de decisões relativas ao planejamento urbano.

A intensa pressão antrópica na mata ciliar do Rio Piranhas/Açu no município de Jardim de Piranhas/RN tem gerado ao longo dos 10 anos uma diminuição significativa na cobertura florestal e favorecido a formação de fragmentos, com transformações consideráveis, na função e forma como a diminuição da diversidade biológica, na redução do fluxo de animais, na redução de pólen e sementes na vegetação, nos distúrbios do regime hidrológico do rio em questão, na degradação dos recursos naturais, na degradação da qualidade de vida das populações que utilizam os serviços ecossistêmicos prestados pelo rio e na perda de material genético.

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que durante o período de 10 anos as APPs do Rio Piranhas/Açu passaram e passam por um processo de degradação e perturbação ambiental em sua maior extensão, que ocasionou uma diminuição da vegetação ciliar, sendo que no ano 2008 tinha aproximadamente 16% da cobertura do município de Jardim de Piranhas/RN passando para 9% em 2018.

No decorrer desses 10 anos houve uma redução aproximada de 7% da mata ciliar em relação à cobertura do município em questão. Desta forma podemos dar um prognóstico de que,

caso nada seja feito para poder amenizar as causas da degradação e perturbação que ocorre nas APPs do Rio Piranhas, no ano de 2028 a vegetação ciliar ficará com 2% da sua cobertura em relação ao município.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações antrópicas foram os principais agentes de degradação e perturbação da mata ciliar no perímetro do Rio Piranhas/Açu, principalmente através agropecuária e o processo desordenado da urbanização.

Na área em estudo, os prejuízos ambientais aconteceram por vários motivos: a desinformação e os fatores econômicos e culturais, o que acarretaram a redução e fragmentação da vegetação ciliar, sendo uma ameaça constante para a existência de várias espécies.

O conhecimento, ainda incipiente, dos ecossistemas das matas ciliares do Rio Piranhas/Açu, correlacionado à necessidade de preservação dessas faixas de vegetação, exige informações ecológicas básicas possíveis de serem utilizadas em processos atuais e futuros de preservação, conservação e restabelecimento das matas ciliares.

Em decorrência disso surge a necessidade de promover ações quanto à avaliação e o monitoramento das áreas de preservação permanente remanescentes, assim como o reflorestamento das áreas degradadas e perturbadas.

## 6. REFERÊNCIAS

ANA (Agência Nacional de Águas). **Açude Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves**. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/sala-de-situacao/acudes-do-semiarido/acude-armando-ribeiro> Acesso em: 08/04/2019.

BELTRÃO, B. A.; ROCHA, D. E. G. A.; MASCARENHAS, J. C.; SOUZA JUNIOR, L. C.; PIRES, S. T. M.; CARVALHO, V. G. D. **Projeto Cadastro de Fontes De Abastecimento Por Água Subterrânea Estado Do Rio Grande do Norte: Diagnóstico do Município De Jardim de Piranhas**. 2005. Disponível em: [<rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/17005/rel\\_jardim\\_piranhas.pdf?...1>](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/17005/rel_jardim_piranhas.pdf?...1). Acesso em: 10/04/2019.

BOAKYE, E. A.; GEBREKIRSTOS, A.; HYPPOLITE, D. N.; BARNES, V. R.; POREMBSKI, S.; BRÄUNING, A. **Isótopos de carbono de florestas ribeirinhas As árvores nas savanas da sub-bacia do Volta de Gana revelam respostas contrastantes às variações climáticas e ambientais**. *Florestas*, 2019.

CARDOSO, R. F.; LACERDA, A. V. DE; GOMES, A. C.; BARBOSA, F. M.; DORNELAS, C. S. M. **Riqueza florística em uma área ciliar de Caatinga no Cariri Ocidental da Paraíba, Brasil**. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 2017.

COSTA, T. T. C. **Vulnerabilidade ambiental em sub-bacias hidrográficas no estado do Rio de Janeiro por meio da integração temática da perda do solo (USLE), variáveis morfométricas e o uso/cobertura**. In: SIMPÓSIO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Florianópolis, 2007.

FERREIRA NETO, A.; CAIANA, I. L.; SILVA, R. S. L.; SOUZA, L. G. R. **Uso e ocupação das margens do Rio Piranhas, no município de Jardim de Piranhas/RN**. Editora Realize, 2017.

FREITAS, J. P.; SOUZA, S. P.; FREITAS, F. E.; MEDEIROS, M. C. S.; SILVA NETO, M. F. Gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Piranhas-açu no Estado da Paraíba. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XV, n. 96, 2012. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php/www.inverbis.com.br?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=11072&revista\\_caderno=4](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php/www.inverbis.com.br?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11072&revista_caderno=4)>. Acesso em: 10/04/2019.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Jardim de Piranhas**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/jardim-de-piranhas/panorama> Acesso em: 30/08/2019.

INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html>. Acesso em: 20 de novembro de 2018.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. **Hidrologia de Matas Ciliares**. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Edusp e Fapesp, 2ª ed, 2004.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A.H. **Sistema pasto lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária**. In Favoretto, V.; Rodrigues, L. R. A.; Reis, R. A. (eds.). **SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS**, 2, 1993, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FUNEP, UNESP, p.216-245, 1993.

MACHADO, P. J. O; TORRES, F. T. P. **Introdução à hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004.

MATTOS, S. C. e LOBO, R. L. M. Areia para Construção Civil em Goiás: da Produção, Danos Ambientais e Propostas de Mitigação. In: **V Simpósio de Geologias do Centro-Oeste**. Organizado pela Sociedade Brasileira de Geologia, p.171-172, 1992.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

MARTINS, S. V.: **Recuperação de matas ciliares**. 2ª Ed. Revista e ampliada. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2007.

OLIVEIRA, L. C.; PEREIRA, R.; VIEIRA, J. R. G. **ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA MATA CILIAR EM UM TRECHO DO RIO MAXARANGUAPE – RN: UMA CONTRIBUIÇÃO À GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO RIO GRANDE DO NORTE – BRASIL**. Natal (RN): HOLOS, 2011.

RODRIGUES, R. R.; FILHO, L. F. **Matas ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Fapesp, 2000.

SANTOS, D. G.; DOMINGOS, A. F.; GISLER, C. V. T.: **Gestão de Recursos Hídricos na Agricultura: O Programa Produtor de Água**. In: Manejo e conservação da água no contexto e mudanças ambientais. XVII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA. Rio de Janeiro: 10 a 15 de agosto de 2008.

SOUZA, J. V. **Sustentabilidade Ambiental: Análise da degradação e perturbação ambiental na mata ciliar do Rio Mandú, município de Pouso Alegre (MG)**. 2012. 167 p. Tese (Doutorado - Geografia de Recursos Agroambientais) – Pós- Graduação – UNESP/ RC.

TUNDISI, J. G; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Gráfica Editora Midiograf, 2001.