



v. 8 n. 3, p. 01-06, jul-set, 2014.

ISSN 2317-3122

Editora do GVAA - Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas - Pombal-PB - Brasil [www.gvaa.org.br](http://www.gvaa.org.br)

Revista RBGA: <http://www.gvaa.org.br/revista/index.php/RBGA>

#### Autores

<sup>1\*</sup> Tais Karina Krugerr Pereira

<sup>2</sup> Joselanio Ferreira de Moraes

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/05/2014. Aprovado em 15/02/2016.

1) E-mail: [taiskrugerr.p@gmail.com](mailto:taiskrugerr.p@gmail.com)

2) E-mail: [laniomorais@gmail.com](mailto:laniomorais@gmail.com)

REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO  
AMBIENTAL - GVAA  
GRUPO VERDE DE AGROECOLOGIA E ABELHAS - POMBAL-PB - BRASIL

*Artigo Científico*

## TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO APLICADAS AOS PROBLEMAS AMBI- ENTAIS QUE AFETAM O RIO ÍACO DENTRO DO LIMITE DO MUNICÍPIO DE SENA MADUREIRA-AC

**RESUMO** – O geoprocessamento é uma importante ferramenta que pode ser aplicado nos estudos dos aspectos físicos e ambientais da Terra, e neste caso específico em bacias hidrográficas. Avanços na área da informática somam para obtenção de resultados cada vez mais imediatos, como é o caso dos algoritmos de classificação aqui empregada para obtenção dos produtos. Com isso será possível analisar a realidade posta e caracterizar, associando com influências exercidas pela população sobre o meio natural e alertar sobre a importância em proteger a biodiversidade para as diferentes classes (assentamentos, unidades de conservação, áreas particular e terras indígenas), que cercam o curso do rio, utilizando as técnicas de análise espacial para gerar subsídios qualitativos e quantitativos sobre a realidade produzida pelas ações humanas e naturais. Esse trabalho pretende mostrar alguns conflitos em relação ao uso e ocupação das áreas próximas ao curso do rio Íaco em sua porção localizada em Sena Madureira-AC, que configura-se com um curso hídrico essencial para o município.

Palavras-chave: Classificação de imagens. Geoprocessamento. Sensoriamento Remoto.

## TECHNIQUES APPLIED TO ENVIRONMENTAL GEOPROCESSING PROBLEMS AFFECTING THE RIVER ÍACO WITHIN THE LIMIT OF SENA IN MADUREIRA-AC

**ABSTRACT** - The GIS is an important tool that can be applied in studies of the physical and environmental aspects of the Earth, and in this particular case in watersheds. Advancements in computing added to obtain increasingly immediate results, such as classification algorithms employed here to obtain the product. With it will be possible to analyze and characterize the reality brought by associating with influences exerted by the population on the environment and to warn about the importance of protecting biodiversity for different classes (settlements, protected areas, private areas and indigenous lands), surrounding the course of the river, using the techniques of spatial analysis to generate qualitative and quantitative benefits of reality produced by human and natural actions. This work intends to show some conflicts regarding the use and occupation of the next course of ÍACO river in his portion located in Sena Madureira -AC, which is configured with an essential water course for county areas.

Keywords: Classification in images. Geoprocessing. Remote Sensing.

## INTRODUÇÃO

No século atual, o cuidado com os assuntos que envolvem a degradação do meio ambiente recebe atenção maior com o apoio da mídia, assim, passaram a apontar em discussões de massa, gerando uma preocupação social global. A pressão populacional sobre os governos gera ações, medidas que tentam mesmo de forma demagógica uma conservação ambiental ensaiada, logo, trabalhos científicos surgem, segundo ANDRADE (2001):

[...] a evolução da ciência, o pensamento ambiental atenuou-se devido às degradações e alterações ambientais processadas no planeta. É interessante salientar que tais alterações não ocorreram em um só país, surgiu em diferentes países, em diferentes épocas, e foram se formando e sendo construídos, à medida que as várias correntes do pensamento científico fossem surgindo e amadurecendo, juntamente com a demanda populacional e o aparecimento de problemas ambientais que envolviam a opinião pública.

A medida que os problemas ambientais surgem e aumentam sua frequência mesmo que em zonas rurais o resultado é evidenciado em áreas com características urbanas, MAGALHÃES et al. (2003) corroboram da seguinte forma, “Problemas como as queimadas, a destinação dos resíduos sólidos e o saneamento básico precário são ameaças à qualidade de vida de toda sociedade, tornando-se uma questão não apenas ambiental, mas também social”.

