

Utilização de Sensoriamento Remoto na Caracterização de Fragmentos de Mata Atlântica na Usina São José, Igarassu/PE

Prof. Hernande Pereira da Silva¹
Profa. Ana Carolina Borges Lins e Siva²
Dr^o Michael Schessi³
Acad. Michelle Bandeira Trindade⁴

¹ UFRPE – Depto. de Tecnologia Rural
GEOSERE - Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n.
Dois Irmãos
52171-900 Recife - PE
hernande@ufrpe.br

² UFRPE – Depto. de Biologia
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n.
Dois Irmãos
52171-900 Recife - PE
anacbls@elogica.com.br

³ Universidade de Ulm, Alemanha –
Depto. de Biologia Sistemática e Ecologia
michaelschessi@terra.com.br

⁴ UFRPE – Depto. de Biologia
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n.
Dois Irmãos
52171-900 Recife - PE
amistadmbt@bol.com.br

Resumo: Objetiva-se com este trabalho realizar um levantamento e mapeamento de fragmentos de Mata Atlântica localizados na Usina São José (268km²), município de Igarassu/PE. Utilizaram-se ortofotocartas de 1975, as quais foram digitalizadas, georeferenciadas e vetorizadas. Os fragmentos foram classificados segundo o seu tamanho: pequeno (<10ha), médio (10-100ha) e grande (>100ha); e sua forma, através do cálculo da razão entre a área de um fragmento e a área de um círculo hipotético de mesmo tamanho. Classificaram-se os fragmentos em: “muito irregular” (índice <0,4), “irregular” (entre 0,4 e 0,65) e “regular” (>0,65). Foram mapeados 160 fragmentos, somando 134km², correspondendo a 50% da área analisada. Aproximadamente 42% dos fragmentos são menores do que 10ha e somente 15% dos fragmentos são maiores do que 100ha. Fragmentos “muito irregulares” correspondem a 74%, cobrindo 98% da área total dos fragmentos. Ao contrário, fragmentos “regulares” representam apenas 4%, com uma cobertura de 0,08% da área total dos fragmentos.

Palavras chaves: Mapeamento, Sensoriamento Remoto, Mata Atlântica

Abstract: This work aimed to carry out a survey and to map Atlantic Forest fragments located in the Sao Jose Sugar Mill (268km²), Municipality of Igarassu/PE. Aerial photographs were used, taken in 1975, which have been digitized, georeferenced and vectorized. Fragments have been classified according to their size into: small (<10ha), medium (10-100ha) and large (>100ha); and their form, through the calculation of the rate between the fragment area and the area of a hypothetical circle of the same size. Fragments were classified as “very irregular” (index <0,4), “irregular” (between 0,4 and 0,65) and to “regular” (>0,65). A hundred and sixty fragments were mapped, covering 134km², corresponding to 50% of the analyzed area. Approximately 42% of the fragments are smaller than 10ha and only 15% are larger than 100ha. Fragments “very irregular” correspond to 74%, covering 98% of fragments total area. In contrast, “regular” fragments represent only 4%, covering 0,08% of the total forested area.

Keywords: Mapping, Remote Sensing, Atlantic Forest

1 Introdução

Um dos principais processos que levou à fragmentação da Floresta Atlântica no Brasil foi o cultivo de extensas áreas de cana-de-açúcar, resultando em fragmentos de diversos tamanhos, formas e distâncias entre eles. Segundo Câmara (1991), os remanescentes de Mata Atlântica somam apenas 8% da área total que esta vegetação ocupava antes da colonização portuguesa do Brasil.

O processo de fragmentação de ambientes florestais tem sido documentado por diversos autores (Murcia, 1995, Young & Mitchell, 1994, Tabanez, 1997), os quais têm enfatizado, principalmente, o efeito de borda. Este é um processo de mudanças biótica e abiótica nas margens do fragmento que leva a borda da mata a uma condição diferente do habitat interior (Murcia, 1995). Além disso, a fragmentação de um ambiente florestal acarreta mudanças microclimáticas nas margens dos fragmentos como aumento de temperatura e baixa umidade (Young & Mitchell, 1994). A estrutura da mata também é fortemente afetada após a fragmentação, uma vez que aumenta a densidade do estrato arbustivo na borda, enquanto o do estrato arbóreo diminui, visto que há maior mortalidade de indivíduos arbóreos (Murcia, 1995) e maior quantidade de trepadeiras na borda da mata (Tabanez, 1997).

