

MODIFICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM DO RIO PERICUMÃ, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CIDADE DE PINHEIRO-ESTADO DO MARANHÃO-BRASIL.

VIEGAS, Josué Carvalho – Geografia/NEPA/UFMA
Bolsista CNPq/PIBIC/UFMA
josueviegasgeo@hotmail.com

RODRIGUES, Taíssa Caroline Silva – Geografia/NEPA/UFMA
Bolsista CNPq/PIBIC/UFMA
taissageo@hotmail.com

FEITOSA, Antonio Cordeiro – DEGEO/NEPA/UFMA
feitos@terra.com.br

RESUMO

A modificação do ambiente pelo homem acarreta diversos impactos que alteram a estrutura e a dinâmica. As construções são responsáveis por transformações ambientais negativas, mesmo quando se propõe melhorias sociais, como é o caso das construções de barragens cujos prejuízos são mais intensos onde há maior diversidade de ecossistemas. A Baixada Maranhense possui relevo plano a suavemente ondulado, áreas rebaixadas e alagadas durante o período chuvoso, constituindo o maior conjunto de bacias lacustres do Nordeste brasileiro, associadas aos baixos cursos dos rios Mearim, Grajaú, Pindaré e Pericumã. O rio Pericumã e o sistema lacustre de Pinheiro representam unidades de paisagem, caracterizadas por intensa dinâmica decorrente da atividade sazonal dos agentes modeladores do relevo. Modificações no rio Pericumã resultaram em aspectos positivos e negativos abordados na pesquisa, objetivando analisar e caracterizar as mudanças socioambientais. A pesquisa foi desenvolvida com base nos métodos: dedutivo e indutivo, com orientação fenomenológica, sendo adotados os seguintes procedimentos metodológicos: levantamento e análise da bibliografia, atividades de campo, registro fotográfico, mensuração de dados e entrevistas. Considerando o ambiente complexo e dinâmico, os resultados indicam alterações ambientais decorrentes da barragem, alterando a hidrodinâmica, perenização e nova organização do espaço.

PALAVRAS-CHAVE: Modificações socioambientais. Rio Pericumã/Pinheiro.

1 INTRODUÇÃO

As construções de barragens estão conexas a empreendimentos destinados ao aproveitamento hídrico e energético, cujas finalidades podem compreender um ou mais dos seguintes fins: geração de energia elétrica; controle de enchentes; irrigação; navegação; abastecimento de água; regularização de vazões de ambientes aquáticos e obtenção de alimentos pelas comunidades adjacentes. Em qualquer caso, a implantação desses tipos de obras provoca uma série de modificações sociais e ambientais que alteram significativamente a paisagem regional e ou local.

O Estado do Maranhão é notável pelo caráter de ecossistemas distintos como cerrado, babaquais, formações florestais e bacias fluviais e lacustres. Na Baixada Maranhense, localizada ao norte do Estado, localiza-se o maior conjunto de bacias lacustres da Região Nordeste do Brasil. A área possui um relevo plano a suavemente ondulado, com extensas áreas rebaixadas e alagadas durante o período chuvoso, que da origem a um conjunto de lagos, associados aos baixos cursos dos rios: Mearim, Grajaú, Pindaré e Pericumã.

A pesquisa abrange o trecho médio do rio Pericumã, na área de influência da cidade de Pinheiro – Maranhão, integrando a Mesorregião Norte Maranhense e a Microrregião da Baixada Maranhense. A cidade é banhada pelo rio Pericumã, um curso fluvial de médio porte.

Com presente trabalho objetiva-se analisar e caracterizar as modificações socioambientais decorrentes da construção da barragem do Pericumã, negativa para o ambiente físico da área de estudo e na vida da população local. Esta pesquisa é vinculada a um projeto maior “Estudo da Dinâmica da Paisagem do rio Pericumã, na Área de Influência da Cidade de Pinheiro-Maranhão” CNPq/PIBIC/UFMA.