De forma geral, PHILIP (2005) traz uma reflexão breve de algumas variáveis: Os índices de desmatamento na Amazônia vêm aumentando desde 1991 com o processo de desmatamento num ritmo variável, mas rápido. Embora a floresta amazônica seja desmatada por inúmeras razões, a criação de gado ainda é a causa predominante. As fazendas de médio e grande porte são responsáveis por cerca de 70% das atividades de desmatamento. O comércio da carne bovina é apenas uma das fontes de renda que faz com que o desmatamento seja lucrativo. A degradação da floresta resulta do corte seletivo, dos incêndios (facilitados pelo corte seletivo) e dos efeitos da fragmentação e da formação de borda. A degradação contribui para a perda da floresta. Os impactos do desmatamento incluem a perda de biodiversidade, a redução da ciclagem da água (e da precipitação) e contribuições para o aquecimento global. As estratégias para desacelerar o desmatamento incluem a repressão através de procedimentos de licenciamento, monitoramento e multas.

Neste estudo pretende-se utilizar técnicas advindas do geoprocessamento e sensoriamento remoto para extração de elementos da espacialidade humana produzida.

Nosso objeto de estudo é o rio Iáco que está localizada no estado do Acre no município de Sena Madureira (Mapa 2). É um dos principais afluentes do rio Purus, nasce no Peru e depois de um curto percurso atravessa o território brasileiro no estado do Acre. Em algumas fontes encontramos seu valor em extensão total de 480 km, porém optamos por adotar o valor de 650 km, veiculada pelo

Acre em Números (ACRE, 2011). Seus principais afluentes são o rio Macauã e Rio Caeté, como podemos observar no mapa 1.

Ao iniciarmos discussões em torno da temática ambiental, o núcleo urbano sempre recebe uma atenção maior por conta do seu aglomerado populacional, consequência da existência notável da reprodução do capital. Porém devemos levar em consideração as ações realizadas pela população rural em sua maioria latifundiária para criação de pastos e implantação da pecuária, produzindo desmatamento queimadas e comércio ilegal da madeira.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para efetivação deste trabalho optou-se em dividi-lo, para um melhor entendimento em etapas metodológicas. Proposto em quatro momentos, descritos a seguir:

**Referencial teórico:** Nesta etapa foram feitos levantamentos bibliográficos acerca da temática e assuntos correlatos em livros, artigos e em meios digitais com a internet.

**Levantamento de dados e informações (primárias e secundárias):** Visto que este trabalho não poderia ser inteiramente construído sem informações preexistentes como base cartográfica local e imagens de sensores orbitais (dados secundários), optou-se por dedicar a segunda etapa ao levantamento das informações disponíveis na tentativa de identifica-las e qualifica-las para este estudo.

**Processamento das informações:** Com os dados em mãos, na terceira etapa ocorreu a elaboração e processamento destes dados em ambiente computacional com softwares como ArcGis versão 10, Envi 4.6 ambos operados no sistema windows 7.

**Base de dados:** Foram utilizados dados da base do ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico do Acre; Digitalizado em formato shapefiles toda a hidrografia do rio Iáco na sua porção pertencente à Sena Madureira;

**Delimitação da área:** A partir do curso do rio, optou-se por delimita-se uma área ou zona de influência na tentativa de evidenciar o efeito de borda e também para delimitar a região analisada;

**Delimitação espacial:** Como já citado anteriormente, foi elaborado um buffer, ou seja, criando um polígono com distância fixa para ambos os lados a partir do curso natural do rio, para compressão mais clara vide in Mapa 4.

