

## XII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

### **USO DE GEOTECNOLOGIAS NO ESTUDO DA EVOLUÇÃO DO DESMATAMENTO DA RESERVA ECOLÓGICA DA MATA DO PAU FERRO – AREIA – PB**

*Breno Tavares da Silva<sup>1</sup>; Guttemberg da Silva Silvino<sup>2</sup>*

**RESUMO** - A Mata do Pau Ferro Está localizada no Município de Areia e ocupa uma área de aproximadamente 600 ha de Mata Atlântica. Através do Decreto Lei nº14.832, de 19 de Outubro de 1992 tornou-se Reserva Legal pertencente ao estado da Paraíba. A retirada da vegetação nativa dessa reserva, seja para fins agrícolas ou criação de animais, faz parte do histórico dessa região, contribuindo para o desmatamento e conseqüentemente para o aumento da degradação ambiental da bacia hidrográfica. Diante dessa problemática, esse trabalho se propõe ao uso de técnicas de geoprocessamento e de imagens de satélites, bem como dados obtidos em campo, para analisar a dinâmica do desmatamento nas clareiras desta Reserva. A pesquisa teve como base informações geradas no ano de 2007 e comparadas com dados de 2010 (imagem do Google Earth). Os resultados mostraram um aumento significativo de pouco mais de 40% no desmatamento das clareiras, indicando falta de manejo e principalmente monitoramento por parte do Poder Público Estadual.

**ABSTRACT** - The Forest of Pau Ferro is located in the City of Sand and occupies an area of approximately 600 ha of Atlantic forest. Through Decree Law No. 14832 of 19 October 1992 it became legal reserve belonging to the state of Paraíba. The removal of native vegetation of the reserve, either for agriculture or animal husbandry, is part of the history of this region, contributing to deforestation and consequently to increase the environmental degradation of the watershed. Given this issue, this paper proposes the use of GIS techniques and satellite imagery and field data, to analyze the dynamics of deforestation in the gaps of this reservation. The research was based on information generated in 2007 and compared with data from 2010 (Google Earth image). The results showed a significant increase of just over 40% of deforestation clearings, indicating a lack of management and monitoring mainly by the State Government.

**Palavras-Chave** – desmatamento; assoreamento; geoprocessamento

---

1) Mestrando em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, [brenotavaresm@hotmail.com](mailto:brenotavaresm@hotmail.com)

2) Professor Adjunto I, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário II, Areia PB, [guttemberg@cca.ufpb.br](mailto:guttemberg@cca.ufpb.br)

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente parece que os políticos e a população esqueceram o que é mata ciliar e sua importância, pois ao lado dos rios, reservatórios e lagos urbanos, em geral, temos avenidas e ruas, e não mais florestas conservadas.

No meio rural o avanço da agricultura, pecuária e outras atividades contribuíram para a redução da vegetação original nas margens dos corpos d'água.

Matas ciliares, segundo Santos (1975), define-se como aquela vegetação características de margens ou áreas adjacentes a corpos d'água. Pode ser considerado um ecossistema ripário.

A importância da permanência desse tipo de vegetação são inúmeras. Segundo Braga *et al* (2005) a retirada pode causar eutrofização de corpos d'água. Ainda ele relata que a mata ciliar é uma proteção natural contra o assoreamento. Sem esta, o processo erosivo seria mais intenso, provocando escassez de água, aumento da fertilidade de corpos d'água, ainda afetando diretamente na manutenção da biodiversidade.

O homem ao interagir com o meio provoca sérias mudanças em nível local e/ou global. Estas mudanças têm gerado profundas discussões sobre questões ambientais nas diversas esferas da sociedade (SILVA; LIMA; QUEIROZ, 2005).

No Brasil, encontram-se áreas remanescentes de Mata Atlântica em alguns trechos da região Sul, Sudeste e Nordeste. No entanto, essa vegetação original vem sofrendo destruição causadas por queimadas, corte ilegal, agricultura (muitas vezes estabelecida sem nenhum critério técnico), por pastagens e outras causas.

Na Paraíba encontra-se um dos poucos remanescentes de Mata Atlântica situado na Mesorregião do Agreste Paraibano no município de Areia-PB. Esta reserva, instituída sob o decreto de lei nº 14.832, com aproximadamente 600 ha, é uma das poucas áreas protegidas em unidades de conservação oficiais do Estado (SILVA; LIMA; QUEIROZ, 2005).