A dinâmica da paisagem dos campos inundáveis, rios e lagos do entorno da cidade de Pinheiro, é caracterizada pelos atributos naturais da região em que se insere, constituindo-se em um sistema físico, dinâmico e complexo, formado por elementos inter-relacionados, que se encontram sob significativa transformação.

2 METODOLOGIA

Considerando a magnitude e extensão das modificações socioambientais geradas pela construção da barragem. A pesquisa está pautada e fundamentada nos métodos: dedutivo e indutivo e orientação apoiada nos métodos: qualitativo e fenomenológico (TUAN, 1980; KAPLAN, 1975).

O método dedutivo subsidiou a pesquisa de gabinete e a construção do perfil do trabalho enquanto o indutivo foi utilizado como base na observação das modificações espaciais da área de estudo, considerando a observação dos fenômenos locais, auxiliado pelo método fenomenológico. A fenomenologia subsidiou o trabalho tendo em vista a percepção dos fenômenos como eles se revelam, na perspectiva do cenário local e regional, buscando assim entendê-los a partir de experiências vivenciadas no cotidiano dos moradores e pescadores da área. Para a concretização desta pesquisa foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos:

- Levantamento e análise do material bibliográfico relacionado com a temática da pesquisa, realizados em bibliotecas de vários setores da Universidade Federal do Maranhão, como: Biblioteca Central, Núcleo de Desenvolvimento e Pesquisa Aplicada a Geografia (NDPEG), acervo do Laboratório de Hidrobiologia da UFMA (LABOHIDRO), no Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPA);
- Jornada a campo no período de 18 a 20 de fevereiro do corrente ano, para coletar dados das variáveis ambientais;
- Registro fotográfico dos aspectos naturais e humanos para observar as modificações ocorridas decorrentes da construção da barragem, encontros informais com moradores e pescadores do local;
- Confecção e identificação de mapas e material cartográfico;
- Interpretação das entrevistas e das variáveis ambientais: temperatura e umidade do ar, temperatura do solo e da água, direção e velocidade do vento, determinados respectivamente pelos pontos P01, P02, P03 e P04.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.2 Caracterização

3.1 Localização e Situação da área

A área da pesquisa compreende a porção média do curso do rio Pericumã, na área de influencia da cidade de Pinheiro, localizada pelas coordenadas: latitude é 2°30'51" sul e longitude de 45°32'35" oeste. A cidade de Pinheiro está equidistante da capital, São Luís, em linha reta 91 km. O acesso ao município é feito através das rodovias federais BR 135 e 222, em combinação com as vias rodoviárias estaduais, MA-006, MA-014, MA-106 (Figura 01) e via *Ferry-Boat*, e por pequenas embarcações através dos portos do Cujupe e Itaúna, de onde o percurso é feito por meio automotivo.

A cidade de Pinheiro é banhada de norte a sul pelo rio Pericumã, que separa o município de Pinheiro de Palmeirândia, São Vicente de Ferrer, Viana, Peri-Mirim e Bequimão. Quase em sua totalidade, as áreas do município de Pinheiro, são circundadas por campos inundáveis, e tendo por municípios limítrofes (Figura 02) os seguintes: ao norte, Santa Helena; a leste, Mirinzal, Bequimão, Peri-Mirim, Palmeirândia, São Bento e São Vicente de Ferrer; sul, São Vicente de Ferrer, Viana, Penalva e Monção e oeste, Monção e Santa Helena.

