

# Utilização da ferramenta sensoriamento remoto para diagnóstico de impactos ambientais

**Cáion Christian Oliveira de Almeida Silva**

Biólogo. Gestão em Perícia Ambiental, UNIRN. E-mail: caion\_christian@hotmail.com

**João Batista Machado Barbosa**

Professor. Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: jbmb@uol.com.br

**ENVIO EM:** Setembro de 2013

**ACEITE EM:** Outubro de 2013

**Resumo:** De modo geral, ao longo dos anos, o homem foi desenvolvendo uma cultura de destruir para suprir suas necessidades. Nesse sentido, os recursos naturais foram sendo devastados numa ordem exponencial para dar lugar às indústrias, pastos, monoculturas, dentre tantas outras atividades e edifícios. Com o intuito de breicar esse processo, proteger e conservar os recursos naturais de forma que as atuais e futuras gerações pudessem usufruir desses recursos, foram criadas diversas leis. Pensando nesse propósito o presente trabalho objetivou avaliar os impactos ambientais resultantes da ação do homem, em parte do Rio Grande do Norte utilizando o sensoriamento remoto como forma de identificar os impactos ambientais, em especial, nas Áreas de Preservação Permanente de dois Rios distintos. Pôde-se observar que essa ferramenta é fundamental nesses aspectos, pois além de se ter uma visão panorâmica de uma área, é possível analisar a dimensão da utilização desenfreada dos recursos naturais.

**Palavras-Chave:** Impactos ambientais. Sensoriamento remoto. Mata ciliar.

### USE OF REMOTE SENSING TOOL FOR DIAGNOSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS

**Abstract:** In general, over the years, man has developed a culture of destruction to suit your needs. In this sense, natural resources were being depleted in order to make room for exponential industries, pastures, monocultures, among many other activities and buildings. In order to halt this process, protect and conserve natural resources so that current and future generations could enjoy these resources, several laws were created. Thinking this purpose the present study aimed to evaluate the environmental impacts of human actions on the part of Rio Grande do Norte using remote sensing as a means to identify environmental impacts, especially in areas of permanent preservation of two distinct Rios. It was observed that this tool is essential in these aspects, as well as get an overview of an area, it is possible to analyze the size of the rampant use of natural resources.

**Keywords:** Environmental impacts. Remote sensing. Permanent Preservation Areas.



# 1 INTRODUÇÃO

A humanidade, em toda a existência, foi dependente dos recursos naturais. Dentre tantos exemplos a citar, basta ressaltar que diversos foram os grupos populacionais que buscaram se estabelecer próximos aos cursos hídricos, de maneira a garantir o abastecimento de água para atividades agrícolas, higiene, transporte, dentre outros aspectos.

Com o passar dos anos, o homem desenvolveu uma cultura de destruição, que pressupõe uma falta de consciência da importância do respeito à natureza. No Brasil, um clássico exemplo do impacto de ações destrutivas é retratado nas inúmeras publicações que tratam da história evolutiva do nosso país: a extração desenfreada do pau-brasil na época de colônia.

Na contramão desta tendência crescente, para freá-la, mais precisamente, diversos documentos legislativos foram outorgados. O principal objetivo das referidas leis eram, e ainda são, os da preservação e conservação dos recursos naturais a fim de impedir a sua destruição. Essas leis também foram criadas, em muitos casos, para buscar um meio de recuperar, restaurar e/ou indenizar os danos causados pelo homem a fim de que os recursos naturais possam ser utilizados de forma racional, sem comprometer as atuais e as futuras gerações. No Brasil, as desobediências dos termos das leis ambientais são passíveis de multas e reclusão, como determinado pela Lei de Crimes Ambientais, no 9.605, de 1998.

As crescentes instalações de atividade e empreendimentos que causam significativos impactos ambientais sem as devidas licenças ambientais, aliadas à falta de fiscalização dos órgãos competentes, principalmente em áreas interioranas, se destacam como as principais causas da atual situação ambiental brasileira, essencialmente em relação à qualidade da água do nosso país. É neste quadro, que o Estado vem concentrando seus estudos, pesquisas e ações.

