

Análise Ecológica da Paisagem do Leste do Pará

ARLETE SILVA DE ALMEIDA ¹
IMA CÉLIA GUIMARÃES VIEIRA ¹
NICOLA SAVERIO HOLANDA TANCREDI ²

¹MPEG – Museu Paraense Emílio Goeldi
Av. Perimetral 1901 – 66077-530 – Belém – Pará, Brasil.
arlete, ima@museu-goeldi.br

²UEPA-Universidade do Estado do Pará
Trav. Enéas Pinheiro, 2626 – 66000-000 – Belém – Pará, Brasil.
nsht@terra.com.br

Abstract. The study of landscape ecology in two forest fragments in the east of Pará, through of integration of remote sensing with forest cover and land use it allowed define the landscape units. The methodology to classify the Landsat ETM⁺7 satellite image was the maxver. The pastures represented 50% of area, demonstrating one tendency to cattle of this region. The fragments are being each time isolated; one it is disappearing, due to the fire, human action and lack of protection, becoming very difficult the conservation these forest fragments.

Palavras-chave: remote sensing, ecology of the landscape, fragment, sensoriamento remoto, ecologia da paisagem, fragmento.

1. Introdução

A Amazônia Brasileira ocupa uma área de aproximadamente cinco milhões de km² (INPE, 2000), abrangendo mais de 50% do território brasileiro e em 1990 abrigava 32% de todas as florestas tropicais ainda existentes no mundo (FAO, 1993), constituindo o maior trecho de floresta tropical não perturbada. A ação antrópica em determinadas zonas desse contínuo florestal, principalmente por conta de atividades desordenadas como extração madeireira, agricultura em larga escala e pecuária extensiva, têm como consequência direta a fragmentação desses ambientes.

A fragmentação introduz uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais, afetando os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade das diferentes espécies e a estrutura e a dinâmica dos ecossistemas.

O desmatamento vem ocorrendo de forma intensa, provocando sérias alterações na paisagem original ao fragmentar a cobertura vegetal e restringi-la a pequenas áreas remanescentes da vegetação nativa. Este processo encontra-se em estágio bem elevado no nordeste paraense, onde será estudada uma área na micro-região do Guamá (Capitão Poço) e outra na micro-região de Bragança (São Francisco do Pará). Com a utilização das técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento objetivou-se efetuar uma abordagem sobre Ecologia Aplicada e o processo de desmatamento contínuo existente na área, mostrando as alterações e modificações no equilíbrio natural existente do fragmento e discussão das unidades interativas (uso e ocupação do solo).

O trabalho proporcionará um maior conhecimento sobre a cobertura vegetal e uso da terra, permitindo avaliar a ação antrópica, que se constitui um dos maiores problemas para as questões ambientais.

2. Área de estudo

2.1 Dados fisiográficos dos municípios em estudos.

O município de Capitão Poço localiza-se na zona fisiográfica Guamá, mesorregião do Nordeste Paraense e microrregião do Guamá, possuindo uma área de 2.714,85 Km². Limita-se ao norte com Ourém, a leste com Santa Luzia do Pará e Garrafão do Norte, ao sul com Ipixuna do Pará e Nova Esperança do Piriá e a oeste com Aurora do Pará, Mãe do Rio e Irituia. Sua sede dista 169 km em linha reta de Belém, capital do Estado do Pará. De acordo com o censo IBGE (2000), o município possui uma população de 49.769 habitantes, sendo 25.836 homens e 23.933 mulheres. Sua densidade demográfica é 18 hab/Km².

O município de São Francisco do Pará localiza-se na zona fisiográfica Bragantina, mesorregião do Nordeste Paraense e microrregião Bragantina, possuindo uma área de 476,99 Km² (**Figura 1**). Limita-se ao norte com Terra Alta e Marapanim, a leste com Igarapé-Açu, sul e oeste com Castanhal. Sua sede dista 67 km em linha reta do município de Belém, Estado do Pará. De acordo com o censo IBGE (2000) possui uma população de 14.245 habitantes, sendo 7.542 homens e 6.703 mulheres. Sua densidade demográfica é 30 hab/Km².