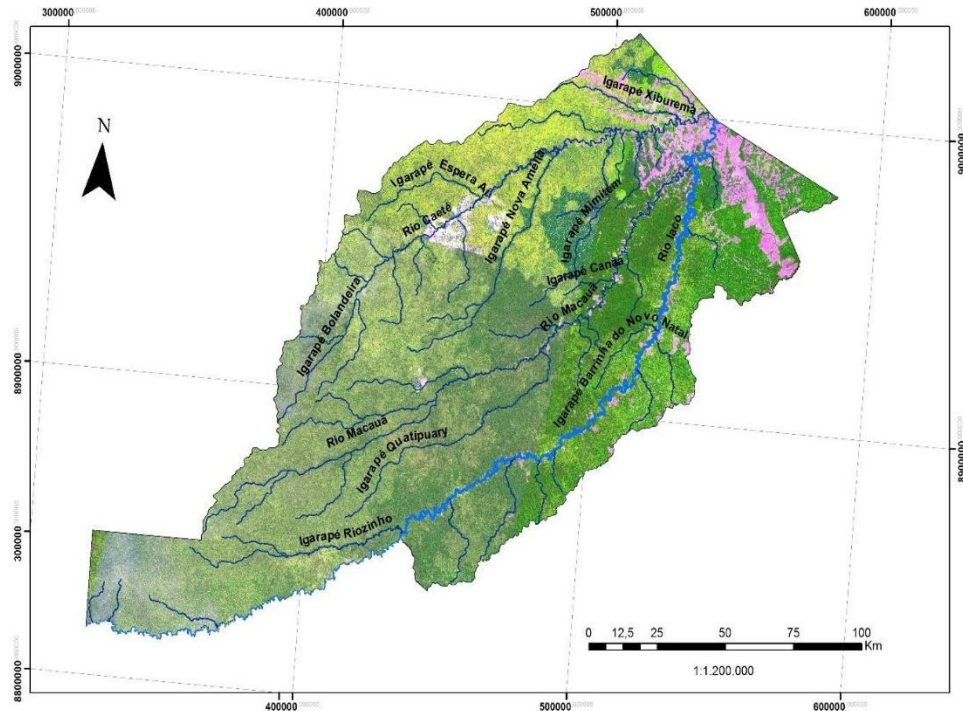
**Delimitação temporal:** Os dados analisados compreendem ao acumulado dos anos de 2005 e 2010, lançando uma análise comparativa entre os valores de área obtidos.

**Sistema de projeção implementado:** UTM – Universal Transversal de Mercator, zona 19 Sul e o Datum WGS 84.

Para adoção do método de classificação automática recorreremos inicialmente as definições disponíveis, onde, de acordo com CROSTA (2002), existem duas abordagens na classificação de imagem multispectrais em sensoriamento remoto.

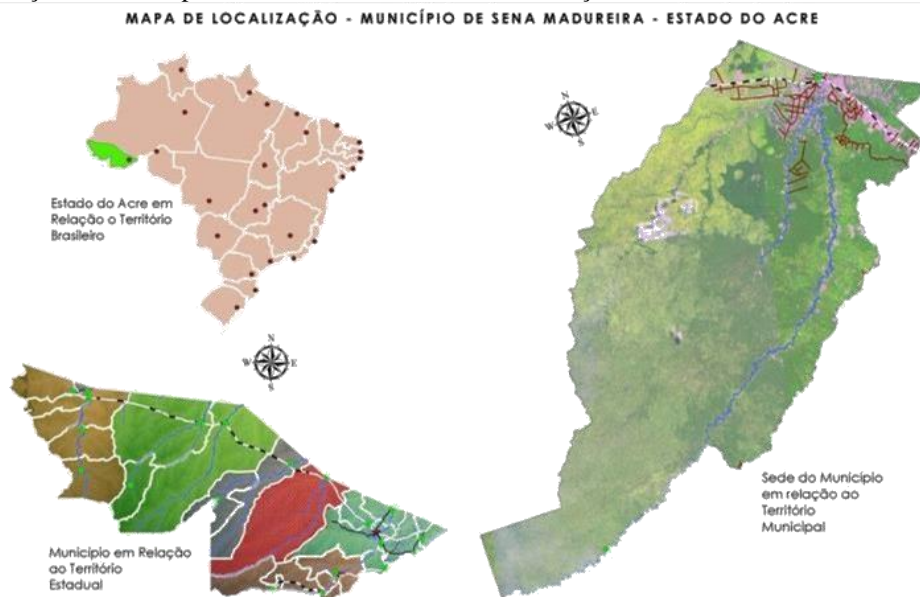
A classificação não supervisionada baseia-se no princípio de que o algoritmo do computador é capaz de identificar por si só as classes dentro de um conjunto de dados.

**Figura 1.** Principais afluentes do rio Íaco, dentro do Limite do Município de Sena Madureira – AC.



Fonte: ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico.