Se enquadrando neste contexto, o presente trabalho conforma-se como uma avaliação dos impactos ambientais resultantes da ação do homem, em parte do Rio Grande do Norte, utilizando para tanto, o sensoriamento remoto. Como estudo de caso, mais precisamente, considerou-se as Matas Ciliares em trechos do Rio Pium, no seu perímetro rural, e Rio Piranhas, no município de Jucurutú, no semiárido do estado, como se verá adiante. Acredita-se que esta ferramenta possibilita uma maior agilidade e praticidade da identificação e análise dos impactos das ações antrópicas, sobretudo, em se tratando das áreas protegidas pelo poder público, as áreas de preservação permanente.

A denominada Área de Preservação Permanente (APP) foi definida pelo Código Florestal instituído pela Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, mais precisamente nos termos do Art. 1º, § 2º, inciso II, que define Área de Preservação Permanente como sendo uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar da população humana. Este mesmo Código Floresta, em seu Art. 2º, especifica que:

Consideram-se de Preservação Permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situada ao longo dos rios, ou qualquer curso d'água, ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, nas nascentes, o topo de morros, montes, montanhas e serras nas encostas ou partes destas, nas restingas como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues, nas bordas dos tabuleiros ou

chapadas em altitude superior a 1.800 metros, qualquer que seja a vegetação (BRASIL, 1965).

Este documento legislativo foi complementado pela Resolução do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) no 302, de 2002, no que concerne à definição de APP para reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, bem como pela Resolução do CONAMA no 303, do mesmo ano, que determinou e especificou detalhadamente os tipos e os limites de cada APP, dando uma subjetividade maior para cada item abordado acima.

É importante salientar que houve alterações no antigo Código Florestal em relação à APP para rios. No Art. 2º deste antigo Código, essa área era representada por 30 metros de APP para rios de até 10 metros de largura (parâmetros medidos na sua máxima cheia). Com o novo Decreto (Lei nº 12.651/2012), as áreas mínimas dos rios passariam a ser de apenas 20 metros, sendo medidos em seu nível regular, ou seja, uma média anual das margens dos rios; o que pode vir a causar enchentes no entorno de mananciais com margem variável maior. Isto é, se ocorrer uma enchente, ultrapassando a margem determinada de 20m numa cheia regular de um rio, poderá causar destruição de casas e empreendimentos localizados nos 10m “faltantes” protegidos pelo Código Florestal anterior. Em virtude deste aspecto, o Ministério Público quer derrubar esse Decreto alegando a inconstitucionalidade de seu conteúdo.

As matas ciliares estão presentes nas bordas de corpos hídricos e apresentam diversas funções no que concerne a manutenção do equilíbrio ecológico, porém uma parte considerável da população desconhece a importância da preservação desses espaços e acabam por degradar cada vez mais os recursos naturais, indo de encontro às políticas ambientais de preservação e conservação.

Nesse sentido, o Sensoriamento Remoto veio a somar os estudos ambientais, uma vez que proporciona uma maior facilidade de compreensão da dimensão dos impactos ambientais, principalmente quando comparado com as imagens de satélites de tempos anteriores, criando subsídios para elaboração de soluções possíveis de recuperação e/ou ações para impedir a degradação da cobertura espacial de uma determinada área. Mais detalhadamente, segundo Altmann et al. (2009), o mapeamento do uso e da cobertura das terras retrata as atividades humanas que podem significar pressão e impacto sobre os elementos naturais.

Esta ferramenta está cientificamente ligada ao desenvolvimento da fotografia e à pesquisa espacial, sendo a fotografia aérea, o primeiro produto do sensoriamento remoto a ser utilizado. Essa ferramenta do sensoriamento remoto começou a ser utilizada ainda em 1839, por Daguerre e Niepce, e passou a ser recomendada para estudos topográficos no ano seguinte, se tornando ferramenta importante para o mapeamento topográfico de grandes áreas da França, através do uso de balões, em 1858 (NOVO; PANZONI, 2001).