Além da evidente redução na área original dos habitats, estudos relatam extinções locais e alterações na composição e abundância de espécies que levam à alteração, ou mesmo à perda, de processos naturais das comunidades. As respostas das comunidades vegetais e de cada espécie à fragmentação variam de acordo com diversos fatores como histórico do fragmento, tamanho e forma, impactos das ações humanas atuais, grau de isolamento e a sensibilidade da comunidade e dos indivíduos de cada espécie a estes processos. (MMA, 2003)

O mapeamento de fragmentos florestais é importante porque a partir dele obtém-se diversas informações que possibilitam possíveis planos de conservação, como a implantação de corredores ecológicos.

Diversos estudos foram realizados para avaliar a fragmentação de ambientes naturais. Dentre estes, pode-se destacar o trabalho de Saatchi *et al.* (2001), no sudeste da Bahia; Jorge & Garcia (1997), em Botucatu/ São Paulo; Martins *et al.* (2002), no Município de Igarassu, Pernambuco; Ditt (2002) no Pontal do Paranapanema, São Paulo. Em Pernambuco, um importante mapeamento de fragmentos da Mata Atlântica foi realizado por Ranta *et al.* (1998), na região sul desse Estado, onde um dos destaques do seu trabalho foi quanto à forma e o tamanho dos fragmentos.

Objetivou-se com esse trabalho realizar um levantamento e mapeamento dos fragmentos de Mata Atlântica da região norte de Pernambuco, utilizando técnicas de sensoriamento remoto, que serve como ferramenta ou suporte na geração de informações e estudos temáticos (Silva, 2000).

2 Material e Métodos

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Usina São José localizada através das coordenadas 270000mE – 290000mE, 9125000mN – 9145000mN, município de Igarassu, região metropolitana do Recife, Pernambuco (FIDEM, 1987). A área analisada ocupa uma extensão de 268km² (Localização da área de estudo na Região Metropolitana do Recife/ PE.). O clima é do tipo As' (Köppen), quente e úmido com precipitação média anual de 2227mm (SRH, 2002).



Figura 1: Localização da área de estudo na Região Metropolitana do Recife/ PE

2.2 Metodologia

Utilizou-se 16 ortofotocartas de 1975 da Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife (FIDEM) em uma escala de 1: 10.000 com uma equidistância das curvas de nível de 5 metros marcadas acima do nível médio do mar (Marégrafo de Imbituba – SC) e datum Horizontal SAD 69 na Projeção Universal Transversa de Mercator – UTM. A origem da quilometragem UTM é o meridiano 33° 00' 00" W.

Estas ortofotocartas foram digitalizadas, gerando-se imagens monocromáticas com resolução de 300 e 600 dpi em formato TIFF. Utilizando-se o SPRING 3.6.03, foi feita a conversão das imagens TIFF para um formato compatível, e posterior georeferenciamento das mesmas. Nesta operação, foram utilizadas as informações contidas nas próprias ortofotocartas. Ou seja, coordenadas cartográficas utilizadas como pontos de controle. A média do erro cometido neste processo foi de 0,2 pixel. Em seguida, fez-se a conversão para o formato GEOTIFF (imagens com os parâmetros de georeferenciamento).

Com as imagens digitalizadas e georeferenciadas foi montado um mosaico digital que envolve toda área de estudo. A partir deste mosaico foi feita a vetorização dos Fragmentos de Mata Atlântica existentes na área. A vetorização foi realizada no mosaico com uma escala de aproximadamente 1: 5000 (na tela).

