

## O geoprocessamento como ferramenta à análise do uso e cobertura da terra no município de São João da Ponta- PA: subsídios ao monitoramento de uma Unidade de Conservação

Manoella Barros Pedreira Ferreira<sup>1</sup>  
Lariana Teka Barra de Medeiros<sup>1</sup>  
Maurício Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Centro Regional da Amazônia - CRA  
Parque de Ciência e Tec. Guamá L50 - 66077-830 - Belém - PA, Brasil  
{manoella.ferreira, lariana.medeiros, mauricio.silva}@cra.inpe.br

**Abstract** - From the late twentieth century, when it gains power to issue environmental / ecological, is it better execution to note the concern with nature. To minimize the impacts to the environment and biodiversity loss, there was a political motive in order to establish laws that promote environmental conservation, leading to the establishment of Conservation, which has been done worldwide. However, urban growth in the vicinity of such units can affect its ecosystem. In this sense, the growing need for monitoring not only of the Protected Areas, as of their surroundings, thus, this study presents a method, using data from the Remote Sensing and GIS techniques, to generate a map and use land cover in the city where it operates the Extractive Reserve (RESEX) St. John's Point. This conservation area is characterized by the predominance of mangrove ecosystem and the municipality to which he belongs, has its economy based on fishing, crab picks, agriculture and pasture. Analyses were performed using the software Spring 5.0.6 and images of LANDSAT and CBERS seeking to establish the extent of the classes of Agriculture (22%), Forest (55%), Urban, among others. A total of nine classes were mapped and presented RESEX a common area of 13% of the city.

**Palavras-chave:** protected áreas, remote sensing, GIS techniques, áreas protegidas, sensoriamento remoto, técnicas de geoprocessamento.

### 1. Introdução

A partir da década de 1970, de acordo com Ribeiro e Vargas (2004), ganha força a problemática ambiental/ecológica, principalmente a partir de ações de movimentos sociais ambientalistas. Cresce assim a preocupação com a questão ambiental resultando, segundo Becker (2007), na politização da questão ambiental e criação de programas e projetos destinados à proteção e conservação dos recursos naturais a nível global, envolvendo diversos atores. Nesse contexto, torna-se crescente o número de unidades de proteção ambiental, também de categorias dessas unidades.

No Brasil, através da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, é instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão dessas unidades. Tal Lei em seu artigo 2º define oficialmente Unidades de Conservação como:

“Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo poder público; com objetivo de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (SNUC, 2000).

Dessa forma, ao abranger os recursos naturais de determinada porção do território, a criação de Unidades de Conservação, tanto de uso direto quanto indireto, implica a sobreposição de diferentes territorialidades, enfrentando muitas vezes, graves problemas de manutenção e de consolidação territorial (Coelho et al., 2009).

Na Reserva Extrativista (RESEX) de São João da Ponta, a realidade não é diferente, são diversos os atores que estabelecem com esta unidade relações distintas. São pescadores,

catadores de caranguejo e pequenos agricultores que tem suas moradias no entorno da RESEX e com ela estabelecem uma relação de subsistência.

A territorialidade incorpora, assim, além da dimensão estritamente política, as relações econômicas e culturais, o que segundo Sack (1986), deve-se ao fato de que a territorialidade está diretamente associada à maneira com a qual as pessoas utilizam a terra e se organizam no espaço, dando significado ao lugar (Haesbaert, 2005).

Porém, nem sempre esse uso se dá de maneira equilibrada. Diante do acelerado processo de crescimento urbano presenciado em várias cidades do Brasil, o qual ocorre muitas vezes de forma rápida e desordenada, raras são as vezes em que os impactos ambientais são avaliados e considerados. O município de São João da Ponta não está alheio a este processo, sendo fundamental aos seus gestores um conhecimento mais aprofundado sobre os usos dados a esse território, principalmente pelo fato de que parte de sua área total encontra-se inserida em uma Unidade de Conservação ambiental.