No interior desta Reserva, localiza-se a barragem de Vaca Brava, que é responsável por suprir o abastecimento de água de vários municípios.

Tão logo, percebemos que o reservatório fica localizado dentro da Reserva, o que indica a grande importância da Mata para o equilíbrio da qualidade e das condições ambientais de Vaca Brava.

Dada a importância da preservação desta Reserva Ecológica, este trabalho teve como objetivo utilizar técnicas de geoprocessamento para mensurar o aumento do desmatamento no intervalo de 2007 a 2010, visando gerar dados que possibilitem um alerta ao Poder Público no tocante à preservação deste remanescente de mata atlântica.

## **2 METODOLOGIA**

A área de estudo localiza-se na Mesorregião do Agreste Paraibano e na Microrregião do Brejo Paraibano. O trabalho foi desenvolvido na bacia de Vaca Brava, localizada entre os municípios de Areia e Remígio. A bacia está dentro das seguintes coordenadas geográficas: 06°57'48" e 06°59'43" de latitude sul e os meridianos 35°44'03" e 35°45'59" de longitude oeste, com uma área de aproximadamente 1403 ha. Parte dessa área constitui Reserva de Mata Atlântica de Altitude a qual preserva a área de captação do reservatório de Vaca Brava, que abastece três municípios do agreste paraibano, compreendendo uma população de aproximadamente 92.000 pessoas.

A área está situada na parte oriental mais elevada do maciço da Borborema, podendo atingir cotas superiores a 600 metros em relação ao nível do mar, apresentando uma topografia bastante acidentada, com predomínio de Vales, encostas e morros escarpados.

A área é constituída predominantemente de Argissolo Vermelho Eutrófico típico (EMBRAPA, 2006), podendo encontrar outras classes de solo, como o Neossolo Regolítico Distrófico, Latossolo Amarelo, Plintossolo e Gleissolos (EMBRAPA, 2006).

O Relevo caracteriza como ondulado (com declives 8 a 20%) a fortemente ondulados (de 20 a 45%) (BRASIL, 1972).

O clima predominante na região, de acordo com a classificação de Köppen, é "As" – quente e úmido com chuvas de outono e inverno (PARAÍBA, 1985). A precipitação anual varia de 800 a 1600 mm, com chuvas concentradas nos meses de junho a agosto e temperaturas que variam de 18°C a 26°C.

### **2.1 Material**

Para a elaboração deste trabalho foram utilizados materiais bibliográficos, dados cartográficos, suporte computacional de software e hardware, materiais fotográficos e imagens orbitais.

Os dados bibliográficos foram retirados de livros, artigos, internet e publicação. Imagem do Google Earth, datada de 2010, com resolução de 3 metros. O software utilizado para cálculo das áreas foi o GPS TrackMaker Pro (versão 3.8). Para registro da imagem utilizou-se o Spring (versão 5.1.8)

Foram utilizadas as 3 bandas da imagem do Google Earth na composição RGB, do dia 27 de Maio de 2010.

Para dá suporte ao reconhecimento in lócus foi utilizado um GPS de nevegação (Garmim – Modelo Etrex).

## 2.2 Métodos

As imagens foram obtidas gratuitamente através do aplicativo Google Earth, disponibilizado na internet. As imagens mais recentes são do ano de 2010, o que impediu a obtenção de um resultado mais recente.

Utilizando o módulo IMPRIMA a imagem foi transformada para o formato GRIB para permitir o georreferenciamento da imagem no SPRING. Para o registro da imagem utilizou-se 4 pontos de controles para posicionar cada pixel em sua respectiva coordenada geográfica, a partir da rede de drenagem da bacia hidrográfica.

Para efeito comparativo o trabalho contou com os resultados obtidos do trabalho dissertativo de Silva (2007), onde ele mensurou a área de 17 clareiras em toda a extensão da Reserva, com a utilização de GPS de navegação.

Enquanto que, para o ano de 2010, utilizou-se software do Google Earth para contornar os perímetros da cada clareira. Posteriormente esses perímetros foram abertos no GPS TrackMaker para possibilitar o cálculo de suas respectivas áreas.

