SAZONALIDADE DA DINÂMICA FLUVIOLACUSTRE E SUA INFLUÊNCIA NA PAISAGEM DA BACIA DO RIO PERICUMÃ, MARANHÃO - BRASIL.

Josué Carvalho Viegas[1]
Taíssa Caroline Silva Rodrigues[2]
Paulo Roberto Mendes Pereira[3]

[1] Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP
Presidente Prudente – SP, Brasil.
josueviegasgeo@hotmail.com

[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
São Jose dos Campos – SP, Brasil.
taissageo@dsr.inpe.br

[3] Universidade Federal do Maranhão - UFMA/NEPA
São Luís – MA, Brasil.

RESUMO

As pesquisas sobre a dinâmica de corpos hídricos são de fundamental importância para a compreensão de localidades banhadas por esses ambientes aquáticos, pois possibilitam a adequação de conceitos e técnicas para identificar as principais atividades que o ambiente natural desempenha em escala temporal e espacial, contribuindo com novas informações para a tomada de decisões no que concerne o planejamento ambiental, territorial e o entendimento da dinâmica de paisagem. Neste estudo aborda-se a Bacia Hidrográfica do Rio Pericumã, na Mesorregião Norte Maranhense e Microrregião da Baixada Maranhense. A área é constituída por um sistema fluviolacustre que forma unidades de paisagem caracterizadas por intensa dinâmica decorrente da atividade sazonal diretamente ligada aos fatores climáticos e influenciada por atividades humanas. Para o alcance dos objetivos propostos na pesquisa, utilizou-se a seguinte metodologia de desenvolvimento de estudo, métodos: dedutivo e indutivo, descrição das etapas, materiais, e procedimentos dos dados auxiliares utilizados como: levantamento e análise da bibliografia relacionada como o tema e a área da pesquisa; aquisição e análise de material cartográfico e de sensoriamento remoto; atividades de campo: registros fotográficos; mensuração de variáveis ambientais e utilização de softwares para confecção de mapas e analises das imagens orbitais. Com o presente estudo objetivou-se analisar a dinâmica fluviolacustre do ambiente e especificamente focalizar e compreender as características ambientais com uso auxiliar de ferramentas de geotecnologias, além de identificar as alterações no ambiente em questão. Os resultados da pesquisa demonstram a complexidade e a dinâmica da área com alterações ambientais decorrentes da sazonalidade e modificações do ambiente fluviolacustre decorrentes de obras de engenharia, resultando em nova organização do espaço. A pesquisa é parte integrante de conclusão de trabalhos de Iniciação Científica-IC e de conclusão do curso de graduação em Geografia.

Palavras-chaves: Dinâmica Fluviolacustre; Geotecnologias, rio Pericumã, Maranhão - Brasil.

1 INTRODUÇÃO

As pesquisas sobre a dinâmica de corpos hídricos são de fundamental importância para a compreensão de localidades banhadas por esses ambientes aquáticos, pois possibilitam a adequação de conceitos e técnicas para identificar as principais atividades que o ambiente natural desempenha em escala temporal e espacial, contribuindo com novas informações para a tomada de decisões no que concerne o planejamento ambiental, territorial e o entendimento da dinâmica da paisagem (PASSOS, 1998; e LANG, 2009).

No Brasil, a partir da década de 1980, tornou-se crescente o interesse pelas pesquisas sobre a relação entre ambientes aquáticos e cidades por estes drenadas, em face do crescimento da população urbana e da necessidade de preservação do potencial hídrico das bacias hidrográficas. Algumas construções que interceptam e modificavam os cursos dos rios, deposição de grande quantidade de material sólido e matéria orgânica em lagos através do lançamento de esgoto nos corpos d'água, começam a alterar a dinâmica da paisagem e modificar os elementos naturais desses ambientes.

O Maranhão é notável pelo caráter distinto dos ecossistemas como: cerrado, babaçuais e a Baixada Maranhense, localizada ao norte do Estado, cujos campos naturais inundáveis constituem o maior conjunto de bacias lacustres da Região Nordeste do Brasil. São áreas rebaixadas, inundáveis durante o período chuvoso, intercaladas por zonas emersas de relevo plano a suavemente ondulado, interligados por um sistema de drenagem divagante, associados aos baixos cursos dos rios Mearim, Grajaú, Pindaré e Pericumã.