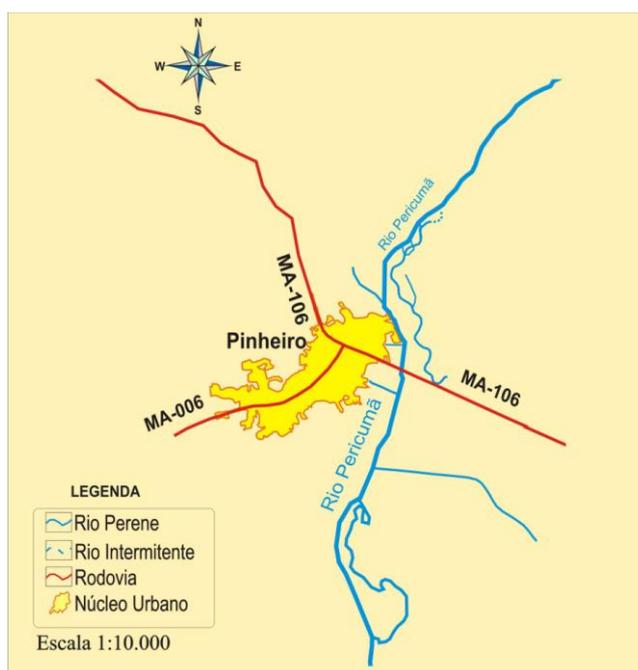


Figura 01: Principais rodovias estaduais da região.
Fonte: Dados da pesquisa

LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE PINHEIRO - MA

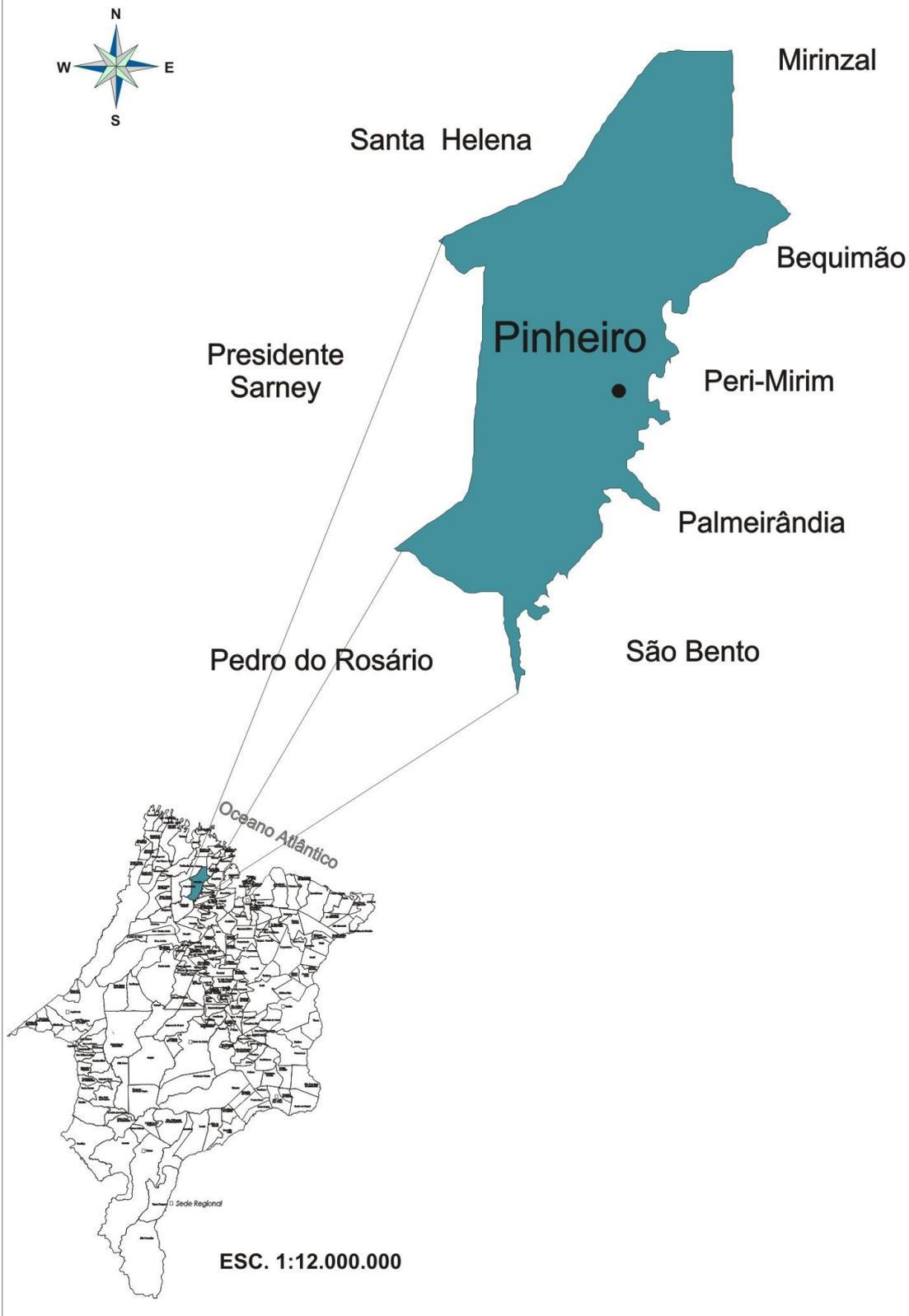


Figura 02: Representação da Localização e situação do município de Pinheiro - MA.
Fonte: LABOCART/UFMA 2010.

3.2.1 Aspectos ambientais e humanos

De acordo com Feitosa (1989), os agentes modeladores da paisagem, independente dos fatores ambientais a que estejam vinculados, interagem na operacionalização dos processos de alteração do ambiente, com modo e ritmo próprio ainda que, concomitantemente a outros. A participação ocorre em função da quantidade de energia que flui no sistema, dos atributos inerentes aos elementos do ambiente e da resistência dos materiais submetidos aos processos de decomposição e meteorização.

A disposição intracratônica do “Meio Norte” (Maranhão/Piauí) favoreceu a formação de uma estrutura geológica sedimentar, constituindo vasta bacia cuja gênese está ligada às transgressões e regressões marinhas, combinadas com movimentos subsidentes e arqueamentos ocorridos do começo do Paleozóico ao final do Mesozóico. Durante os movimentos negativos, eram depositados sedimentos marinhos acumulando-se arenitos, folhelhos e calcário, enquanto que durante os movimentos epirogênicos positivos depositaram-se sedimentos basálticos de origem continental (IMESC, 2007).

As características litológicas da Baixada Maranhense são expressas pelo domínio das rochas sedimentares decorrentes da erosão dos cratons. As formações geológicas que compreendem a área de estudo são: Formação Itapecuru, pertence ao Cretáceo Inferior, que ocupa a metade do território do estado, sendo constituída de arenitos finos, avermelhados e róseos, cinza argilosa, em regra com estratificação horizontal (MARANHÃO, 2002).