Vetorização dos fragmentos de Mata Atlântica

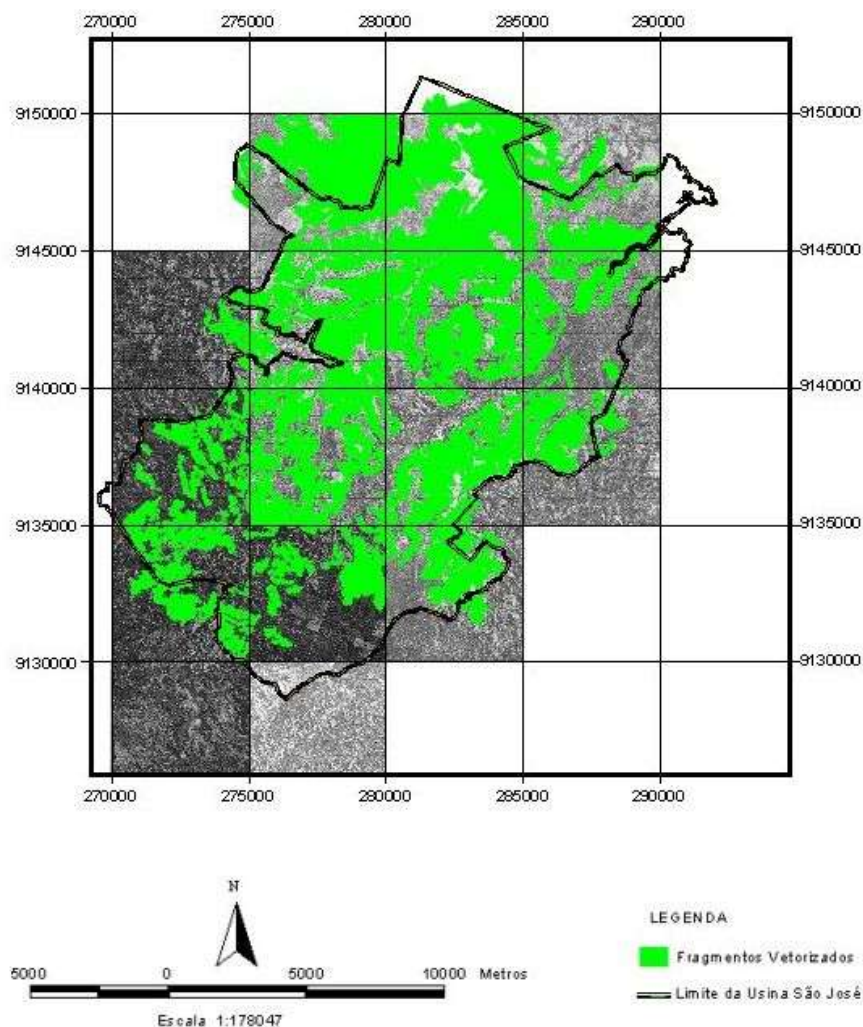


Figura 2: Vetorização dos fragmentos de Mata Atlântica

Os fragmentos foram classificados segundo o seu tamanho em: pequeno (< 10ha), médio (10-100ha) e grande (> 100ha); e quanto a sua forma, através do índice de fragmentação de Meunier (1998), que é calculado pela razão entre a área de um fragmento e a área de um círculo hipotético com o perímetro do fragmento, assumindo o valor 1.0 no caso de áreas perfeitamente circulares. Portanto, fragmentos com um índice < 0,4 são classificados como “muito irregular”, com um índice 0,4 até 0,65 como “irregular” e fragmentos com um índice > 0,65 como “regular”.

3 Resultados e discussão

Foi mapeado um total de 160 fragmentos, somando cerca de 134km², que correspondem a 50% da área analisada. Os fragmentos, quando estão em condições de isolamento e distantes entre os demais, diminuem, provavelmente, a biodiversidade por reduzirem a troca de material genético entre populações e afetarem os processos ecológicos como polinização, predação e comportamento territorial (Ranta *et al.*, 1998).