A Bacia Hidrográfica do Pericumã com 10.800 km² de área, ao Norte do Maranhão, é constituída por ambientes aquáticos extremamente complexos, com estrutura e funcionamento diversificados, sendo constituído por campos inundáveis, lagos rasos, temporários, que ocupam toda a planície de inundação; lagos permanentes e sistemas fluviais que representam unidades de paisagem caracterizadas por intensa dinâmica decorrente da atividade sazonal (fatores climáticos) que movimenta os agentes modeladores em nível local e regional (Brasil, 2006 e Costa-Neto et al., 2001). Como consequência, a própria organização natural da paisagem evidencia-se com grande dinamismo nas zonas de concentração da atividade humana (VIEGAS, 2012).

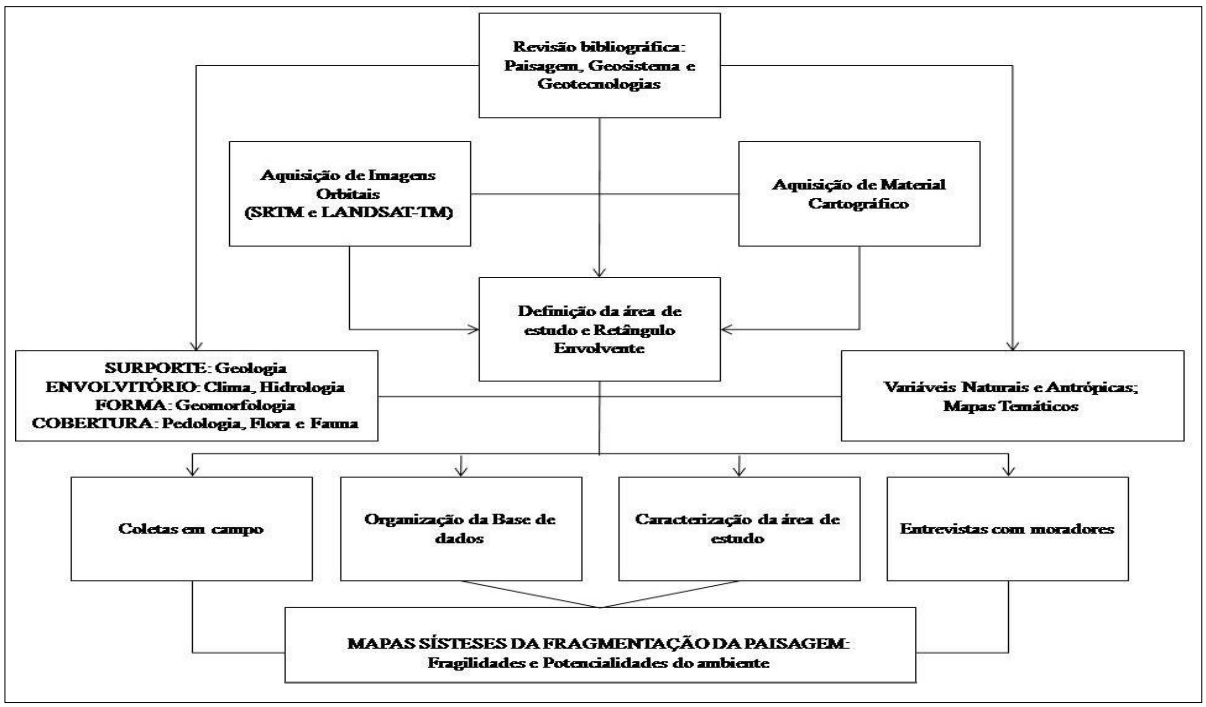
A paisagem da área é caracterizada por um sistema físico dinâmico e complexo, formado por elementos naturais modificados pelas atividades humanas. Com o presente estudo objetivou-se analisar a dinâmica fluviolacustre do ambiente e especificamente focalizar e compreender as características ambientais com uso auxiliar de ferramentas de geotecnologias, além de identificar as alterações no ambiente em questão.

2 METODOLOGIA

De acordo com Lakatos e Marconi (2007), método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, possibilitam alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros, delineando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do pesquisador.

Para o alcance pertinente dos objetivos propostos, é descrito os métodos e os procedimentos metodológicos no desenvolvimento de estudo: percepção da dinâmica da paisagem com fundamentação nos métodos: dedutivo e indutivo e orientação apoiada nos métodos: qualitativo e fenomenológico (TUAN, 1980; KAPLAN, 1975), e adaptação de (Monteiro, 2001), compreendendo a descrição das etapas, materiais, e procedimentos dos dados auxiliares (Figura 01).

2.1 Etapas



2.1.1 Materiais

Computadores tipo “Laptop” Dell Inspiron 15 (1545) processador Core™ 2 Duo 3GB,640HD.