Em zonas mais elevadas encontram-se afloramentos de rochas do grupo Barreiras, de idade Terciária, formada por conglomerados, cascalhos, areias, siltes e argilas de cores variadas de coloração avermelhada, creme amarelado, com granulação variando de fina e média, a matriz é argilosa caulinita, com cimento argila-ferruginosa, às vezes silicoso. Os sedimentos do grupo Barreiras são mal selecionados, pouco compactados e de fácil erodibilidade.

Também são encontrados ambientes com depósitos sedimentares inconsolidados, de idade Quaternária, que ocorrem na região preenchendo as áreas mais baixas e planas, possuindo cobertura vegetal uniforme.

Geomorfologicamente, a área insere-se na zona de planície da Baixada Maranhense cujo relevo ora apresenta-se caracterizado por topografia plana, ora com formas tabulares suavizadas tendo pequenas ondulações. Em todo o município de Pinheiro a variação de altitude é pequena. O sítio urbano de Pinheiro localiza-se sobre uma superfície residual de forma tabular e subtabular, com colinas de baixa declividade, e ao longo do rio Pericumã, desenvolvem-se os campos inundáveis durante toda a estação chuvosa, formando pequenas ilhas fluviais que configuram tesos.

Feitosa e Trovão (2006):

Denominam tesos, como a acumulação de sedimentos cujos topos muitas vezes ficam descobertos das inundações e onde se desenvolvem arbustos com características de vegetação de terra firme. A formação dos tesos deve-se à convergência de corretes que produzem zonas de baixa energia onde se precipitam as partículas de sedimentos.