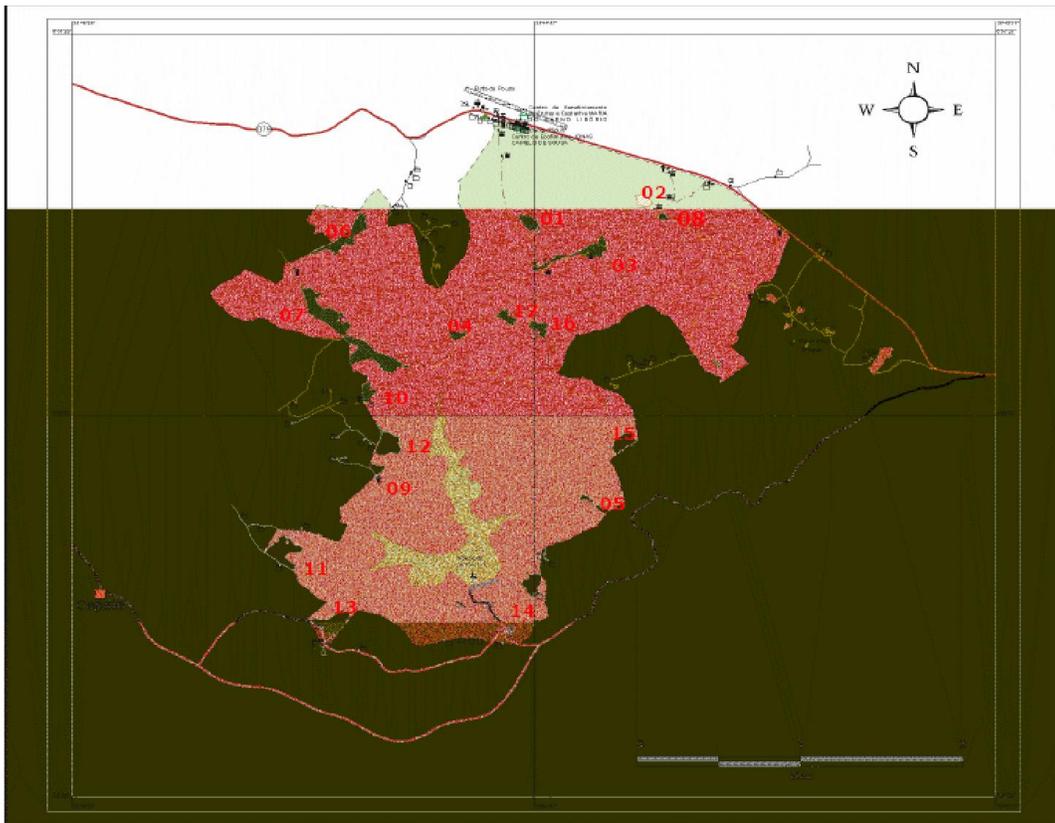


Figura 1- Localização das clareiras ao longo da reserva da Mata do Pau Ferro

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 a seguir mostra as respectivas áreas das 17 clareiras em estudo no ano de 2007 e no ano de 2010, o que proporciona uma análise da evolução e do comportamento do desmatamento dessa reserva nos dois períodos distintos.