Cenas de Imagens Ortorretificadas do GLCF Earth Science Data Interface, satélite Landsat - sensor TM 5, da órbita 221-61-62, anos 1984 e 2006, obtidas do site http://glcfapp.glcf.umd.edu:8080/esdi/, além de obtenção de cenas disponíveis no Catálogo de Imagens do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Disponível no site http://www.dgi.inpe.br/CDSR/.

Folhas de Cartas Topográficas de 1976 na escala de 1: 100.000 e 1:250.000 fornecidas pelo DSG/ZEE-MA/IBGE.

Utilização de imagens Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) para extração de dados geomorfométricos da área de estudo com articulação compatível na escala 1:250.000 (IBGE), disponível em http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br.

Mapas temáticos, em formato vetorial, de litologia, solos, limites territoriais dos municípios abrangidos pela pesquisa, vegetação, hidrografia e unidades de conservação, obtidos nos sites do IBGE, EMBRAPA, IBAMA, ZEE-MA e no laboratório de geoprocessamento do Departamento de Geociências da UFMA.

Ferramentas de softwares e plataformas computacionais para suporte e implementação em diferentes etapas de processamento das imagens e layouts de mapas, como: SPRING 5.2.1, plataforma ENVI 4.7, Sistema ArcGis 10.1.

2.1.2 Procedimentos

Preparação e criação do banco de dados; Registro e processamento das imagens utilizadas; Analise espacial e temporal dos dados obtidos; Levantamento ambiental em campo.

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

3.1.2 Localização e situação geográfica

A pesquisa abrange a Bacia Hidrográfica do Pericumã, uma bacia segundaria de porte médio do Estado do Maranhão, inserida na Mesorregião Norte Maranhense compreendendo a Microrregião da Baixada Maranhense e Microrregião do Litoral Ocidental Maranhense, tendo 10.800 km² de área (Brasil, 2006), drena os seguintes municípios: Pinheiro, Palmeirândia, São Bento, Pedro do Rosário, Presidente Sarney, Bequimão, Guimarães, Central do Maranhão, Mirinzal, Alcântara, Peri Mirim, Olinda Nova do Maranhão, Viana, São Vicente de Ferrer, e Matinha do Maranhão, (Figura 02). Tendo como principal corpo hídrico o rio Pericumã em associação a lagos temporários e permanentes. Os principais meios de acesso a área de estudo é realizado pela Foz do Rio Pericumã, pelas rodovias estaduais MA-106, em combinação com o *Ferry-Boat;* MA-006 e MA-014, articuladas com as rodovias federais BR-135 e BR-222.

3.1.3 Fatores ambientais

Para a caracterização ambiental da área de estudo, faz-se necessária a compreensão dos principais fatores ambientais do local. De acordo com Feitosa (1989), os fatores ambientais podem ser definidos como elementos que agregam

conjuntos de agentes e processos modeladores da paisagem. Os elementos são as partes do todo. Assim, têm-se os agentes modeladores da paisagem como os elementos vinculados aos fatores ambientais e os fatores vinculados aos elementos estruturais da Terra.

As características litológicas da área de estudo inserem-se no domínio de rochas sedimentares decorrentes da erosão dos cratons. As formações geológicas que compreendem a área de estudo são: Itapecuru, Barreiras e Açuí. A formação Itapecuru pertence ao Cretáceo Inferior, que ocupa a metade do território do estado, sendo constituída de: arenito fino, avermelhado, cinza e róseo, com intercalações de argila, em regra com estratificação horizontal (MARANHÃO, 2002).

A Bacia Hidrográfica do Pericumã possui relevo ora plano, ora com pequenas ondulações, a variação de altitude é pequena e os sítios urbanos se localizam sobre uma superfície residual de forma tabular e subtabular, com colinas de baixa declividade, as características principais do clima da área de estudo são a alta pluviosidade com ocorrência de dois períodos distintos: um chuvoso e outro de estiagem, originando paisagens diferenciadas do local, em função da sazonalidade (FEITOSA, 2006; VIEGAS, 2011).

As formações vegetais identificadas na área de abrangência de estudo são: manguezais que margeiam o vale do rio Pericumã, no baixo curso entre a barragem e a foz na baía de Cumã; campos inundáveis, palustres, partejados, nas áreas pantanosas e com drenagem deficiente, que incidem por toda a planície de inundação, e mosaicos de florestas abertas e de vegetação degradada com babaçuais em toda extensão a oeste onde se encontram as áreas relativamente mais altas até os limites da floresta amazônica (VIEGAS, 2011). Devido à grande quantidade de calor e de umidade, a cobertura vegetal apresenta complexa e rica diversidade A vegetação do local reflete um caráter de transição entre o clima semi-árido da Região Nordeste e os climas úmidos e subúmidos da Região Norte do país (Figura 03).