Aproximadamente 42% desses fragmentos são menores do que 10ha, somando cerca de 2% da área total de floresta. Por outro lado, 15% dos fragmentos são maiores do que 100ha (81% da área) (Classificação quanto ao tamanho dos fragmentos na Usina São José, Igarassu/ PE). O tamanho de um fragmento de habitat pode ter efeito direto na sobrevivência das populações de plantas nele contidas. Fragmentos de habitat podem não conter o tamanho mínimo de populações de determinadas espécies, simplesmente porque quando essas áreas foram isoladas, não continham essas espécies de plantas ou amostraram somente um pequeno número de indivíduos da população. Esse problema pode ser especialmente crítico para espécies raras, cujo número de indivíduos por área é reduzido. Quanto menor o fragmento, maior a influência dos fatores externos sobre ele. Em

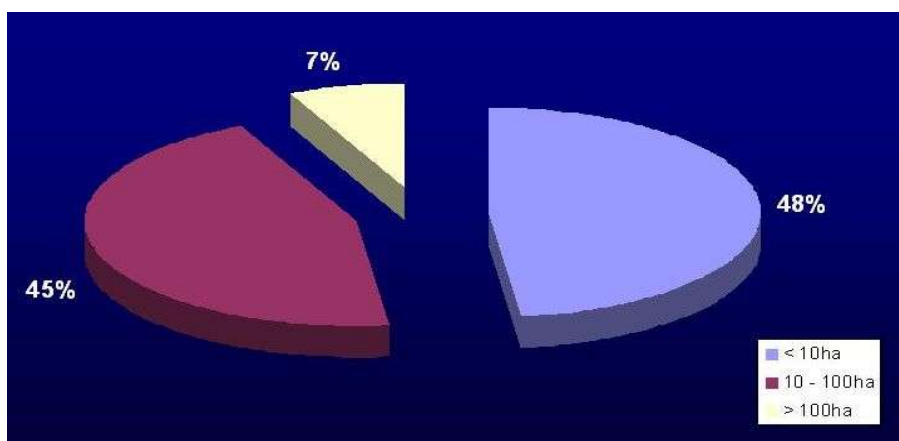


Figura 3: Classificação quanto ao tamanho dos fragmentos na Usina São José, Igarassu/ PE

fragmentos pequenos, a intensidade dos efeitos de borda é destacadamente mais evidente, como, por exemplo, aumento da taxa de mortalidade de árvores e alterações microclimáticas severas. Por possuírem menor área, os fragmentos pequenos também abrigam populações pequenas e muitas vezes inviáveis para a manutenção da espécie.(MMA, 2003, Ranta *et al.*, 1998).

A forma de um fragmento de habitat afeta diretamente a relação entre o perímetro e a área desse fragmento. Quanto menor for esta relação, menor também será a borda e quanto maior a relação, maior será a borda. Quanto maior a proporção de borda de um fragmento, menor será a área central, que é a área efetivamente preservada e mais similar à vegetação original da região. Neste estudo, em relação à área/circunferência, foi revelado que 74% dos fragmentos são “muito irregulares”, cobrindo 98% da área total dos fragmentos. Ao contrário, fragmentos “regulares” representam apenas 4%, com uma cobertura de 0,08% da área total dos fragmentos(Classificação quanto à forma dos fragmentos na Usina São José, Igarassu/ PE).

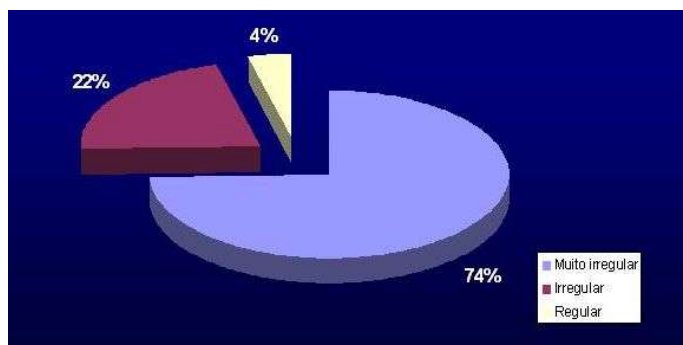


Figura 4: Classificação quanto à forma dos fragmentos na Usina São José, Igarassu/ PE