Tabela 1- Demonstrativo das áreas das respectivas clareiras

Clareira	Caracterização	Coordenadas geográficas		Ano 2007	Ano 2010
		Longitude	Latitude	Área(m <sup>2</sup> )	Área(m <sup>2</sup> )
1	Pasto nativo, culturas de subsistência (milho, feijão, batata-doce, bananeira).	-35 <sup>o</sup> 44'56"	-6 <sup>o</sup> 58'07"	7.911,22	6.070,03
2	Culturas de subsistência (milho, feijão, batata-doce, bananeira).	-35 <sup>o</sup> 44'33"	-6 <sup>o</sup> 58'03"	5.572,96	1.899,24
3	Pasto nativo com córrego ao centro.	-35 <sup>o</sup> 44'44"	-6 <sup>o</sup> 58'14"	19.657,56	13.306,81
4	Pasto nativo, na confluência de córregos.	-35 <sup>o</sup> 45'10"	-6 <sup>o</sup> 58'31"	3.893,07	4.669,58
5	Pasto nativo, próximo a barragem, na borda da reserva.	-35 <sup>o</sup> 44'45"	-6 <sup>o</sup> 59'10"	4.256,11	6.130,69
6	Pasto nativo, culturas de subsistência (milho, feijão, batata-doce, bananeira); fruteiras (jaqueiras, cajueiros, mamão, acerola, goiabeira); casa de taipa; córrego	-35 <sup>o</sup> 45'30"	-6 <sup>o</sup> 58'12"	23.763,53	68.333,32
7	Pasto nativo, culturas de subsistência (milho, feijão, mandioca, bananeira), fruteiras (jaqueiras, cajueiros), e casa de alvenaria	-35 <sup>o</sup> 45'31"	-6 <sup>o</sup> 58'34"	57.577,31	66.381,95
8	Pasto nativo, culturas de subsistência (milho, feijão, bananeira); fruteiras (mangueira, jaqueira) e cana-de-açúcar.	-35 <sup>o</sup> 44'28"	-6 <sup>o</sup> 58'05"	2.053,92	966,86
9	Pasto nativo, culturas de subsistência (milho, feijão).	-35 <sup>o</sup> 45'27"	-6 <sup>o</sup> 59'02"	4.415,97	3.808,03
10	Pasto nativo culturas de subsistência (milho, feijão, batata-doce, mandioca), cana-de-açúcar e mangueiras.	-35 <sup>o</sup> 45'30"	-6 <sup>o</sup> 58'44"	6.975,81	14.811,63
11	Pasto nativo, culturas de subsistência (feijão, batata-doce, mandioca).	-35 <sup>o</sup> 45'45"	-6 <sup>o</sup> 59'23"	25.170,78	27.485,84
12	Culturas de subsistência (milho, feijão, bananeira, mandioca) e mangueiras.	-35 <sup>o</sup> 45'25"	-6 <sup>o</sup> 58'59"	19.503,49	23.870,11
13	Pasto nativo, culturas de subsistência (bananeira e mandioca), residência de alvenaria, casa de máquinas, estação de tratamento do Guarim e casa de rádio.	-35 <sup>o</sup> 45'39"	-6 <sup>o</sup> 59'35"	20.176,65	35.251,70
14	Pasto nativo, culturas de subsistência (milho, feijão, batata-doce) e residência de alvenaria	-35 <sup>o</sup> 44'56"	-6 <sup>o</sup> 59'28"	12.480,78	11.620,98
15	Pasto nativo.	-35 <sup>o</sup> 44'37"	-6 <sup>o</sup> 58'56"	12.306,79	39.599,14
16	Pasto nativo com córrego ao centro.	-35 <sup>o</sup> 44'54"	-6 <sup>o</sup> 58'26"	6.661,67	6.547,90
17	Pasto nativo com córrego ao centro.	-35 <sup>o</sup> 45' 04"	-6 <sup>o</sup> 58'25"	6.265,74	3.845,18
<b>Área Total</b>				<b>238.643,36</b>	<b>334.598,99</b>

Analisando o total das áreas para o ano de 2007 a 2010 nota-se que houve um aumento de pouco mais de 40%, evidenciando um descaso por parte dos que fazem uso daquelas terras e do Poder Público Estadual.

Alguns aspectos são importantes destacar, no tocante à evolução do desmatamento nessa área, é que em alguns pontos de clareira nota-se que diminuiu a área exposta. O que indica que a floresta tem um relativo poder regenerativo.

Um exemplo disso é a clareira de número 2, que registrou um área desmatada de 5.572,96m<sup>2</sup> em 2007 e passou para 1.899,24m<sup>2</sup> em 2010. Esta área era utilizada para práticas agrícolas de subsistência.

Outro aspecto que merece destaque é que houve uma tendência no aumento do desmatamento naquelas clareiras mais externas, a exemplo das clareiras 11, 13, 12, 6. Isso se deve ao avanço das atividades agrícolas fazendo com que se retire a vegetação nativa para dar lugar às culturas como cana-de-açúcar, laranja, milho, feijão, entre outras registradas na região.

A Figura 2 mostra a clareira 12, um exemplo de retirada de vegetação para dar lugar a plantações.



Figura 2: clareira 12- Mata do Pau Ferro.