O termo “Sensoriamento Remoto” passou a ser empregado por volta da década de 1960, e se resumia simplesmente à captação de informações sem o contato físico com objetos. As informações são obtidas utilizando a radiação eletromagnética, geradas por fontes naturais como o Sol e a Terra (ROSA, 1992). Porém, passou a ser mais compreendido em virtude de representar a junção de duas linhas de pesquisa relacionadas à aerofotogrametria e à fotointerpretação. Também colaborou para tanto, o progresso das tecnologias voltadas às atividades espaciais, as pesquisas vinculadas e os avanços por ela induzidos. Esses aspectos resultaram, cada vez mais, em imagens mais definidas, com captações mais sensíveis (NOVO; PANZONI, 2001).

No Brasil, os primeiros estudos são percebidos no final dos anos de 1960, com a implantação do projeto Sensoriamento Remoto no Instituto de Pesquisas Espaciais

(INPE). Na década seguinte, os estudos foram direcionados para a captação das imagens através da série de satélites Landsat, porém, não existiam tecnologias para reproduzir as feições da superfície da terra, o que hoje, é possível graças aos softwares que criam mapas temáticos, como os mapas de vegetação, recursos hídricos, curvas de nível, etc. Ainda na década de 1970, pode ser atestado outro grande estudo brasileiro na área, chamado de RADAM, iniciado na Amazônia, que consistiu no levantamento de 8.5 milhões de Km<sup>2</sup> do território nacional, e perdurou até a década de 1980 (TREVETT, 1986).

Nesta última década, o sensoriamento remoto se tornou peça importante para discussão desses estudos. Para Centeno (2003) as imagens de sensoriamento remoto permitem obter em uma ampla região com as mesmas condições de iluminação, as características essenciais para o estudo e análise de imagens, além da presença de diferentes sensores capazes de medir a energia infravermelha, podendo através das bandas cromáticas do processamento das imagens, definir com bastante clareza, por exemplo, uma vegetação.

O acompanhamento da vegetação em diferentes épocas indica a mudança, sua direção e velocidade ao longo do tempo, permitindo construir cenários atuais e até reconstruir cenários passados. Trata-se de uma forma de encontrar soluções relativas à conservação de ecossistemas naturais ou à recuperação da cobertura vegetal (SANTOS, 2004).