Nesse contexto, como destaca Luchiari (2008), a utilização do sensoriamento remoto e do geoprocessamento no mapeamento do uso e cobertura da terra representa uma tendência importante à gestão do meio físico, permitindo a rápida obtenção de um mapa temático atualizado e preciso de distintas estruturas espaciais tornando mais prática a espacialização e caracterização das ações antrópicas sobre a cobertura da terra. No município de São João da Ponta, permite avaliar possíveis impactos sobre a Unidade de Conservação ambiental presente nesse município, sendo de grande importância à avaliação, monitoramento e gestão dessa unidade, também pela praticidade e facilidade de manipulação permitida pelas imagens de satélite.

Vale ressaltar também que uma outra maneira de gerar mapas de uso da terra é partindo de outras bases de dados como os mapas de cobertura da terra. A diferença de conceito entre eles é que a cobertura da terra (CT) representa os elementos naturais, aspectos da superfície relacionados à sua condição natural como rios, florestas, rochas expostas, etc., já o uso da terra (UT) está ligado à maneira como estes domínios naturais são utilizados pelo homem (Silva e Almeida, 2010).

No presente trabalho procura-se avaliar através da utilização do sensoriamento remoto e geoprocessamento, o uso e cobertura da terra do município de São João da Ponta, buscando apresentar um método para auxiliar no monitoramento das atividades desenvolvidas nas proximidades da Unidade de Conservação.

## **2. Metodologia de Trabalho**

### **2.1. Caracterização da área de estudo**

O SNUC divide as Unidades de Conservação em dois grupos: as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. Essas primeiras têm como objetivo a preservação da natureza, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na própria lei. Já as de Uso Sustentável visam à conservação da natureza, possibilitando o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, uma vez que maior parte das áreas de proteção inclui grupos sociais tradicionais.

Dentre estas, daremos destaque à de uso sustentável na categoria de Reserva Extrativista, a qual segundo o SNUC (2000) é uma área utilizada por populações tradicionais, cuja sobrevivência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte.

A área de estudo refere-se à Reserva Extrativista de São João da Ponta, a qual é uma unidade de conservação federal criada por Decreto Presidencial em 13 de dezembro de 2002 numa área de 3.203 hectares. A RESEX se sobrepõe à área do município de São João da

Ponta, criado em 1995 através da lei nº 5.920 de 27 de dezembro de 1995, sendo antigo distrito do município de São Caetano de Odivelas.

O município de São João da Ponta localiza-se na mesorregião do nordeste paraense e microrregião do salgado, com uma área territorial de 196,9 km<sup>2</sup>. Tem localização central na latitude 00°50'59''sul e longitude 47°55'12''oeste, com altitude média de 34 metros em relação ao nível do mar. Seu principal acesso se dá pela rodovia PA-136 (Rodovia Castanhal - Curuçá) e PA-375. Limita-se ao norte e oeste com o município de São Caetano de Odivelas, ao sul com os municípios de Terra Alta e São Caetano de Odivelas, e a leste com os municípios de Terra Alta e Curuçá. Como mostra o mapa abaixo:

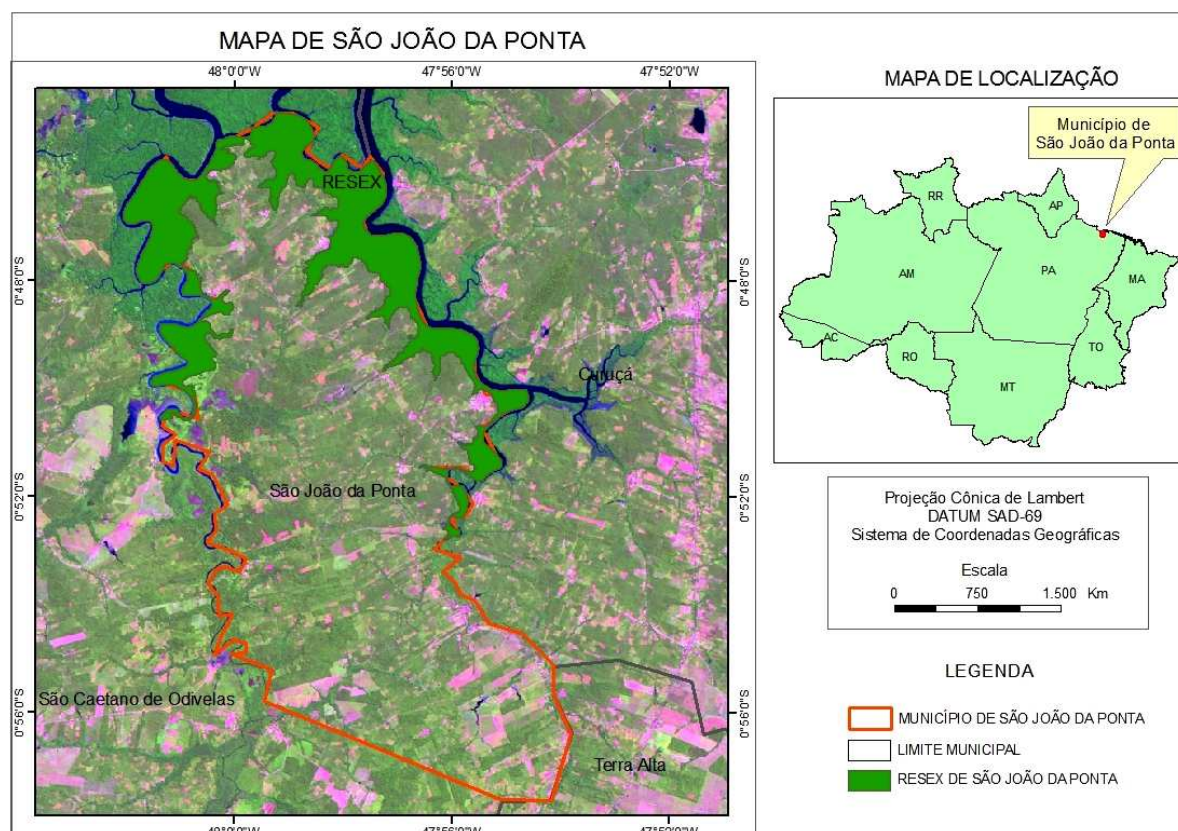


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

## 2.2. Etapas de análise

Para a caracterização do uso e ocupação da terra no município de São João da Ponta, em que está localizada a RESEX, foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5 TM, bandas 3, 4 e 5, órbita-ponto 223-061, com resolução espacial de 30 metros, as quais tiveram passagem em 13/07/2008, e do satélite CBERS 2B-HRC, órbita-ponto 161-101, pancromática, com resolução espacial de 2,7 metros, com passagem em 08/10/2009, disponíveis no *site* do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As etapas de geração do mapa de uso e cobertura da terra foram realizadas por meio do Sistema de Informação Geográfica *Spring 5.0.6*, apresentado por Camara ET al. (1996) disponibilizado pelo INPE.

As atividades de geração do mapa temático estão apresentadas na forma de um fluxograma conforme a figura 02 a seguir:

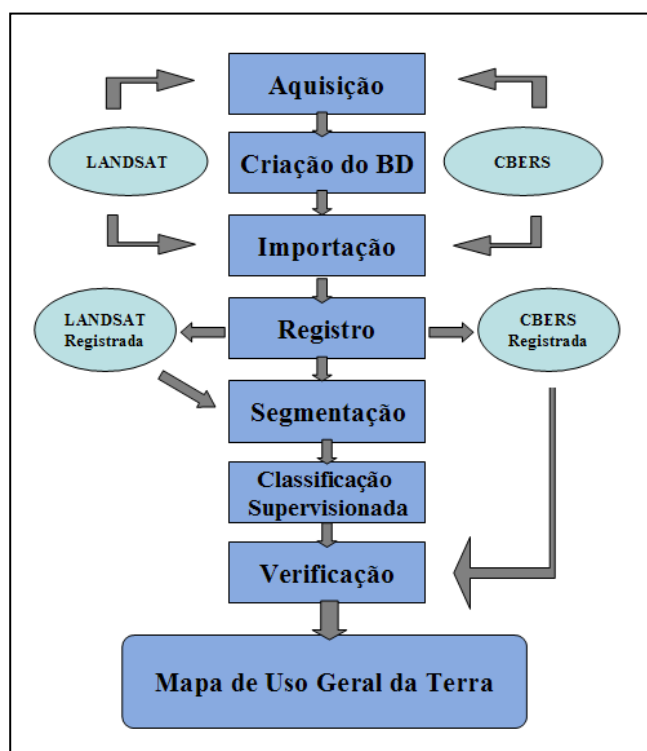


Figura 2: Fluxograma da metodologia

O pré-processamento das imagens oriundas dos dois satélites foi realizado no SPRING contemplando a importação, logo após a criação do banco de dados e definição da área do projeto, e o registro das cenas baseado no limite da RESEX. Após o registro, a imagem Landsat foi objeto da classificação, considerando as bandas 3, 4 e 5. A imagem do satélite CBERS serviu como apoio à classificação no processo de verificação, permitindo uma melhor visualização da área de estudo, auxiliando principalmente na detecção das áreas de pequenas comunidades.

A segmentação foi feita através do processo de crescimento de regiões, sendo que o critério de similaridade estabelecido foi de 8, e da área 40. O processo de classificação foi realizado a partir da coleta de amostras dos polígonos segmentados, de acordo com as características de cada classe de uso e cobertura da terra. Em seguida, para dar origem ao mapa temático, as amostras foram submetidas à classificação utilizando a distância de Bhattacharya, o que nos permitiu a identificação das seguintes classes: Agropecuária, Floresta, Hidrografia.

Após a elaboração do mapa temático, algumas edições foram realizadas através da edição matricial por meio de interpretação visual buscando refinar a classificação. Nessa etapa foram incluídas outras classes: Não Floresta, Núcleo Urbano, Pequenas Comunidades e Outras informações. Ao final, toda a área interna a RESEX foi reclassificada para a classe RESEX, em função da análise buscar avaliar apenas o município excetuando a área da Unidade de Conservação.

### 3. Resultados e Discussões

De acordo com o mapa de Uso e Cobertura da Terra gerado a partir das imagens de satélite, apresentado na figura 03, o município de São João da Ponta possui uma área urbana de quase 5.000 m<sup>2</sup>, além de 5 comunidades Pólos: Porto Grande, Deolândia, Cidade, Bom Fim e Guarajuba.