Basicamente o clima da terra é definido por dois fluidos: o ar e a água. Ambos têm dinâmica própria e interagem entre si, com a terra sólida e com os ecossistemas naturais ou não. Os ventos são movimentos do ar que definem a circulação atmosférica, ao passo que os movimentos da água nos oceanos definem as correntes marítimas. Intensa troca de energia entre fluidos ocorre quando a água muda de fase (vapor, água líquida ou gelo), mas o combustível fundamental para a dinâmica da atmosfera e dos oceanos é a energia recebida do sol (CAVALCANTI *et al.* 2009).

Segundo Cavalcante *et al.* (2009), os fluidos, ar e vapor d'água, encarregam-se de redistribuir o calor das regiões (tropicais) para as regiões (polares) com déficit de energia específico. A atmosfera faz a redistribuição por meio de movimentos horizontais e de verticais. O excesso de energia nas regiões equatoriais faz o ar aquecido se elevar, induzindo a formação de nuvens. O ar que sobe nas proximidades do Equador desce nas zonas subtropicais.

Geograficamente a região norte do Estado do Maranhão localiza-se nas proximidades da linha do equador, recebendo altos índices de radiação solar que se reflete nas altas médias térmicas do estado, com média térmica de 22°C.

O Norte maranhense apresenta as maiores temperaturas do estado, devido à própria proximidade ao paralelo principal e ao relevo de planícies (FEITOSA e TROVÃO, 2006).

A característica principal do clima da Baixada Maranhense é a alta pluviosidade com ocorrência de dois períodos distintos: um chuvoso e outro de estiagem, que apresentam sazonalidade diferenciando o local.

Segundo Silva (2007), a área de estudo apresenta clima quente e úmido, com duas estações climáticas bem definidas: a estação de estiagem entre os meses de agosto e dezembro e a estação chuvosa, de janeiro a julho com índices pluviométricos em torno de 2000 a 2400 mm/ano, com temperatura anual entre 26°C a 32°C e umidade relativa do ar variando entre 79 e 82%. O clima tem uma função preponderante na modificação do espaço, é através dele que uma área é transformada, dando características a outras (CAVALCANTI *et al*, 2009).

Na tentativa de melhor compreender a ação do fator climático na área objeto de estudo, foram coletados e mensurados dados sobre o comportamento das variáveis ambientais: temperatura do ar, solo, e água, umidade do ar e velocidade do vento em épocas diferentes. Para as medições das variáveis foram selecionados quatro pontos caracterizados por: sombreamento total, P01; sombreamento parcial, P02; exposição total, P03 e dentro d'água do rio, P04. As medições foram feitas obedecendo a intervalos de uma (1) hora, durante 25 horas consecutivas, para as variáveis: temperatura do solo, do ar e da água.

Por ocasião das medições, pode-se constatar que os dados de temperatura do solo variam bastante de um ponto a outro. Isto pode ter ocorrido devido ao alto índice de radiação solar da área e a época em que as medições foram realizadas, tendo ocorrido pequena incidência de chuvas.

Devido à grande quantidade de calor e umidade a cobertura vegetal apresenta uma complexa e rica diversidade na composição da flora do Estado do Maranhão. A vegetação do Maranhão reflete o caráter transicional entre o clima semi-árido da Região Nordeste e os climas úmidos e subúmidos da Região Norte do país. Na vegetação maranhense destacam-se as áreas de florestas ombrófilas densa e aberta, cerrado, manguezal, campos inundáveis, dunas e restingas (FEITOSA e TROVÃO, 2006).

Seguindo um roteiro de direção norte-sul, as formações vegetais são: manguezais que margeiam o vale do rio Pericumã, no baixo curso entre a barragem e a foz, na baía de Cumã; campos inundáveis, que se incidem por toda a planície de inundação dos lagos e dos canais fluviais.; campos inundáveis, palustres, partejados, circulares nas áreas pantanosas e com drenagem deficiente e os mosaicos de florestas abertas e vegetação degradada com babaçuais em toda extensão a oeste onde se encontram as áreas relativamente mais altas até os limites da floresta amazônica.

Para Christofolletti (1980), os rios constituem os agentes mais importantes no transportes dos materiais intemperizados das áreas elevadas para as mais baixas e dos continentes para o mar.