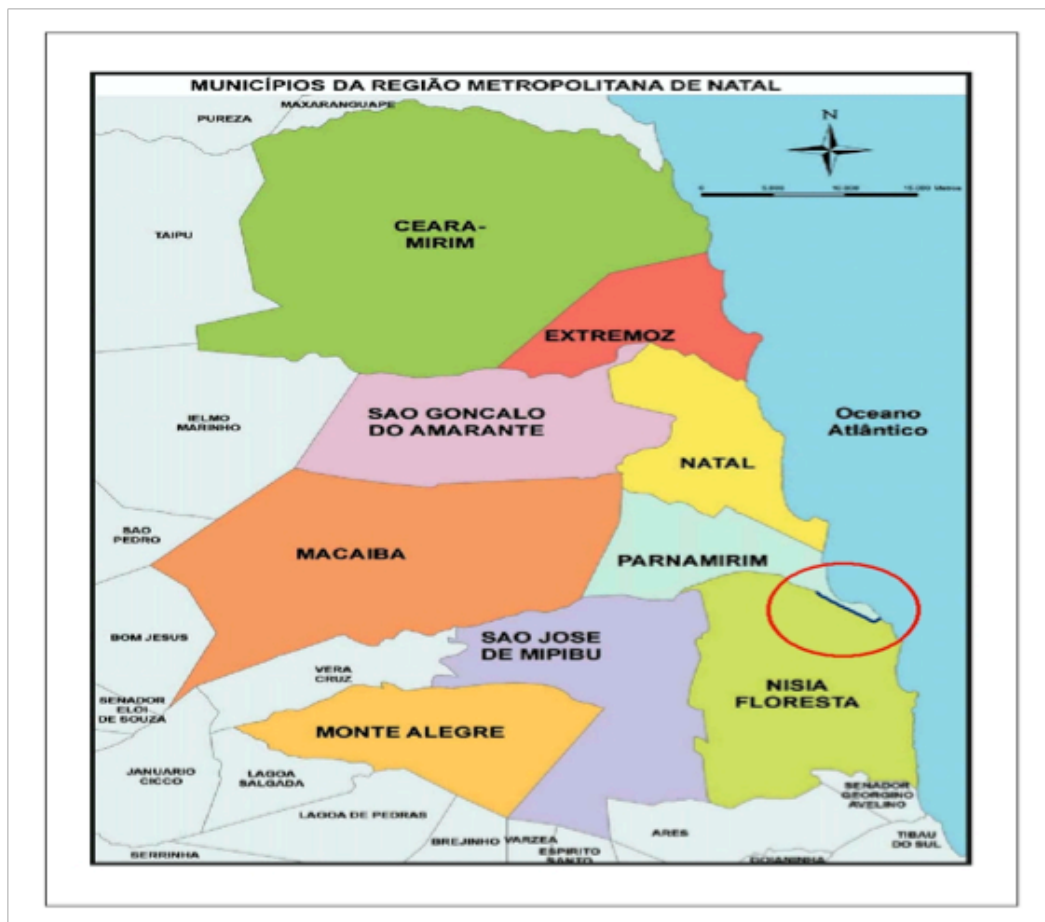
Sendo assim, este artigo buscou identificar as áreas de preservação permanente da microbacia do Rio Pium e bacia do Rio Piranhas-Açu, detectar os impactos ambientais expressados nas imagens de satélite, avaliar a situação das matas ciliares e discutir brevemente sobre o assoreamento dos referidos rios, confrontando o resultado da pesquisa com a legislação em vigor.

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado em duas áreas distintas: Nísia Floresta (Rio Pium) e Jucurutú (Rio Piranhas). O Rio Pium está inserido nos municípios de Nísia Floresta (35 Km de Natal) e Parnamirim (15 Km de Natal), mais precisamente, separando os dois municípios, como se pode verificar na Figura 01.



Figura 1 - Localização do Rio Pium, no Rio Grande do Norte.



Fonte: Base cartográfica do Governo do Estado e elaboração própria, 2012.

O município de Jucurutú, por sua vez, está localizado na latitude: 6° 02' 02" Sul e longitude: 37° 01' 13" Oeste, distante 262 km de Natal. Todo o seu território está inserido na Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu e tem como rio principal, o Piranhas (IDEMA, 2008).

Inicialmente foram retiradas imagens de satélite do Google Earth Pro tanto do Rio Pium quanto do Rio de Piranhas, utilizando Projeção de Transversa de Mercator - UTM Zona 25S, com escalas fixas de 1:10 Km tanto para o Rio Pium, quanto para o Rio Piranhas. As imagens foram recortadas usando o printscreen e postadas no software Paint para que fosse recortada e encaminhada para o ArcGis 10, para o processamento digital dos referidos mapas.

As imagens foram georreferenciadas através de pontos colhidos e anotados no Google Earth utilizando a ferramenta Marcador (zoom máximo permitido pelo software, para que não houvesse margem de erro considerável) e plotadas no ArcMap. Essa plotagem dos pontos foi feita em paralelo com a imagem de satélite e a imagem do Arcgis para determinar com precisão os pontos anotados anteriormente. Logo após, os mapas foram criados utilizando o ArcCatalog como ferramenta para compor os shapes que serviram para a identificação dos mapas. Nestes utilizou-se de poucos shapes para uma melhor compreensão dos impactos ambientais presentes. A partir desse ponto, foram criados os dois mapas temáticos (descaracterização da cobertura vegetal no Rio Pium e Assoreamento do Rio Piranhas).