A bacia do rio Pericumã, área onde se focaliza este trabalho, é uma das bacias secundárias do Estado do Maranhão, cobrindo uma área total de 10.800 km², desempenhando papel de grande importância econômica e paisagística regional. O principal rio é o Pericumã que possui 126 km de extensão (MARANHÃO, 2002) e deságua na baía de Cumã (PINHEIRO, 2000). Dentre os rios da região, o Pericumã destaca-se por sua elevada acidez no inicio das chuvas, chegando a atingir valores de pH em torno de 3,5 (COSTA-NETO *et* al., 2001). A bacia do Pericumã contem extensas áreas rebaixadas que são alagadas durante o período chuvoso, dando

origem a extensos lagos (Figura 04) interligados por um sistema de drenagem com canais divagantes, associados ao baixo curso do rio Pericumã (BRASIL, 1991; BRASIL, 2006).

Silva (2007) cita que os solos encontrados na área de estudo são do tipo “laterita hidromófica”, pouco profundos, mal drenados, geralmente com restrições ao uso agrícola devido a problemas de inundações. São encontrados plintossolo, podzólico acinzentado, podzólico vermelho e amarelo. Aparecem em manchas isoladas ou em associação com solos arenosos e latossolos com baixa capacidade de drenagem, baixa fertilidade natural e pouca capacidade de retenção de umidade.

4 SAZONALIDADE DA DINÂMICA FLUVIOLACUSTRE E SUA INFLUÊNCIA NA PAISAGEM

A paisagem da área estudada sofre processos de modelagem decorrente das atividades de agentes naturais com comportamento diferenciado sazonalmente nos períodos; chuvoso, seco e de transição. Modificações relacionadas com tais períodos podem ser identificadas através da análise de imagens orbitas (Figuras), focalizando a temática dos corpos hídricos, cobertura vegetação, e crescimento da área urbanizada. As transformações identificadas como influências da sazonalidade são mais significativas nas atividades de uso dos corpos hídricos e nas formações vegetais, em virtude da evolução da ocupação humana no contexto da paisagem local

A paisagem é um importante objeto de estudo para diversos ramos do conhecimento, principalmente da Geografia. Com a análise e compreensão deste objeto, é possível observar os costumes da sociedade em determinada época de sua existência no espaço geográfico, bem como os padrões de intervenção do homem no ambiente natural, além de identificar as modificações em diferentes períodos sazonais.

As pesquisas sobre as paisagens e sua dinâmica, apresentam papel fundamental na compreensão do espaço da superfície terrestre, constituindo um dos aspectos mais focalizados por cientistas (Ecologistas e Geógrafos), tanto pela dimensão e variabilidade física, biológica, humana, e mudanças tempero/espacial, quanto pela necessidade em analisar os elementos do ambiente com vistas às disponibilidades de água para consumo, obtenção de alimentos, transporte, circulação de riquezas e organização do território (TURNER, 1989; PASSOS, 1998; e LANG, 2009).

O conceito de paisagem, sobretudo dentro do campo de atuação da Geografia, segue uma lógica espacial e temporal, nem sempre linear. Ou seja, a concepção de paisagem foi sendo modificada ao longo da história do pensamento

geográfico e seu significado recebeu atenção diferenciada em diversos países e diferentes períodos (SILVA, 2007). De acordo com Passos (1998), a Geografia começa a se ocupar da paisagem no século XIX com a fundação da escola Alemã por A. Hommeyerem, mas foi com Alexandre Von Humboldt que a paisagem passou a ser um tema geográfico. Esse autor chega a criar a Landschaft, uma ciência das paisagens, originando um ramo da Geografia denominada “Geografia da Paisagem”. No período clássico, Schluter desenvolveu pesquisas sobre a Landschaft, termo que era utilizado para designar uma região de dimensões médias.

Segundo Lang (2009), as estruturas e padrões espaciais são considerados como manifestações e processos que ocorrem em diferentes planos de escalas, fazendo com que os trabalhos das feições espaciais e estruturais observáveis e mesuráveis na paisagem, possam ser caracterizados as condições e desenvolvimento das mudanças temporais do ambiente geográfico.