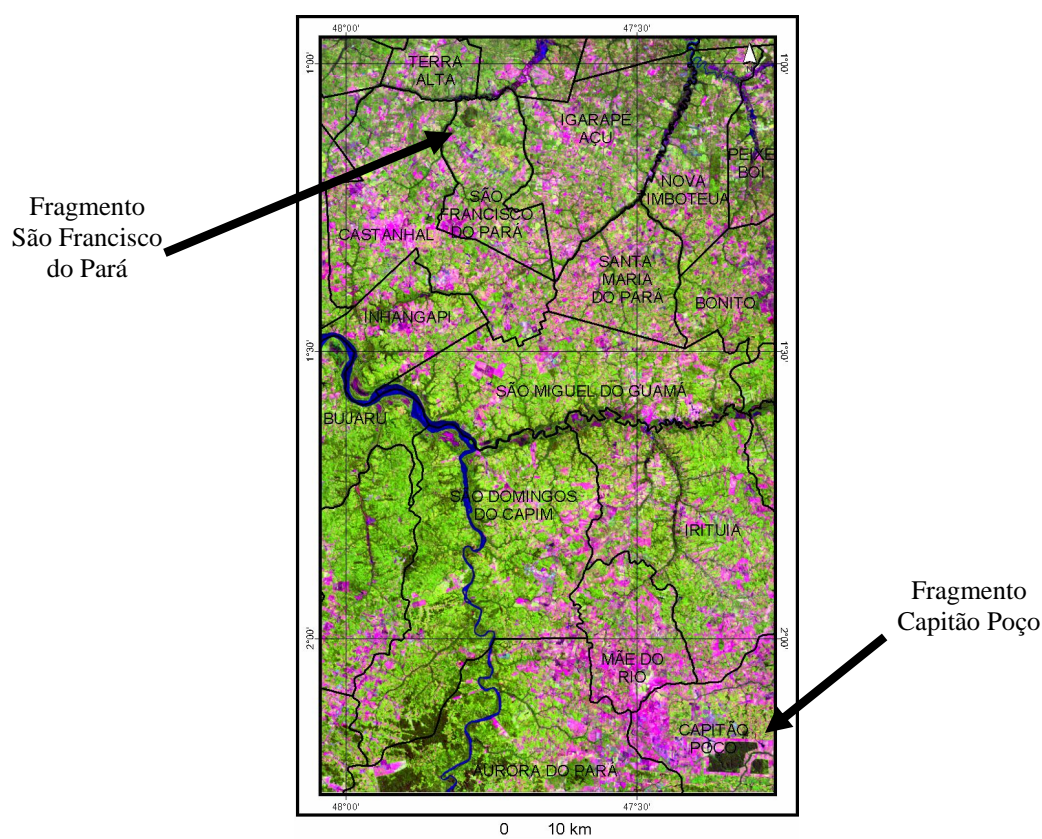


Figura 1: Imagem Satélite LandSat/ETM+7 localizando os fragmentos na cena 223-061 de 07/09/2002

3. Metodologia

3.1 Uso de imagens de satélite

Baseado no posicionamento geográfico e localização da área escolheu-se a imagem Landsat/ETM⁺7, órbita-ponto 223/61, passagem 07/09/2002 e utilizou-se o programa SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), versão 4,1.

Foram selecionadas as bandas 3, 4, 5 do sensor ETM⁺7 para a obtenção de respostas espectrais a serem correlacionadas aos dados de cobertura vegetal e de uso da terra.

A partir das imagens digitais, foram adquiridos os diversos materiais como: Folha município São Francisco do Pará, escala: 1:100.000, do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e Folha Capitão Poço, escala 1:100.000 também do IBGE. Essas folhas foram digitalizadas de acordo com os planos de informação: limites, hidrografia, comunidades, estradas, os quais serviram de base para o georreferenciamento da imagem.

O GPS (Sistema de Posicionamento Global) – modelo: Garmin 76, 12 canais, foi utilizado para a localização, medições e posicionamento dos pontos no campo.

O trabalho foi realizado no Nordeste Paraense, onde se delimitou áreas retangulares com 20.923 hectares em torno de cada fragmento, sendo a primeira localizada na microrregião Bragantina, no município de São Francisco do Pará, com um fragmento de cerca de 870 hectares e a outra situada na microrregião do Guamá, no município de Capitão Poço, com uma área de fragmento de cerca de 3.800 hectares.

Através do Software ArcView 3.3, foi efetivado o recorte das áreas de estudo, sendo devidamente georreferenciadas, e categorizadas em 9 diferentes classes de uso e cobertura vegetal, através de classificação supervisionada Maxver. As categorias definidas foram: floresta secundária inicial, intermediária e avançada, e floresta ombrófila densa de terra firme e igapó, pasto limpo, pasto sujo, solo exposto, cultura, água e sombra/nuvem.