O município de Pinheiro é banhado por dois rios: o Turiaçu e o Pericumã. A bacia do rio Pericumã, área onde se focaliza a pesquisa, é uma das bacias secundárias do Estado do Maranhão, abrangendo 10.800 km² de área e desempenha papel de grande importância regional.

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

O processo de ocupação da Baixada Maranhense remonta ao início do Brasil Imperial. As primeiras povoações criadas foram Alcântara, Guimarães, Cururupu, Turiaçu e Carutapera, cujas populações se dedicavam, quase que exclusivamente, ao extrativismo de produtos como baunilha, urucu e sementes oleaginosas (SANTOS, 2004). O surgimento da cidade de Pinheiro é decorrente de uma pequena aldeia em torno de uma fazenda de mesmo nome, implantada pelo capitão-mor Inácio José Pinheiro no ano de 1819.

Em 1822 Pinheiro, tinha cerca de trinta e três habitantes, e os primeiros moradores tinham como principal atividade econômica a pecuária, beneficiado pelos pastos naturais existentes nos campos inundáveis (SOARES, 2006).

O crescimento populacional derivou do crescimento natural ou vegetativo, uma vez o crescimento migratório só foi incrementado à medida que a economia da região se tornava mais sólida. De acordo com dados do IBGE (2007), a estimativa para o contingente populacional total de Pinheiro em 2009 seria de 77.182 habitantes.

De acordo com Santos (2004), a partir da década de 1960, a região do município de Pinheiro passa a contar com núcleos de criação de búfalos. O Governo do Estado, no intuito de promover o desenvolvimento da região.

Com a bubalinocultura, as terras ao longo dos campos, passaram a agregar mais valor e os pequenos proprietários foram vendendo suas terras e a vegetação passou a ser modificada, com criação extensiva do búfalo. Por outro lado, esta atividade tem causado insatisfação de alguns pescadores gerando conflitos entre estes e os criadores, e dos mesmos com os pescadores, pois os animais causam prejuízos materiais aos pescadores com a destruição das redes de pesca.

Ao longo do trecho do rio Pericumã, entre a cidade de Pinheiro e a barragem do Pericumã há um grande número de moradias usadas por pescadores e moradores ribeirinhos que sobrevivem de atividades como a criação de búfalos, caça e pesca, e de forma rudimentar da agricultura de subsistência. O município depende diretamente do comércio e dos bens de serviços.

O uso do solo na área de estudo ocorre de várias maneiras: agricultura de subsistência, pecuária extensiva, extrativismo vegetal e animal. A agricultura, em geral, é praticada para a subsistência, onde os alimentos cultivados são mandioca, arroz, milho, feijão e algumas hortaliças, plantados da mesma forma como faziam os primeiros habitantes da região com pouca ou nenhuma tecnologia, podendo-se encontrar, pontualmente, algumas áreas diferenciadas.

A agricultura familiar e tradicional é a principal atividade da população da Baixada Maranhense e das planícies Costeira e Fluvial, embora que a mecanização já esteja presente em algumas áreas, notadamente na rizicultura (FEITOSA e TROVÃO, 2006).

4. MODIFICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

As características ambientais e sociais da área objeto de estudo sofreram significativas alterações em face da construção da barragem no curso médio do rio Pericumã, a 40 km da foz do rio e a 11 km da cidade (Figura 03). A obra foi construída pelo DNOCS/Ministério do Interior, de 1981 a 1983, com 275 m de comprimento por 39 m de largura e altura máxima das estruturas que chegam a 29,3 m, e escoamento com vazão controlada através de comportas verticais (SOARES, 2006). Dentre os objetivos da construção citam-se: minimizar a penetração da água salgada, facilitar a navegação, reduzir as enchentes em áreas urbanas e agrícolas e regularizar as vazões de água no período de estiagem e chuvoso (BRASIL, 1991).