A paisagem é um importante objeto de estudo, com análises integradas e correlações dos seus diferentes atributos na estrutura de uma paisagem, principalmente pelas ciências que investigam a natureza e a relação desta com as ações do homem (MONTEIRO, 2001). É possível observar, descrever qualificar e quantificar os costumes da sociedade em determinadas épocas de sua existência, bem como saber quais os padrões de intervenções dos elementos que a formam, possíveis fragmentações de ambientes, surgimento de manchas e corredores nos sistemas ambientais (FORMAN; GODRON, 1986).

A utilização de métodos e técnicas de analise espacial, formado pelo conjunto sensoriamento remoto e geoprocessamento (Liverman et al., 1998, Mausel et al., 1993) em combinação com as teorias de paisagem (Christofoletti, 1999, Soares-Filho, 1998), tornam-se fundamental para avaliar os processos de modificação de regiões como o ambiente da bacia hidrográfica do Pericumã.

Junk (1980) *apud* COSTA NETO *et* al., (2001) salienta que as áreas inundáveis que margeiam alguns rios formam um dos ecossistemas naturais mais procurados para a ocupação humana face a uma infinidade de recursos. As comunidades humanas desenvolvem às margens desses ambientes atividades visando à sobrevivência em termos de alimentação e renda, as quais acabam influenciando o ambiente natural e a paisagem local (MARANHÃO, 2000).

Costa Neto *et al.,* (2001) cita que os campos inundáveis são ambientes muito complexos, com composição e funcionamento bem diversificados, constituídos

por: lagos temporários, que ocupam toda a planície de inundação; lagos marginais; resultantes de antigos canais e sistemas fluviolacustres permanentes, associados às interações dos elementos físicos, biológicos e das intervenções ocasionadas pela sociedade local. Os ambientes naturais de campos inundáveis necessitam de trocas de energia e matéria para manter os elementos do ambiente em constante equilíbrio (geológicos, geomorfológicos, climáticos e hidrográficos) (CAMPOS NETO, 2008).

Os campos inundáveis, ao longo da bacia hidrográfica do Pericumã, servem como áreas de pastoreio para o gado bovino e bubalino, durante aproximadamente seis meses de estiagem entre agosto a janeiro de cada ano, pois à medida que o nível da água baixa prolifera a produção de gramíneas e ciperáceas, de porte herbáceo favoráveis ao pastoreio animal. Em áreas específicas, desenvolve-se a prática de lazer pela população local, que com atividades esportivas a exemplo jogos de futebol nos finais de tarde e durante os sábados e domingos. Nos meses de janeiro a junho, os campos são inundados em sua quase totalidade, favorecendo elevada produtividade de peixes, principal base da alimentação e para a economia da população local.

O nível d'água no ambiente fluviolacustre do entorno atinge o pico máximo no período de meados de março a meados de maio, e a cota mínima de outubro a dezembro. O período de enchente começa em fevereiro e continua até o final de maio, decrescendo até o final de julho. Durante a vazante, a água flui dos lagos para o rio, secando quase por completo entre outubro e novembro. Os períodos de cheia e seca podem variar conforme a pluviosidade na região, causando modificações na dinâmica da paisagem. Os campos e áreas adjacentes são inundáveis por 02 a 06 meses ao ano em média, dependendo da elevação do terreno e altura da lâmina d'água.

Os lagos de regime temporário sofrem inundação rapidamente no período chuvoso. Isto causa a morte e a decomposição da vegetação herbácea terrestre enquanto que, simultaneamente, plantas aquáticas e semi-aquáticas desenvolvem-se em quantidade. No período seco, gradativamente a vegetação herbácea volta a dominar a paisagem.

Durante o período chuvoso na área de estudo, o rio Pericumã, seus afluentes e lagos do entorno aumentam o volume de água, formando ou ampliando áreas inundadas laterais, permanecendo por mais alguns meses de estiagem. Embora surjam áreas inundáveis, outras não ficam sujeitas a inundações periódicas, a exemplo os tesos descritos por Feitosa e Trovão (2008), os quais são resultantes da

acumulação dos sedimentos formando áreas com topos que ficam descobertos das inundações.

5 CONCLUSÃO

As pesquisas sobre a dinâmica de corpos hídricos são de fundamental importância para a compreensão de localidades banhadas por esses ambientes aquáticos, com este estudo torna-se possível observar e analisar as modificações decorrentes da sazonalidades naturais do ambiente da bacia hidrográfica do Pericumãe Os elementos da paisagem da área de estudo constituem fatores interrelacionados, sujeitos a modificações contínuas, tanto de origem humana quanto naturais. A área analisada apresenta-se com características físicas marcantes e intensas dinâmica da paisagem. Devido sua localização, apresenta clima quente e úmido, elevado índice pluviométrico durante o período de janeiro a julho, com os maiores índices de chuva no mês de maio.