4. Principais Resultados

4.1 Análise ambiental do fragmento do município de Capitão Poço

O município de Capitão Poço possui um histórico de uso recente, menos que 50 anos, uma área retangular de 20.923 hectares, correspondente a 7,71% da área do município a qual foi delimitada em volta do fragmento. A partir da classificação obteve-se 47% de cobertura vegetal e 53% de uso da terra, a cobertura vegetal está dividida entre as florestas secundárias e florestas ombrófilas densas que possui valores menores em porcentagem, caracterizando perda de vegetação, que pode estar diretamente relacionada com o tipo de uso da terra que ocorre no município.

Verificou-se que as categorias estudadas de cobertura vegetal possuem 31,46% de floresta ombrófila densa de terra firme e igapó, 8,59% de floresta secundária avançada, 3,48% de floresta secundária intermediária e 3,01% de floresta secundária inicial, totalizando cerca de 47% de Floresta. Para o uso da terra obteve-se 4,9% de solo exposto, 6,1% destinados para fins agrícolas e 41,3% para áreas de pastagens, ou seja, 53% de área estudada está relacionada com três categorias de uso. (**Tabela 1**)

Tabela 1: Apresenta em porcentagem e hectares, a categoria de cobertura vegetal e uso da terra na área de 20.923 hectares que foi selecionada em torno do fragmento do município de Capitão Poço.

| Classe de Uso e Ocupação do Solo | Fragmento Capitão Poço | |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------|
| | Área (ha) | Porcentagem (%) |
| Floresta Ombrófila Densa e Igapó | 6582,8 | 31,46 |
| Floresta Secundária Avançada | 1797,2 | 8,59 |
| Floresta Secundária Intermediária | 727,0 | 3,48 |
| Floresta Secundária Inicial | 629,4 | 3,01 |
| Cultura | 1267,8 | 6,06 |
| Pasto Sujo | 5424,3 | 25,92 |
| Pasto Limpo | 3216,4 | 15,37 |
| Solo Exposto | 1016,7 | 4,86 |
| Água | 144,3 | 0,69 |
| Não Classificado | 117,1 | 0,56 |
| Total | 20923,0 | 100,00 |

A maior porcentagem pertence à categoria pastagem (incluindo pasto sujo e limpo) com quase 50%, isso demonstra que a área possui tendências à pecuarização, como foi observado por Almeida (2000), que de uma forma geral, há uma tendência a pecuarização em vários municípios do Nordeste Paraense.

Segundo Watrin (1994), a pastagem apresenta-se por grandes extensões de terras de formas simétricas com elevada influência no solo, na resposta espectral que o sensor capta. Sano et al (1989) observou também que essa área corresponde à incidência de juquirá (planta invasora) que se situa entre zero a 20% de infestação. Observa-se que essas áreas quando têm, como procedência, processo de degradação, principalmente pelo manejo inadequado do solo, mantém-se com elevada biomassa das gramíneas plantadas,

O fragmento de Capitão Poço possui uma área aproximada de 3.800 hectares, localizada na parte centro-sul do município, onde existe elevada pressão em seu entorno, devido às áreas de assentamento rural. O fragmento é cercado por pastagens e solo exposto, o que ajuda na preservação da área.

Este fragmento tem um papel importante como depositário de espécies arbóreas que ocorreram nesta região. Algumas dessas espécies estão em perigo de extinção local e ocorreram em abundância neste fragmento. Outro aspecto importante é a conexão com as áreas de floresta contínua adjacentes, localizadas a leste do fragmento, constituindo-se uma estratégia para conservação da diversidade biológica. **(Figura 2)**

A estrutura da paisagem, naturalmente, interfere na dinâmica de populações, alterando riscos de extinção e as possibilidades de deslocamento pela paisagem, com suas características intrínsecas, possuindo sua própria distribuição espacial (aleatória, agrupada ou uniforme) ou, dependendo da escala, sua distribuição geográfica, podendo haver pouco ou muito intercâmbio entre as populações e sub-populações, cada organismo ocupando seu território e sua área de vida, dentre outros fatores. Ademais, cada ambiente possui sua capacidade de suporte, que é específico para cada espécie.