A região da Mata do Pau Ferro é caracterizada por um relevo fortemente ondulado, o que favorece um maior arraste de sedimento do solo quando este está descoberto ou quando há atividades agrícolas sem critérios técnicos.

### **3.1 Reserva Ecológica Mata do Pau Ferro**

A Reserva Ecológica Mata do Pau Ferro é uma gleba de terra de 600 hectares situado no sítio Vaca Brava, pertencente ao Governo do Estado da Paraíba. Foi criada pelo Decreto Lei nº14.832, de 19 de Outubro de 1992 e localiza-se na microrregião do Brejo Paraibano.

### **3.2 Objetivos das Unidades de Conservação**

Entre vários objetivos das unidades de conservação podemos citar:

- Preservar a diversidade biológica dos ecossistemas com um mínimo de interferência direta ou indireta do homem;
- Incentivar a obtenção do conhecimento, mediante pesquisas e estudos de caráter biológico ou ecológico;
- Proteger espécies raras, endêmicas, vulneráveis ou em perigo de extinção;
- Preservar os recursos da biota;
- Proteger a bacia e os recursos hídricos da área.

### **3.3 Erosão**

O processo erosivo é um problema que acompanha a humanidade desde o surgimento das primeiras civilizações. Em muitos momentos da história ela foi o principal dizimador de povos e civilizações (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999).

A erosão é a mais preocupante forma de degradação do solo, principalmente aquelas causadas pelas enxurradas (GUTH, 2010).

A perda de solo de uma bacia hidrográfica está diretamente ligada ao uso e manejo do solo (FIQUEIREDO, 1989). Dentre as várias formas de erosão a que merece mais destaque e estudos é a provocada pela ação das águas de chuva, chamada erosão hídrica, pois esta tem maior poder de diminuir a capacidade produtiva de áreas agricultáveis e produzir sedimentos na bacia.

Uma das consequências negativas da retirada da vegetação é o assoreamento de reservatório em função de processos erosivos causados pela água de chuva. O assoreamento é um processo natural e bastante antigo. Porém as atividades antrópicas vêm acelerando este processo através de desmatamento, uso e manejo inadequados do solo, entre outros fatores.

#### **4 CONCLUSÕES**

A cobertura vegetal tem grande importância no controle da erosão do solo de forma que, quanto maior a cobertura menor será a degradação.

O estudo em questão mostra um aumento no desmatamento da Reserva Ecológica Mata do Pau Ferro de pouco mais de 40%, evidenciando um descaso por parte dos que fazem uso daquelas terras e do Poder Público Estadual.

O uso do Geoprocessamento tem se mostrado eficiente no monitoramento dos recursos naturais de forma geral, pois possibilita diagnosticar a disposição da cobertura vegetal através da evolução temporal.

Pode-se concluir que do ano de 2007 ao ano de 2010 houve um aumento das clareiras estudadas, indicando um aumento da área de solo exposto a contribuir para aumentar o arraste de sedimentos pelas chuvas, causadas pelo aumento das atividades agrícolas.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq pelo apoio financeiro e ao Programa de Pós Graduação em Manejo de Solo e Água/UFPB pelo apoio científico.

## BIBLIOGRAFIA

BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Ivanildo; CONEJO, João G. Lotufo. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Pearson Education, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. Estado da Paraíba. **I. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, 1972 (Boletim Técnico, 15; SUDENE. Série Pedologia, -).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2006. 305p.

SANTOS, L. B. dos. **Floresta de Galeria**. In: Tipos e Aspectos do Brasil 10<sup>a</sup> ed. RJ, Fund. Inst. Bras. Geog. Estat. (IBGE), p.484, 1975.

PARAÍBA. Secretaria da Educação. Universidade Federal da Paraíba. **Atlas Geográfico da Paraíba**. João Pessoa: GRAFSET, 1985.

SILVA, Marivaldo Cavalcante da. **Degradação Ambiental na Reserva Ecológica Estadual da Mata do Pau Ferro**. 2007. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Ufpb, Areia, 2007.

SILVA, Marivaldo Cavalcante da; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana de; QUEIROZ, José Eustáquio Rangel de. A reserva ecológica estadual da mata do pau ferro e sua importância como unidade de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos para o reservatório de Vaca Brava. **Caminhos de Geografia**: Revista on line, Areia, n. , p.83-92, 18 set. 2005.