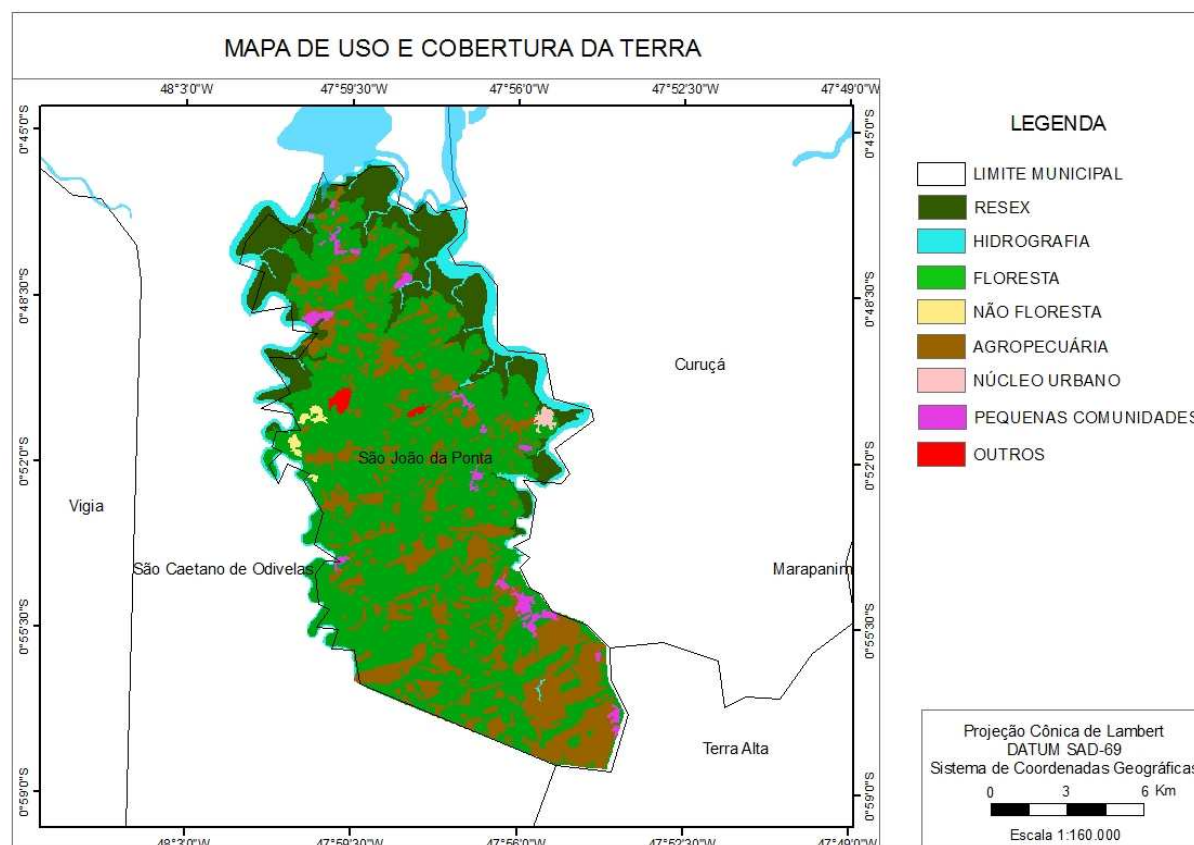


Figura 3: Mapa de uso e cobertura da terra no município de São João da Ponta.

A vegetação do município de São João da Ponta caracteriza-se pela presença de muitas juquiras, as quais são características áreas abandonadas após o uso intensivo e que após algum tempo apresentam regeneração da cobertura vegetal de maneira espontânea. Tal fato explica-se principalmente devido ao histórico de ocupação e expansão das comunidades, abertura de roças de subsistência e de pastagens abertas por fazendeiros locais (Vergara e Sommer, 2010).

A classificação do uso e cobertura da terra permitiu identificar que a maior parte desse município apresenta-se coberto por Floresta (classe de cobertura da terra), com uma área de 111,546 Km<sup>2</sup>, representando aproximadamente 55 % do total do município, como pode ser visualizado na tabela 01.

Tabela 01: Dados quantitativos das áreas classificadas

| Classes                 | Área (Km <sup>2</sup> ) | Porcentagem (%) |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| Hidrografia             | 14,8131                 | 7,29            |
| Agropecuária            | 45,2862                 | 22,29           |
| Não_Floresta            | 0,7848                  | 0,39            |
| Floresta                | 111,546                 | 54,89           |
| Outros                  | 0,7587                  | 0,37            |
| Núcleo Urbano           | 0,4941                  | 0,24            |
| Pequenas Comunidades    | 3,3309                  | 1,64            |
| Resex                   | 26,1999                 | 12,89           |
| Área Total Classificada | 203,2137                | 100             |

A agropecuária constitui-se na principal classe de uso da terra em São João da Ponta, com uma extensão de aproximadamente 45,3 Km<sup>2</sup>, 22,3% do município. De acordo com Ferreira (2003), as principais culturas desenvolvidas no município são: arroz de sequeiro, arroz de várzea, feijão *phaoselus*, feijão *vigna*, milho, abacaxi, melão, melancia, mandioca, banana, café, coco-da-baía, cupuaçu, laranja, maracujá e pimenta-do-reino; enquanto que o extrativismo fornece açaí fruto, lenha e carvão vegetal.

Ainda sobre a classe de agropecuária, de acordo com IBGE apud Vergara e Sommer (2010), destacam-se: pecuária bovina com 9.348 cabeças, produção de leite com 62 mil litros, avicultura com 16.646 cabeças, produção de mandioca com 9.000 toneladas, abacaxi com 550 mil frutos, arroz com 6 toneladas, feijão com 90 toneladas, coco-da-bahia com 50 mil frutos, maracujá com 72 toneladas, pimenta do reino com 32 toneladas, melancia com 24 toneladas, milho com 42 toneladas, açaí com 10 toneladas, carvão vegetal com 33 toneladas, lenha com 300 metros cúbicos e a produção de mel com 800 kg.