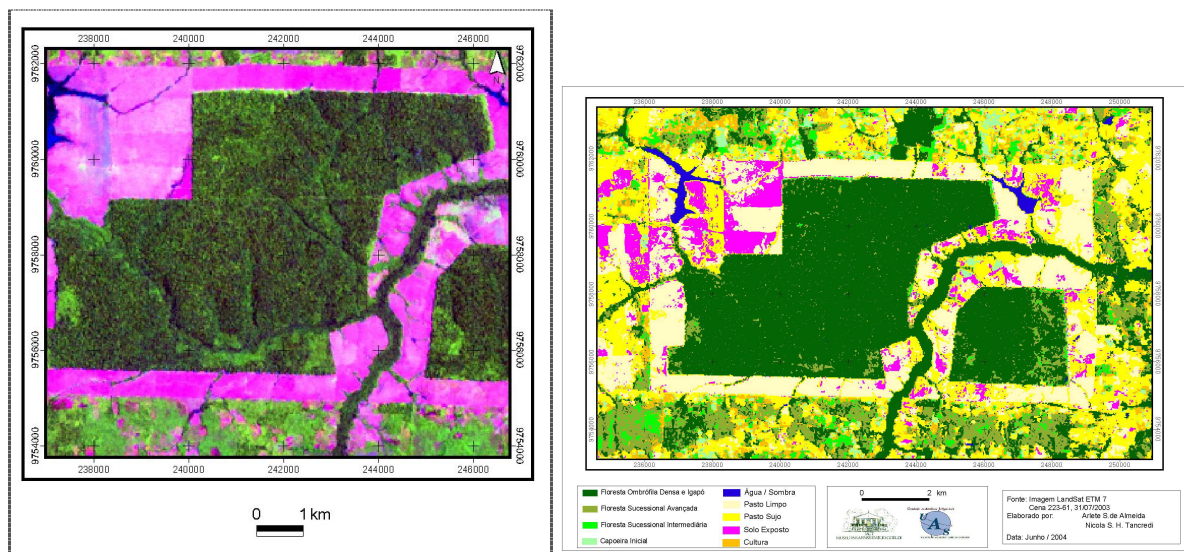


Figura 2: Imagem de satélite Landsat ETM⁺7/2002, composição colorida 5R4G3B e classificação supervisiona do fragmento do município de Capitão Poço.

4.2 Análise ambiental do fragmento do município de São Francisco do Pará

O município de São Francisco do Pará possui um histórico de uso antigo, com mais de um século. A área em estudo possui uma área de 20.923 hectares, equivalente a 43,86% da área do município, localizada ao entorno do fragmento, sendo constatado 49% de cobertura vegetal e 51% de uso da terra, a cobertura vegetal está em grande concentração ao longo do curso dos rios com matas de igapó preservadas. **Tabela 2**

Tabela 02: Apresenta em porcentagem e hectares, a categoria de cobertura vegetal e uso da terra na área de 20.923 hectares a qual foi delimitada em torno do fragmento do município de Capitão Poço.

| Classe de Uso e Ocupação do Solo | Fragmento São Francisco do Pará | |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| | Área (ha) | Porcentagem (%) |
| Floresta Ombrófila Densa e Igapó | 4006,0 | 19,15 |
| Floresta Secundária Avançada | 2929,3 | 14,00 |
| Floresta Secundária Intermediária | 1902,9 | 9,09 |
| Floresta Secundária Inicial | 1271,7 | 6,08 |
| Cultura | 2744,8 | 13,12 |
| Pasto Sujo | 5343,3 | 25,54 |
| Pasto Limpo | 1749,1 | 8,79 |
| Solo Exposto | 670,6 | 2,77 |
| Água | 170,0 | 0,81 |
| Não Classificado | 135,3 | 0,65 |
| Total | 20923,0 | 100,00 |

Obteve-se para as categorias de cobertura vegetal, 19,15% de floresta ombrófila densa de terra firme e igapó, 14% de floresta secundária avançada, 9,09% de floresta secundária intermediária e 6,08% com floresta secundária inicial, totalizando cerca de 49% de floresta, e para o uso da terra foi obtido 2,8% de solo exposto, 13,1% destinados para fins agrícolas e 34,3% para pastagens, ou seja, 51% ficou relacionado a três categorias de uso.

A região se destaca pelo plantio de espécies agrícolas de subsistência, como milho, arroz, feijão e mandioca, sendo aproximadamente 3.000 hectares de área agrícola. O município também está sofrendo o processo de pecuarização, característico do Nordeste Paraense, entretanto, em intensidade menor que a área em estudo de Capitão Poço. As diferenças na dinâmica de uso da terra estão relacionadas aos períodos de ocupação agrícolas dos municípios. Enquanto Capitão Poço tem uso mais recente com dinâmica ainda em processo de consolidação, o município de São Francisco do Pará se encontra com uma dinâmica em fase de estabilidade.