Com os mapas temáticos prontos, foi possível exportar os arquivos no formato .png e inseri-los no presente trabalho, bem como se pode exportar os mesmos mapas para o formato .pdf para consultas posteriores, uma vez que, o mapa foi salvo a 400 dpi e com 1214 pixel, o que facilita a visualização mais precisa de pontos do mapa sem uma distorção perceptível.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

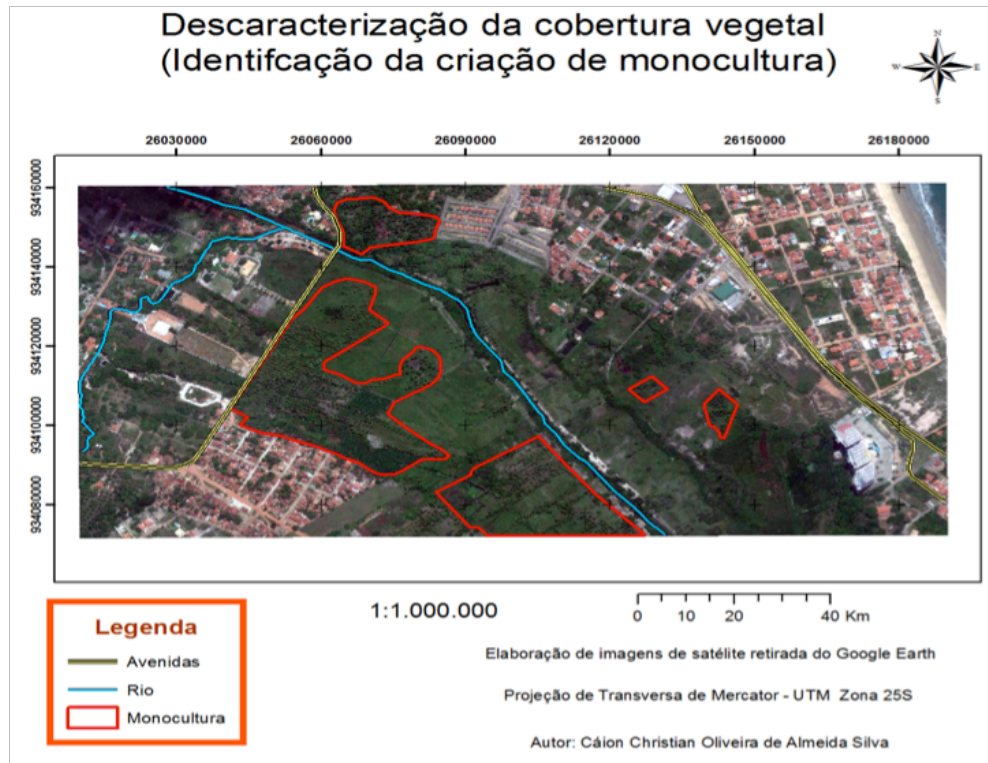
Em se tratando do rio Pium, a delimitação das matas ciliares está claramente em desacordo com os padrões da legislação vigente, sendo facilmente percebidos diversos problemas ambientais na área. Numa tentativa de reverter esse quadro, a Promotoria de Justiça de Nísia Floresta, em 2008, instaurou um inquérito para investigar a poluição e a ocupação irregular na região. Diante da importância da questão, em 2010, o Ministério Público desmembrou essa investigação em três vertentes: a primeira investigou os balneários – estruturas de lazer que se formaram em torno dos cursos d’água; a segunda concentrou seus esforços em analisar as ações de pequenas empresas, bares e barracas; e a terceira investigou os “casos residuais”.

Com relação aos aspectos de poluição abordados pela Promotoria no supracitado rio, pode-se perceber na figura abaixo, a grande quantidade de plantações de monocultura, grande parte das quais foram implantadas sem os conhecimentos tecnológicos necessários para conservar a produtividade da terra. Diferentemente do cultivo rotativo praticado pelos indígenas, por exemplo, em que sempre buscavam conservar e renovar a capacidade produtiva do solo.