**Figura 2.** Localização do Município de Sena Madureira – AC, em relação ao Brasil.



Elaboração: Vectra MultiEngenharia e Taís Karina Krugerr Pereira

Fonte: ZEE - Zoneamento Ecológico Econômico

Os métodos de classificação supervisionada fundamentam-se na disponibilidade prévia de amostras representativas, identificadas na imagem, para cada classe de interesse.

Os algoritmos classificadores utilizam, então, a informação estatística referente a essas amostras do espectro na classificação para generalizá-los aos demais pixels da imagem. Em função disso, para que a classificação seja bem-sucedida, é de fundamental importância que as amostras de treinamento sejam homogêneas e representativas das classes de interesse.

Entendendo estes princípios fundamentais e suas diferenciações entre os dois métodos, optamos por utilizar o método supervisionado de classificação para obtenção de dados mais gerais e posteriormente a aplicação de uma classificação visual.

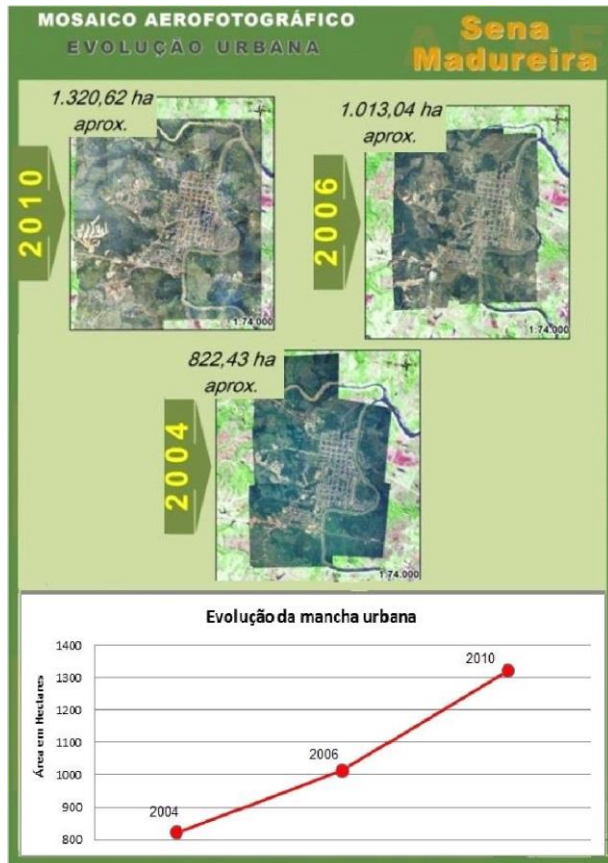
**Análise:** Ao final de todas as etapas anteriores, nesta última, foi feito cruzamento das informações: elaboração de mapas temáticos, gráficos e conseqüentemente sua análise e retiradas de algumas conclusões.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ausência de informações oficiais, estudos e diagnósticos disponíveis vinculados, mostram-se insuficientes para elaboração de um estudo mais detalhado da área pretendida. Por esses motivos optou-se pela digitalização e classificação dos elementos dispostos na zona definida na metodologia.

Partindo do princípio que a população é principal afetada e causadora das modificações na paisagem torna-se necessário analisarmos primeiramente como ocorreu sua evolução e dispersão no município. Na Figura 3 podemos evidenciar no espaço de seis anos a evolução do perímetro urbano e a pressão sobre o meio natural que acarreta em uma série de problemáticas além de ambientais transpassando para o meio social.