Fragmentos de habitats mais próximos ao formato circular têm a razão borda-área minimizada e, portanto, o centro da área está mais distante das bordas e, conseqüentemente, mais protegido de fatores externos. Áreas mais recortadas (invaginadas) têm maior proporção de

bordas que as menos recortadas, assim como um conjunto de reservas cuja área total seja igual à área de uma reserva contínua. Em um fragmento localizado na bacia do rio Macacu (RJ), com 28ha e de formato invaginado, foram encontradas maior densidade de indivíduos arbóreos e menor área basal do que em outros fragmentos da região cujos tamanhos eram similares, mas de forma mais arredondada, o que pode estar indicando um maior efeito de borda causado pela invaginação (MMA, 2003). Portanto, fragmentos com áreas maiores e menos recortadas são preferíveis, pois tem menor proporção de borda-área (MMA, 2003, Ranta *et al.*, 1998).

4 Conclusão

Apesar da grande redução da área da Mata Atlântica, os resultados obtidos mostram que boa parte da área analisada está preservada, embora bastante fragmentada. Por outro lado, poucos fragmentos são considerados grandes e esses não são de forma regular, que seria o ideal para a preservação destes ambientes. Certamente, corredores ecológicos representariam uma alternativa relevante para a manutenção da biodiversidade ainda restante.

5 Referências Bibliográficas

- CÂMARA, I. G.** *Plano de Ação para a Mata Atlântica*. Fundação SOS Mata Atlântica. São Paulo, SP. 152p. 1991.
- DITT, E. H.. *Fragmentos florestais no Pontal do Paranapanema*. Ed. Annablume. São Paulo. 140p. 2002.
- JORGE, L. A. B. & GARCIA, G. J. *A study of habitat fragmentation in Southeastern Brazil using remote sensing and geographic information systems (GIS)*. *Forest Ecology and Management* 98: 35 – 47. 1997.
- MARTINS, I. C. de M. ; SOARES, V. P.; SILVA, E. & BRITES, R. S. *Diagnóstico ambiental no contexto da paisagem de fragmentos florestais “ipucas” no município de Lagoa da Confusão, Tocantins*. *Revista Árvore* 26(3): 299 – 309. 2002.
- MEUNIER, I.** Conservação da Reserva Ecológica de Dois Irmãos – Potencial e carências para a condução de um plano de manejo de área silvestre. In: MACHADO, I. C., LOPES, A. V. & PÔRTO, K. C. *Reserva ecológica de Dois Irmãos: estudos de um remanescente de Mata Atlântica em área urbana*. Recife: Imprensa Universitária - UFPE. 1998.
- MMA.** *Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília –DF. 508p. 2003
- MURCIA, C.** *Edge effects in fragmented forest: implications for conservation*. *Trends Ecology and Evolution* 10: 58-62. 1995.
- RANTA, P.; BLON, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E. & SIITONEN, M.** *The fragmented Atlantic rain Forest of Brazil: size, shape and distribution of Forest fragments*. *Biodiversity and Conservation* 7: 385-403. 1998.
- SAATCHI, S.; AGOSTI, D.; ALGER, K.; DELABIE, J. & MUSINSKY, J. *Examining fragmentation and loss of primary forest in the Southern Bahian Atlantic forest of Brazil with radar imagery*. *Conservation Biology* 15(4): 867 – 875. 2001.
- SILVA, H. P. da.** “Utilização de técnicas de Sensoriamento Remoto para Identificação de Manguezais na Área Estuarina do Canal de Santa Cruz, litoral Norte de Pernambuco”. Proceedings of Conference “Sustainable Use of Estuaries and Mangroves: Challenges and Prospects” Recife – PE. 2000.
- SRH.** *Secretaria de Recursos Hídricos*. Departamento de Hidrometeorologia. Posto: Igarassu I. Recife – PE. 2002.
- TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M. & DIAS, A. S.** *Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto, SP*. *Revista Brasileira de Biologia* 57: 47- 60. 1997.
- YOUNG, A. & MITCHELL, N.** *Microclimate and vegetation edge effects in a fragmented podocarp-broadleaf forest in New Zealand*. *Biological Conservation* 67: 63-72. 1994.