Figura 2 - Instalação de monoculturas sob o domínio de APP.



Fonte: Base Cartográfica do Google Earth e elaboração própria, 2012.

De acordo com Leff (2000), os ecossistemas tropicais, caracterizados por sua grande diversidade de espécies biológicas, foram transformados em campo de monocultura e/ou em pastos para a criação intensiva de gado, que degradaram seus mecanismos de equilíbrio e de resiliência, tornando-os mais vulneráveis às catástrofes naturais. Isso também ocorre com o Rio Pium e no Rio Piranhas, nos quais, a capacidade de suporte aliado ao assoreamento do rio impendem a captação total das águas das chuvas, provocando grandes enchentes que destroem principalmente as várias plantações de subsistência.

Para que haja uma mudança radical é imprescindível que os órgãos competentes passem a atuar de forma incisiva e mais ágil, de modo a evitar as atividades ilegais, essencialmente a monocultura e as ocupações irregulares (barracas, bares, casas) ao longo das margens do Rio Pium. Atualmente, as referidas questões são concentradas na alçada do Ministério Público e perduram por anos e anos, como podemos atestar no caso do inquérito aberto em 2008, ainda em curso.

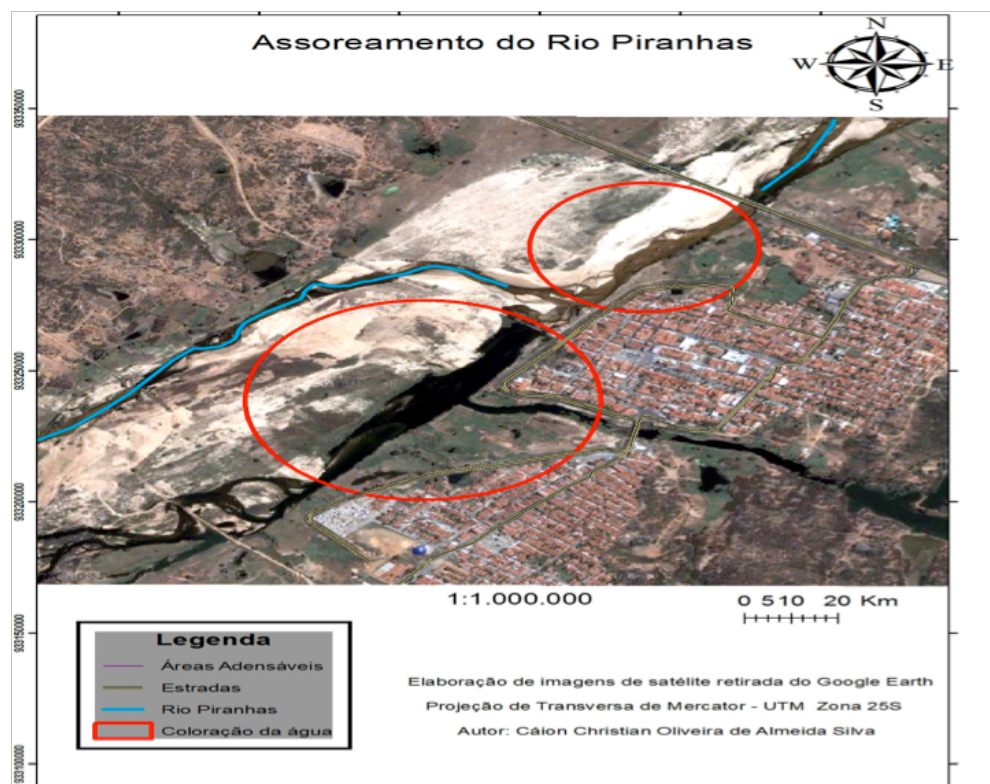
Por outro lado, é importante ressaltar que as consequências das mencionadas práticas irregulares e ilegais, principalmente os aspectos negativos decorrentes delas, acabam por voltar ao ser humano, e podem ser percebidas pela perda da qualidade da água, do solo, redução da capacidade de acúmulo de água nos reservatórios hídricos e, dessa forma, da existência de peixes e outros animais marinhos, além de periódicos problemas com enchentes, acúmulo de lixo, animais peçonhentos e/ou insetos, e aumento de ocorrências de doenças transmissíveis por esses vetores e/ou pelo consumo da água, como a cólera e a dengue; já tida como problema de saúde pública em nosso país. Utilizando-se das palavras de Primack (2002, p.7): “[...] quanto menor a diversidade biológica, menor é a qualidade de vida”. Essa qualidade de vida afeta também a alimentação, a matéria-prima e a qualidade do ar.