**Figura 3.** Evolução Urbana do Município de Sena Madureira – AC.



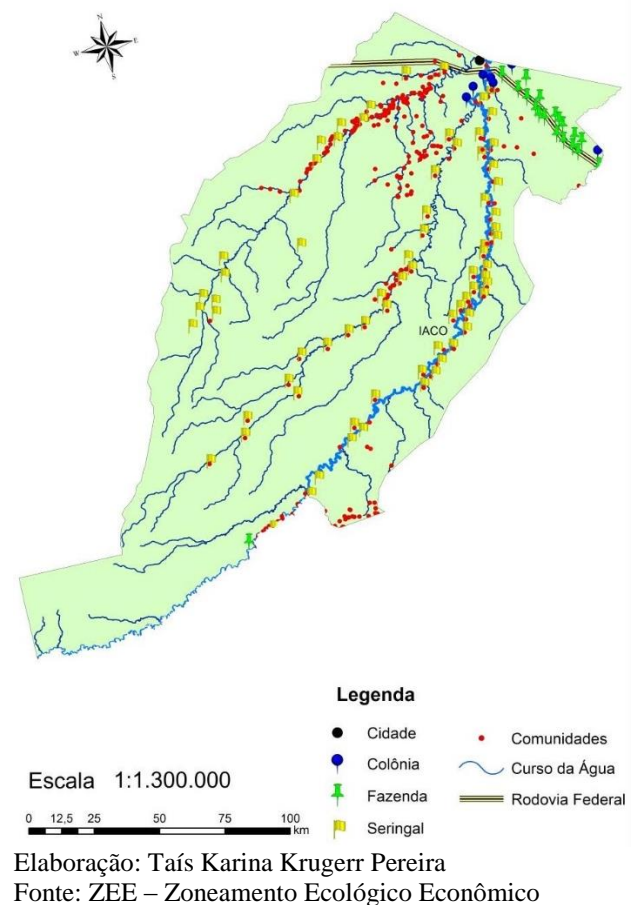
Elaboração: Taís Karina Krugerr Pereira  
Fonte: Vectra MultiEngenharia

De acordo com fontes governamentais, Sena Madureira possui uma população com aproximadamente 40 mil habitantes sendo atualmente o terceiro mais populoso do estado. Analisando o próximo mapa (Figura 4) com a dispersão populacional sobre o território, fica claro que é sobre o Rio Iáco dentre os cursos d'água que se encontra a maior parcela da população rural, aproximadamente 12 mil habitantes residem nas áreas rurais. Os núcleos populacionais nesta região desempenham um papel poderoso sobre a dinâmica natural do curso, apesar de serem inferiores quantitativamente em relação à população urbana

qualitativamente os efeitos nocivos a vegetação ciliar impede que o poder de resiliência atue reestabelecendo o equilíbrio natural, de acordo com STEINBLUMS 1984:

A floresta de galeria ou, mata ciliar, é um importante componente dos sistemas lóticos. Sua presença impede que haja arraste excessivo de sedimento para o rio, além de interceptar e absorver a radiação solar, o que contribui para a estabilidade térmica dos pequenos cursos d'água. Este tipo de vegetação serve de corredor para a dispersão de indivíduos e é habitat para muitas espécies de animais, contribuindo para a manutenção da riqueza em espécies.

**Figura 4.** Distribuição Populacional do Município de Sena Madureira-AC

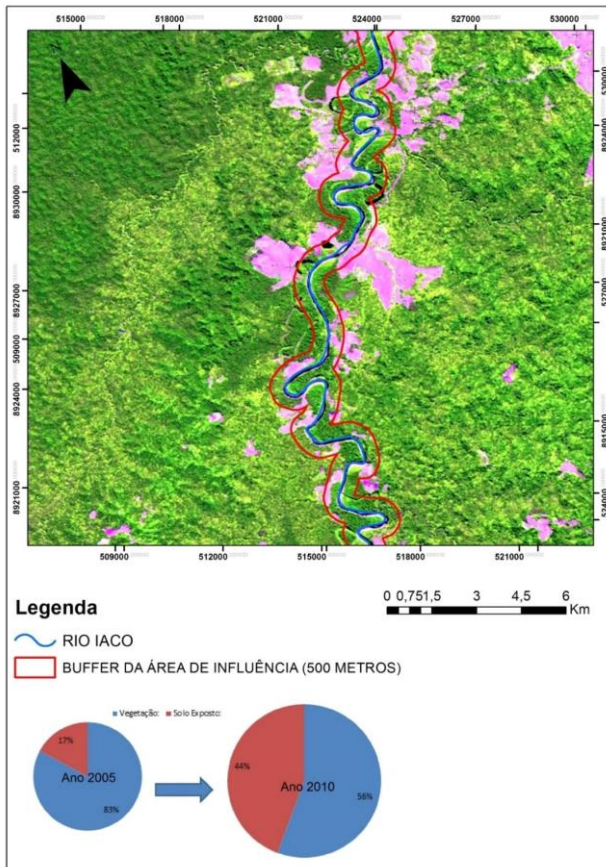


Recorrendo a Figura 5, fica perceptível que a degradação da área de estudo entre os anos de 2005 a 2010 aumentou quase três vezes. Este dado engloba informações das áreas rurais e urbanas, para um melhor entendimento é necessário analisarmos as formas de utilização do solo de maneira distinta ente as populações.