A área estudada apresenta uma paisagem de campos inundáveis na planície de inundação dos lagos e canais fluviais característicos da região. As áreas dos campos inundáveis são utilizadas para a criação extensiva na grade maioria de búfalos, sendo que as áreas mais altas do terreno são utilizadas para moradia e desenvolvimento de agricultura de subsistência pelos moradores da região.

Os resultados da pesquisa demostram a complexidade e a dinâmica sazonal da região, onde estes resultados podem contribuir como subsídios para novos estudos com vistas à melhoria da qualidade de vida da sociedade local e do ambiente, de modo que as intervenções naturais e ou artificiais não venham a imprimir modificações que possam descaracterizar o ambiente original por completo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRASIL. Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo. **Diagnóstico dos principais problemas ambientais do estado do Maranhão**. São Luís: SEMATUR, 1991.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos: **Caderno Regional da Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental.** Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) / Ministério de Meio Ambiente – Brasília. 2006.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** 1. Ed. São Paulo, SP: Editora Edgard Blücher LTDA., 1999.

COSTA-NETO, José Policarpo. BARBIERI, Ricardo. IBAÑEZ, Maria do S.R. **Limnologia de três ecossistemas aquáticos característicos da Baixada Maranhense.** Bol. Lab. Hidrobiologia. Volume, 14/15. 2001/2002. Universidade Federal do Maranhão. São Luís 2001/2002.

CAMPOS NETO, José de Ribamar. **Percepção ambiental na bacia do lago do Coqueiro: área do município de Olinda Nova do Maranhão - MA.** Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, curso de Geografia. São Luís, 2008.

FEITOSA, Antonio Cordeiro. **Evolução morfogenética do litoral norte da ilha do Maranhão.** Rio Claro: IOGCE/UNESP, 1989. Dissertação de Mestrado.

FEITOSA, Antonio Cordeiro. **Relevo do Estado do Maranhão: Uma Nova Proposta de Classificação Topomorfológica**. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia: Geomorfologia Tropical e Subtropical: Processos, métodos e técnicas. Goiânia, 2006.

FEITOSA, Antonio Cordeiro; TROVÃO, José Ribamar. Atlas escolar do Maranhão: **Espaço Geo-Historico e Cultural**, João Pessoa: Grafset, 2008.

FORMAN, R. T. T., GODRON, M**. Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1986.

LANG, Stefan. BLACHKE, Thomas. **Análise da paisagem com SIG**. Tradução Hermann Kux. -- São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

LIVERMAN, D. MORAN, E. F. RINDFUSS, R.R. STERN, P.C. (Ed). People and pixels: **linking remote sensing and Social Science**. National Academy Press, Washington. 1998.

MARANHÃO. GEPLAN-LABOGEO-UEMA. **Atlas do Maranhão.** São Luis: Labogeo, 2002.

MARANHÃO. Gerência de Planejamento. Embrapa, 2000. **Zoneamento Ecológico e Econômico do Maranhão.** Disponível em: < http://www.ma.gov.br> Acessado em 10/02/2013.

MAUSEL, P. WU, Y. LI, Y. MORAN, E.F. BRONDIZIO, E. S. **Spectral identification of successional stages following deforestation in the Amazon.** Geocarto Internacional. 1993.

MONTEIRO, C. A. Geossistema: **a história de uma procura.** São Paulo. Contexto, 2001.

PASSOS, Messias Modesto dos. **Biogeografia e paisagem.** Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, 1998.

PINHEIRO, C. U. B. **Estudo etnobiológicos:** Baixada Maranhense. São Luís, 2000-2003. Relatório final – Universidade Federal do Maranhão / DEOLI.

SILVA, Lucinês Campos. **Implicações Sócio-ambientais da construção da barragem do rio Pericumã sobre a cidade de Pinheiro - MA.** Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, curso de Geografia / PROEB, Pinheiro 2007.

SILVA, V. P**. Paisagem: Concepções, Aspectos Morfológicos e Significados.** Revista Sociedade & Natureza, v. 19, n. 1, 2007.

SOARES-FILHO, B.S. **Modelagem da dinâmica de paisagem de uma região de fronteira de colonização amazônica.** Tese de doutorado. Escola Politécnica da USP. São Paulo, 1998.

SUGUIO, Kenitiro; BIGARELLA, João José. **Ambiente fluvial** – 2ª Edição – Florianópolis: Editora da UFSC: Paraná, 1990.

TROPPMAIR, Helmut. **Metodologias simples para pesquisar meio ambiente**. Rio Claro: Ed. do autor, 1988.