Algumas atividades desenvolvidas de forma irracional pelo homem comprometem ainda as interações nos ecossistemas prejudicando todo o processo de equilíbrio ecológico, desencadeando vários impactos ambientais como: desmoronamentos, em que por atrito, há o soterramento de algas, fungos e bactérias; o que compromete o potencial de autodepuração do corpo hídrico. Aliado a isso geralmente é identificado outro impacto ambiental, o que se convencionou chamar de eutrofização.

Sem a cobertura vegetal, cria-se um processo de assoreamento do rio e lixiviação dos componentes orgânicos presentes no solo, causando em muitos casos a acidificação do mesmo (Figura 03). Nesse sentido, a temperatura da água aumenta prejudicando diretamente organismos sensíveis à modificação da temperatura gerando uma diminuição da população em todos os níveis tróficos. Dessa forma, a instalação de atividades ou empreendimentos sem licenças ambientais acaba por contribuir com o desequilíbrio ecológico.

Figura 3 - Assoreamento do Rio Piranhas/RN



Fonte: Base Cartográfica do Google Earth e elaboração própria, 2012.

O assoreamento do Rio Piranhas, apresentado na imagem acima, pode ser percebido através do contraste de coloração de suas águas (áreas circuladas), em determinados trechos. Por meio desta ferramenta fica bem definido o carregamento de sedimentos ao longo do curso deste rio, em virtude da falta de APP e construções indevidas nas áreas de entorno. Percebe-se, mais precisamente, que mais da metade do trecho apresentado na figura mencionada encontra-se assoreado.

Na região semiárida do Rio Grande do Norte, onde está localizado o Rio Piranhas, crescem progressivamente os índices de devastação e degradação dos recursos naturais, da mesma forma que o observado no semiárido nordestino, que apresenta grande

parte da sua área com alto risco de desertificação devido à degradação da cobertura vegetal e do solo (MMA, 1998).

Nota-se que os processos acima citados são, em sua grande maioria, provocados por fenômenos físicos, porém, os impactos ambientais negativos de ordem química também são consideráveis. Esses impactos estão relacionados, como destacou Gamberini (2006), ao descaso com a grande demanda de esgoto, tanto doméstico quanto industrial, prejudicando principalmente (como já foi relatado) a biota aquática, em função de serem organismos mais sensíveis a qualquer alteração no meio, seja temperatura, pH, luminosidade, oxigênio, etc. Todos esses impactos são provocados por uma série de atividades como pastagem, desmatamentos, instalações de residências próximas ao rio, ou qualquer outra atividade ou empreendimento que gerem alterações no ambiente (RICKLEFS, 1996).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As bacias hidrográficas, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais, sofrem grandes alterações principalmente pela impermeabilização excessiva do solo, que gera mudanças na vazão dos cursos de água, redução das áreas de infiltração das águas pluviais, escoamento superficial mais rápida, aumento na frequência de enchentes, que acabam por sua vez, prejudicando a quantidade e qualidade dos recursos hídricos e, conseqüentemente, as condições de vida da população.