Essa degradação na zona rural é proveniente de pequenos a grandes produtores que utilizam formas em sua maioria irregular o manuseio e tratamento da terra para diversos fins, exemplos: Pecuária, agricultura e a comercialização ilegal da madeira.



**Figura 5.** Relação de Área Desmatada Entre os Anos de 2005 e 2010, em um Raio de 500 Metros das Margens do Rio Íaco, no Município de Sena Madureira - AC



Elaboração: Taís Karina Krugerr Pereira  
Fonte: ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico

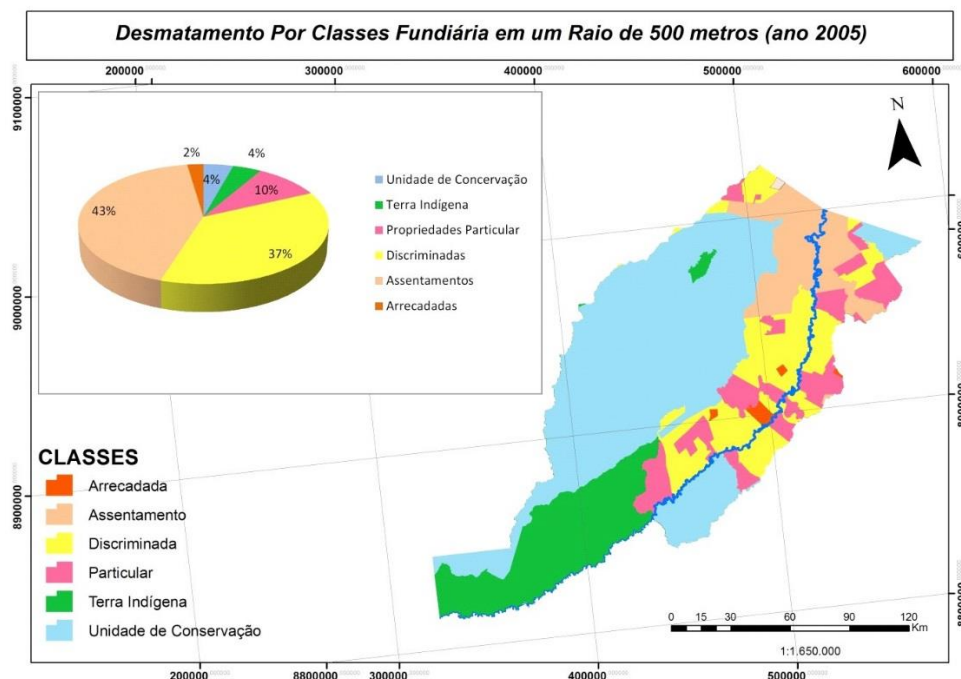
Na área urbana essa questão já não tem o mesmo foco, o impacto que o núcleo urbano exerce sobre o curso está intimamente relacionado com contaminação, visto que no Acre as grandes maiorias das cidades situam-se próximo aos rios, fator histórico oriundo da forma de colonização empregada em toda Amazônia. Em Sena Madureira o núcleo urbano está localizado entre dois grandes cursos d'água, Rio Íaco e Rio Caeté.

Os impactos populacionais sobre o meio geralmente são produzidos pela ausência de conscientização ambiental e social da população, onde está utiliza de forma inadequada o despejo de seus resíduos sólidos, também associada à falta do comprometimento público com a causa, como exemplo o plano de Saneamento Básico municipal, que recentemente entrou em fase de elaboração. Onde de acordo com MAGALHÃES L. et al: A problemática com o saneamento básico deve integrar as medidas governamentais, no que concerne à Política Nacional de Meio Ambiente que objetiva a preservação e a recuperação da qualidade ambiental, na racionalização do uso do solo, do subsolo e da água, definida pela Lei no 6.938/1981. As diretrizes nacionais para o saneamento básico e a política federal de saneamento básico são estabelecidas na Lei no 11.445/2007.

Podemos visualizar no mapa seguinte, as classes fundiárias que estão ao longo do curso do rio dentro do limite do município de Sena Madureira, e a quantidade (calculado em hectares e distribuição em porcentagem) de desmatamento (em um raio de 500 metros das margens do rio) que contem cada classe fundiária.

É notável que a degradação ocorrida durante o curso do rio Íaco já está em um nível preocupante, deve-se receber um agravo por conta do risco ambiental que ele está sujeito por conta dos locais em suas margens.