A RESEX corresponde a aproximadamente 13% da área total do município conforme o mapa, sendo formada por um grande manguezal estuarino, com enorme biodiversidade e produtividade, que em conjunto com os demais municípios litorâneos e costeiros do Pará compõem a costa de manguezais da Micro-região do Salgado Paraense, uma das maiores e mais conservadas regiões de manguezais do Brasil, imprescindível à conservação da vida marinha e estuarina e na manutenção socioeconômica e cultural das populações tradicionais dessa região (Vergara e Sommer, 2010).

Além das classes já citadas, foram consideradas também as classes Não Floresta, que se caracteriza pela fisionomia distinta da florestal, como cerrado ou campinarana, e a classe Outros, que não se enquadraram em nenhum dos padrões classificados.

#### 4. Conclusões

A partir da classificação realizada no presente trabalho, foi possível a identificação de 9 classes de uso e cobertura da terra. A imagem LANDSAT apresentou uma resolução espectral mais adequada na distinção de algumas classes de cobertura e uso. A utilização da imagem do satélite CBERS foi imprescindível no processo de validação dos dados atuando como uma forma de verdade de campo em função da apurada resolução espacial.

Os dados da pesquisa mostraram que grande parte da área do município ainda encontra-se coberta por vegetação, sendo que o uso da terra é majoritariamente voltado para agropecuária, a qual é desenvolvida em pequenas áreas, caracterizando-se em geral, enquanto uma atividade praticada por pequenos produtores com a utilização de práticas tradicionais.

Apesar do índice de áreas antropizadas não ser tão expressivo, se considerada a área total do município, observa-se em alguns pontos adjacentes à Reserva Extrativista de São João da Ponta a presença de áreas de ocupação que podem afetar o equilíbrio do ecossistema local e que, portanto, devem receber atenção maior dos gestores.

A metodologia adotada apresentou um resultado prático na forma do mapa de uso e cobertura da terra que permite a atualização, à medida que novas imagens venham a ser disponibilizadas mostrando-se como uma ferramenta capaz de registrar os avanços e ameaças das atividades de ocupação da terra nas adjacências de Unidades de Conservação.

#### Referências Bibliográficas

Becker, B. K. **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio**. Rio de Janeiro: Gramond, 2007. 168p.

Brasil. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC**, Lei n. 9.985, de 18 de jul. de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de ago. de 2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm). Acesso em: 23 set. 2010.

Coelho, M. C. N.; Cunha, L. H.; Monteiro, M. A. Unidades de Conservação: populações, recursos, e territórios – abordagens da Geografia e da Ecologia Política. IN : Guerra, A. J. T. e Coelho, M. C. N. (Org.). **Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 296 p.

Camara G., Souza R. C. M., Freitas U. M., Garrido J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

Ferreira, J. C. V. **Cidades do Pará: origem e significado de seus nomes**. Belém: Editora Buriti, 2003. 170p.

Haesbaert, R. Da desterritorialização à multiterritorialidade. In: X Encontro de Geógrafos da América Latina, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. Artigos, p. 6774-6792. Disponível em: [http://www.planificacion.geoamerica.org/textos/haesbaert\\_multi.pdf](http://www.planificacion.geoamerica.org/textos/haesbaert_multi.pdf). Acesso em: 20 set. 2010.

Luchiari, A. Algumas considerações sobre as aplicações dos produtos do sensoriamento remoto em Geografia. In: Lemos, A. I. G.; Ross, J. L. S.; Luchiari, A. (Org.). **América Latina: sociedade e meio ambiente**. São Paulo: Expressão Popular, 2008. 288p.

Ribeiro, H.; Vargas, H. C. (Org.). **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 163p.

Silva, M.; Almeida, C. A. Classes de Uso da Terra para o mapeamento da Amazônia considerando como base o Programa de Monitoramento do Desflorestamento da Amazônia. **Anais...** IX Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis, Brasil, 2010.

Vergara Filho, W. L. e Sommer, I. B. **Caracterização dos aspectos socioambientais e econômicos da Reserva Extrativista de São João da Ponta e proposta de estudos complementares**. São João da Ponta: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2010. 99p.