Quando se verifica a falta de mata ciliar adequada para a margem do rio, se pode perceber uma cadeia de problemas ambientais subsequentes, como foi mencionado ao longo deste artigo, e que medidas precisam ser feitas para que os recursos naturais (que já estão escassos) possam se regenerar. Em sua grande maioria, os recursos naturais tem a capacidade de se autorregenerar, porém o homem, quase sempre, interfere em alguma etapa desta regeneração, seja de forma direta ou indireta. As matas ciliares abrigam uma grande biodiversidade de fauna e flora que em muitas vezes são exclusivas daquele ambiente. Nesse sentido, o homem precisa interagir de forma sustentável, para que possamos ter um ambiente ecologicamente equilibrado e apto às futuras gerações.

Utilizando-se o software ArcGis 10 atingiu-se as expectativas iniciais deste artigo e, por meio de uma visão panorâmica, analisou-se a dimensão da utilização desenfreada dos recursos naturais, o que vem prejudicando os ecossistemas como trouxe e ainda traz grandes prejuízos para a população, principalmente para as comunidades circunvizinhas.

É com base nesta premissa, que se espera que o presente trabalho possa ser tomado como referência para a formulação de outros trabalhos futuros, proporcionando uma visão mais conservacionista e por que não, buscando soluções para combater esta problemática.

## REFERÊNCIAS

ALTMANN, A. L.; ECKHARDT, R. R.; Rempell, C. Evolução Temporal do Uso e Cobertura da terra – Estudo de Caso no município de Teutônia-RS. **Revista Brasileira de Cartografia**, n.61/03, p. 273-289, 2009.

BRASIL. **Lei n. 4.771 de 15 de Agosto de 1965**. Institui o Novo Código Florestal. Brasília, DF. **D.O** de 16 de agosto de 1965. p9529.

BRASIL. **Lei 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF. DOFC de 13 de fevereiro de 1998. p1.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Brasília, DF. DOU no 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, p68.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA Nº 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília, DF. DOU n 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, p67-68.

CENTENO, J. S. **Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens Digitais**. Curitiba: Ed. UFPR, 2003. P. 210.

GAMBERINI, M. Mata Ciliar: Importância, Conservação e Recuperação. **Scientia Forestalis**, n..56, p.125-134, dez, 1999.

LEFF , Enrique. **Ecologia, Capital e Cultura: Racionalidade Ambiental, Democracia Participativa e Desenvolvimento Sustentável**. Tradução de Jorge Esteves da Silva. Blumenau: Ed. da Furb, 2000. P.27.

LIU, W. T. H. **Aplicações de Sensoriamento Remoto**. Campo Grande: Ed. UNIDERP. 2006. P.908.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL - MMA. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Caatinga**. Universidade Federal de Pernambuco/Fundação de apoio ao desenvolvimento, Fundação Biodiversitas, EMBRAPA/Semi-Árido, MMA/SBF, Brasília-DF, 2002. p3.

MP investiga exploração comercial no Rio Pium. **Diário de Natal**, Seção Cidades, 27 de out. de 2010. Disponível em [http://www.diariodenatal.com.br/2010/10/27/cidades11\\_0.php](http://www.diariodenatal.com.br/2010/10/27/cidades11_0.php). Acesso em 14 de maio de 2012.

NOVO, E. M. L. de M; PONZONI, J. F. **Introdução ao sensoriamento remoto**. São José dos Campos: Edgard Blucher, 2001.

OLIVEIRA, Paula. C. A. de.; RODRIGUES, Sílvia. C. **Utilização de Cenários Ambientais como Alternativa para o Zoneamento de Bacias Hidrográficas: Estudo da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas, Uberlândia-MG**, 2010.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, F. **Biologia da conservação**. Ed. Planta, 2001

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

ROCHA, W. F. Situação da Cobertura Vegetal do Bioma Caatinga. In: **Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro**. Embrapa Semiárido/Embrapa Informática Agropecuária, Petrolina-PE e Campinas-SP, 2009.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 2 ed. Uberlândia: Ed. da Universidade Federal de Uberlândia, 1992.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental** - teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. p184.

TREVETT, J. W. **Imaging Radar Resources Surveys**. Londres: Chapman and Hall, 1986. p313.