TUAN, Yu-fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. São Paulo: Difel, 1980.

TURNER, M.G. Landscape Ecology: **The effect of pattern on process**. Annual Revision Ecological System, v. 20, 1989.

VIEGAS, J. CARVALHO. **Dinâmica da paisagem do médio curso do rio Pericumã, na área de influência da cidade de Pinheiro – Maranhão**. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Maranhão, curso de Geografia, São Luís 2011.

FIGURAS

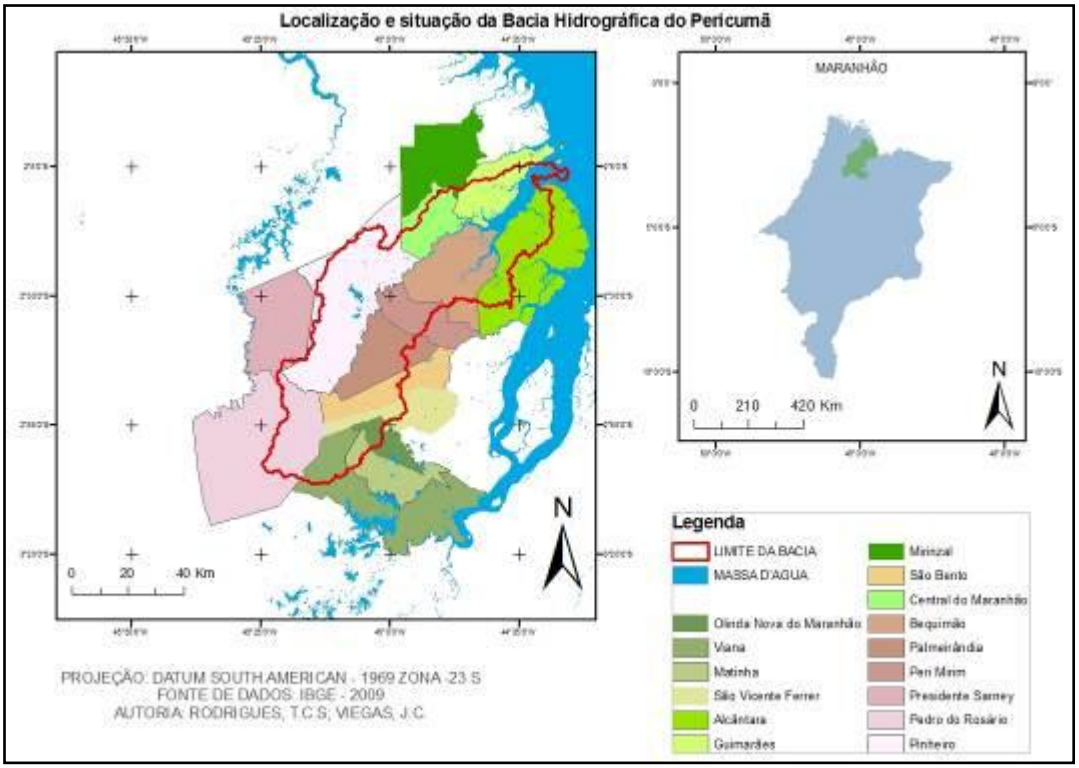
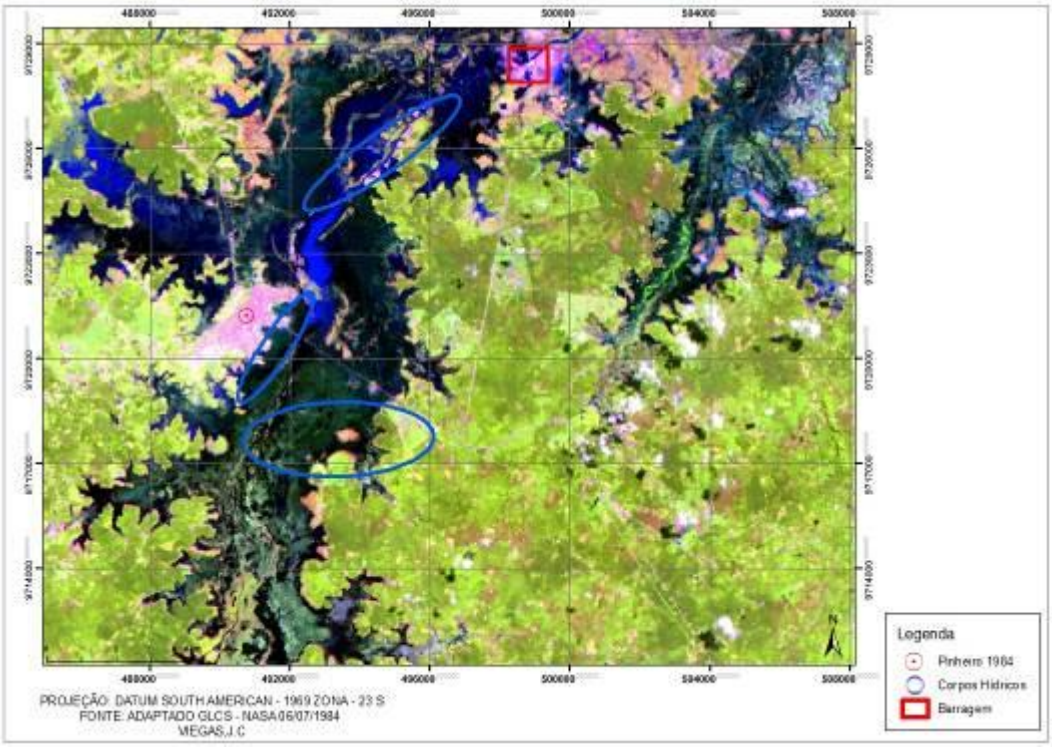