O fragmento de São Francisco do Pará fica localizado ao norte do município, dentro da granja Marathon, onde em 1940 foi implantado um grande projeto de cultivo de seringueira pela empresa Goodyear, a qual deixou parte da área disponível em reserva florestal. Este fragmento possui aproximadamente 870ha é constituído em sua maior parte, por floresta ombrófila densa, havendo também uma grande área de floresta Secundária avançada no interior da mesma, sendo importante ressaltar que ele não se encontra totalmente isolado, havendo ligação com as áreas de floresta contínua adjacentes, localizadas a oeste, constituindo-se uma estratégia para conservação da diversidade biológica. **(Figura 3)**

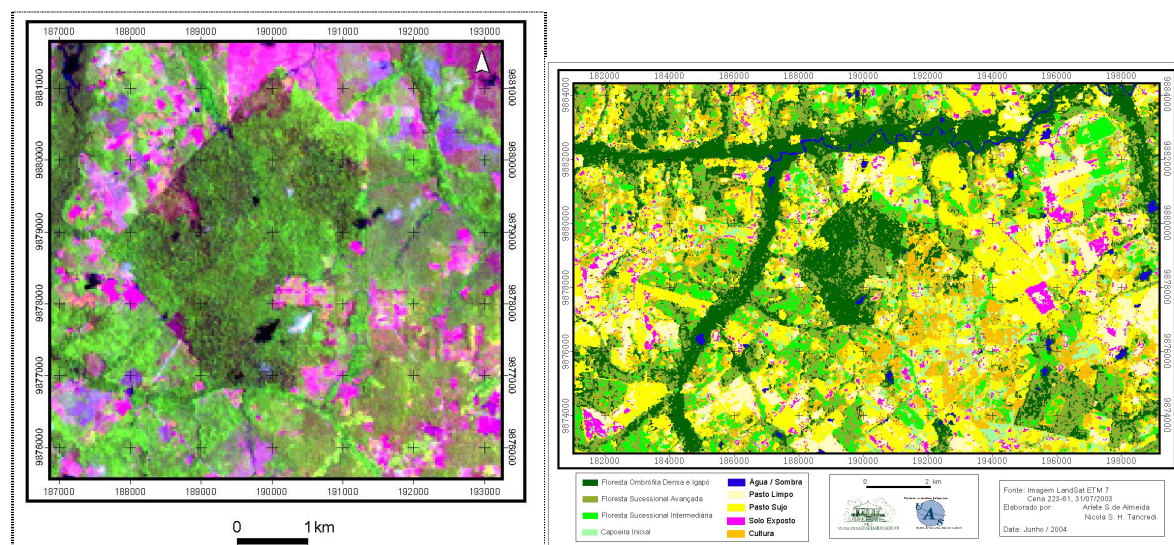


Figura 3: Imagem de satélite Landsat ETM⁺7/2002, composição colorida 5R4G3B e classificação supervisiona do fragmento do município de São Francisco do Pará.

O fragmento de São Francisco do Pará está sofrendo intenso impacto do fogo, que destrói as bordas do fragmento e acarreta mortalidade de inúmeras espécies pouco resistentes ao fogo. Com isso, o fragmento tem ficado cada ano mais empobrecido em espécies levando a mudanças irreversíveis na dinâmica populacional das espécies, principalmente as que ocorrem com baixo número de indivíduos.

4.3 Análise ecológica dos fragmentos e seu entorno

Atualmente uma elevada fragmentação da paisagem é observada no nordeste paraense. Todavia, esse processo de mudança e dinâmica de paisagem é representado pelos diferentes estágios secundários e fragmentos de florestas (Kimmins, 1997).

De acordo com Williamson et al. (1997), a perda da floresta primária resulta na formação de um novo habitat matriz. Esse habitat será importante na evolução da dinâmica do ecossistema em fragmentos de florestas, pois: 1) atuará como filtro para movimentos entre os componentes da paisagem; 2) espécies associadas de áreas perturbadas estarão presentes e poderão invadir fragmentos de florestas e habitats de borda; 3) dependendo do uso do solo, o habitat matriz tomará conta de uma forma diferente, por exemplo: pastagem, pastagem degradada, florestas secundárias, solo exposto e agricultura. Dessa forma, a natureza do habitat matriz influenciará nas variedades dos efeitos de borda em fragmentos de florestas.