**Figura 6.** Desmatamento por Classes Fundiárias do ano de 2005 em um Raio de 500 Metros das Margens do Rio Íaco no Município de Sena Madureira – AC.



Fonte: ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico do Acre  
Elaboração: Taís Karina Krugerr Pereira

## CONCLUSÕES

Os processos e métodos do geoprocessamento, sensoriamento remoto, estão tendo avanços significativos na sua precisão e velocidade na obtenção de dados. Com o desenvolvimento das geotecnologias já é possível integrar e reunir vários tipos de dados e informações e ao mesmo tempo visualizá-las.

Tendo em vista que a tarefa de reconhecer e representar o espaço em que vive é uma necessidade humana para o seu desenvolvimento, é fundamental que os legisladores conheçam as áreas que estejam sobre suas competências, para posteriormente terem maior controle sobre a região na implantação de políticas públicas com eficácia.

É neste contexto que o estudo do rio Íaco faz-se necessário para análise do estado em que se encontra e no conjunto para compreensão dos processos antrópicos sobre o mesmo. O estudo de avaliação do rio Íaco é muito importante para o registro e acompanhamento das alterações causadas pelo homem ao longo do tempo. Com este estudo podem-se perceber os graves desequilíbrios no meio ambiente causado a partir do uso inadequado dos recursos naturais, mas também se ter uma imagem de como agir para buscar este equilíbrio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACRE. Governo do Estado. **Acre em Números**. 2010.
- ANDREAE, M. O.; ARTAXO, P.; FISCHER, S. R. Transport of biomass burning smoke to the upper troposphere by deep convection in the equatorial region. **Geophysical Research Letters**, v. 28, n. 6, p. 951-954, 2001.
- CUNHA, D.J.A.I.; BRITO, Jorge Luís Silva . Mapeamento das áreas de silvicultura do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, utilizando imagens de satélite CCD/CBERS2. **Horizonte Científico**, v. 1, n 7, p. 1-24, 2007.
- CROSTA, A. P. (1999) Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto. **Campinas: IG/UNICAMP**, 170 p.
- CASAGRANDE, C.A. **Diagnóstico Ambiental e Análise Temporal da Adequabilidade do Uso e Cobertura do Solo na Bacia do Ribeirão dos Marins, Piracicaba – SP**. Dissertação de Mestrado, Piracicaba – SP. Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. 2005.
- FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Texto, 2002. 97 p.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL, WWF-BRASIL & INSTITUTO EKOS. **Diagnóstico Sócio Ambiental para Criação de Unidades de Conservação no Estado de São Paulo**, 2008.
- GUERRA, A.J.T. Encostas e a Questão Ambiental. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. (Orgs.). **A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2005. p. 191-218.
- LEITE, Paulo dos Santos. **Uso do Sensoriamento Remoto e SIG no Monitoramento e Licenciamento Ambiental de Propriedades Rurais em Mato Grosso**. Aplicações do Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica no Monitoramento e Controle do Desmatamento na Amazônia Brasileira. Brasília: MMA/SCA/PPG7
- LAVORATO, L.M. **A Importância da consciência Ambiental para o Brasil e para o Mundo**. Disponível em: <ambientes.ambientebrasil.com.br/gestao/artigos/a\_importancia\_da\_consciencia\_ambiental\_para\_o\_brasil\_e\_para\_o\_mundo.html> Acesso em: 28 de set. 2013.
- LOCH, C.A. **Interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais**. 2º ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1993, 120 p. (Série Didática).
- MOREIRA, M. A. **Fundamentos de sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 2º Ed.- Viçosa: UFV, 2003. 307 p.
- PHILIP M. F. **Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências**.
- ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 4.ed. Uberlândia: Editora da Universidade de Uberlândia, 2001. 210 p.
- STEINBLUMS, M.F. **Problemas ambientais de uma cidade média de Mato Grosso: o caso de Barra do Bugres**.
- SILVA, A. B. **Sistemas de Informações Georreferenciadas: Conceitos fundamentais**. Campinas, SP: Ed. da UNICAMP, 1999. 233-236 p.
- SILVA, J. X. **Geoprocessamento para Análise Ambiental: aplicações**. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2004.
- SILVA, J. X. & ZAIDAN, R. T. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. Rio de Janeiro, Sermograf-2001, 227 p.