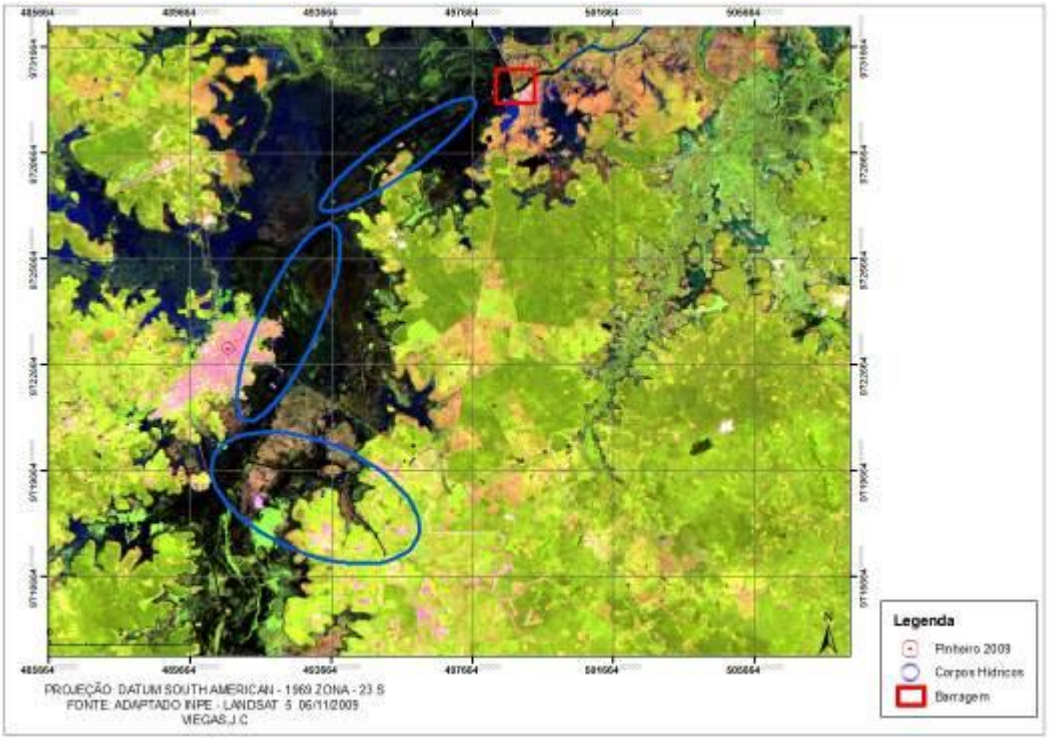


Figura 02: Mapa de Localização e situação da área de estudo.
Fonte: Dados da Pesquisa:

Figura 04: Ambiente Fluviolacustre próximo à cidade de Pinheiro.
Fonte: Dados da Pesquisa:


Legenda
Pinheiro 1984
Corpos Hídricos
Barragem
PROJEÇÃO: DATUM SOUTH AMERICAN - 1969 ZONA - 23 S
FONTE: ADAPTADO GLCS - NASA 06/07/1984
VIEGAS,J.C


Legenda
Pinheiro 2009
Corpos Hídricos
Barragem
PROJEÇÃO: DATUM SOUTH AMERICAN - 1969 ZONA - 23 S
FONTE: ADAPTADO INPE - LANDSAT 5 06/11/2009
VIEGAS,J.C