Verificou-se que os fragmentos em estudo estão cada vez mais sendo estrangulados como podemos observar em São Francisco do Pará, o qual está desaparecendo devagar, devido ao fogo, à pressão da comunidade e por falta de proteção adequada, tornando-se difícil a conservação do mesmo. O fragmento do município de Capitão Poço sofre menos impacto por está localizado em propriedade particular a qual possibilita uma proteção mais eficiente.

Obteve-se em estudos fitossociológicos que no fragmento do município de Capitão Poço, as espécies mais abundantes, de acordo com Leal (2004) foram *Eschweilera coriacea*, *Lecythis idatimon*, *Theobroma subicanum*, *Micropholis guianensis*, *Diospyros duckei* e *Dodescastigma integrifolium*; as famílias mais representativas foram Lecythidaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Sterculiaceae e Euphorbiaceae; apresentando estrutura uniforme, composta de árvores de grandes diâmetros (maiores que 80 cm DAP – Diâmetro na Altura do Peito), grande altura (acima de 40 m), emergente e elevada biomassa. A área de fragmento representa cerca de 18% da área envolvente de 20.923 hectares.

No Fragmento de São Francisco do Pará, as espécies mais abundantes segundo Almeida (2001) foram: *Protium pallidum*, *Micropholis cf. egensis*, *Guatteria poeppigiana*, *Parahancornia amapa* e *Sterculia pruriens*, essas espécies possuem os maiores valores de abundância; as famílias mais representativas foram: Annonaceae, Apocynaceae, Burseraceae, Sapotaceae e Sterculiaceae.

A similaridade florística de espécies e famílias, entre os dois fragmentos é de aproximadamente 80% e 90%, respectivamente. Os 20% de similaridade não verificada entre as espécies pode estar relacionada diretamente com o nível de degradação encontrado nos fragmentos.

5. Conclusão

- A pecuária ocupa mais de um terço das áreas estudadas, sendo a principal responsável pela grande quantidade de pastagens existentes na área, visto que este tipo de uso do solo é à base da produção leiteira e gado de corte na região;
- Os fragmentos estão cada vez mais sendo estrangulados e sofrendo alta pressão condicionados a influência das populações locais em seu entorno;
- Os fragmentos florestais estão conectados a matriz da paisagem que facilitam a sobrevivência da fauna existente nestes locais;
- Em áreas muito antropizadas, como o Nordeste Paraense, os fragmentos florestais devem ser conservados visando garantir a manutenção equilibrada do ecossistema; e
- É necessário medidas urgentes para a gestão ambiental nesses municípios de forma a garantir a conservação da biodiversidade que restou na região.

Referências

- Almeida, A. S. de; Dinâmica da Paisagem e Ecologia de Florestas Primárias Remanescentes do Município de São Francisco do Pará, Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Dissertação de Mestrado, p. 98, 2000.
- FAO, Forest Resources Assessment 1990: Tropical Countries, FAO Forestry Paper 112, FAO, Roma, Itália, p. 61, 1993.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico em Geociências, Rio de Janeiro, p. 44, 2000.
- INPE, Deforestation estimates in the Brazilian Amazon, 1998-1999, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, Brasil, 2000.
- Kimmins, H.; Balancing Act: Environmental Issues in Forestry, Vancouver, Univ, of British Columbia, p. 305, 1997.
- Leal, Eliane Constantinov, Dinâmica da Paisagem e Ecologia de Florestas Secundárias e Remanescentes no Município de Capitão Poço Amazônia Oriental, Programa LBA-Ecologia – Relatório Parcial, p. 03-15, 2004.
- Sano, E. E.; Watrin, O. S.; Funaki, R. S.; Medeiros, J. S. & Dias, R. W. O, Levantamento do Uso Atual da Terra através de Imagens do LandSat 5 – TM na Microrregião de Tomé-Açu e Alguns Municípios das Microrregiões do Baixo Tocantins e Guajarina Pará, Belém, SUDAM-CHSRA/OEA, p. 67, 1989.
- Watrin, O. R.; Estudos da Dinâmica na Paisagem da Amazônia Oriental. Através de Técnicas de Geoprocessamento, São José dos Campos: INPE, Dissertação de Mestrado, p. 153, 1994.
- Willianson, G, B.; Mesquita, R. B.; Ickes, K.; Ganade, G., 1998, Estratégias de árvores pioneiras nos Neotrópicos, in Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo, MCT-INPA, p. 131-144, 1994.