Figura 03: Barragem do rio Pericumã.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Segundo Brasil (1991), a construção da barragem provocou profundas modificações nos campos de Pinheiro, decorrentes da substituição, em algumas áreas, do capim marreca (*Paspalum* sp) pelo junco-bravo (*Cyperus articulatus* L). A partir de então, o junco, nos campos de Pinheiro, passou a ocupar áreas, anteriormente, dominadas pela gramínea e, ciperáceas, modificando a dinâmica natural do ambiente. Paralelamente, devido ao maior tempo de inundação vêm ocorrendo impactos na estrutura devidos a falhas operacionais e de manutenção.

Antes da construção da barragem, a população local sofria com a escassez sazonal de água e com a salinidade dos campos que, por sua vez, inviabilizava alguns usos econômicos e o ambiente tinha características diferenciadas das atuais.

De acordo com Silva (2006), o Pericumã apresenta três formas de canais: retilíneo, da nascente até o povoado Livramento (curso superior); meandrante, do povoado Livramento até a barragem do Pericumã (curso médio), onde se concentra a pesquisa, e retilíneo, da barragem até a foz, localizada na baía de Cumã (curso inferior). E no trecho estudado o rio, apresenta dois padrões de drenagem: trançado e anastomosado, decorrentes da construção de canais artificiais.

De acordo com Christofolletti (1980), os padrões de drenagem referem-se ao arranjo espacial dos cursos fluviais, que podem ser influenciados em sua atividade morfogenética pela natureza e disposição das camadas rochosas, pela resistência litológica variável, pelas diferenças de declividade e pela evolução geomorfológica da região.

A identificação dos padrões de drenagem é importante e útil na caracterização e análise das modificações impostas ao ambiente aquático local, pois revela muito sobre o terreno, vegetação, solos, rios, para a utilização humana dos recursos naturais. Nesse conjunto de atributos, inclui-se a possibilidade de construção de obras de barragens para represar a água de um rio.

Para o ambiente em estudo, sugerem-se dois padrões de drenagem: trançado e anastomosado. Cujas formas que exibem este mosaico são herdadas de processos e produtos de um ou mais padrões. O padrão de drenagem trançado, nos terrenos aluviais se desenvolve onde a sedimentação é excessiva, pois nesse caso os sedimentos obrigam o rio a mudar o seu curso natural (ANDERSON, 1982).

O padrão de drenagem com característica anastomosado é identificado por sucessivas ramificações e posteriores reencontros de seus cursos, separando ilhas assimétricas de barras arenosas. As barras de sedimentos que dividem o canal fluvial em múltiplos canais durante os períodos de secas podem ficar submersas no período de enchente (SUGUIO e BIGARELLA, 1990).

Nota-se que o rio Pericumã sofreu modificações humanas significativa, resultantes das interferências na mudança do curso natural desse corpo hídrico. As modificações no rio Pericumã trouxeram, em parte, resultados positivos e negativos. Como resultado positivo, tem-se o melhoramento na qualidade de vida da população local que tem o curso d'água como fonte direta de lazer/esporte, um ambiente estético/paisagístico e valor econômico pela população da cidade de Pinheiro.

Negativamente, constata-se que alguns processos antrópicos visando amenizar os problemas com alagamento e represamento da água por mais tempo no ambiente. Observa-se, na área de estudo, uma série de iniciativas individuais ou de gestão pública, que compreendem desde a construção de aterros até a construção de canais artificiais que proporcionam mudanças na disposição natural do ambiente fluvial.

Em decorrência do aumento da lamina d'água no período chuvoso, alguns moradores constroem aterros que alteram a declividade e o nível topográfico da superfície. Em geral, essas intervenções superam o nível natural das inundações modificando os fluxos hídricos através da construção de valas para drenagem de águas acumuladas no período chuvoso.

Os processos erosivos são mais intensos junto a margens do canal fluvial principalmente localizado no médio curso do rio Pericumã, à montante da barragem, pois no período de cheia do rio a barragem é aberta com o intuito de escoar a água em excesso. A abertura das comportas causa aumento na velocidade da água, sobretudo em dias com intenso índice pluviométrico na região, e o aumento da intensidade do fluxo solapa as margens côncavas do canal fluvial, carreando sedimentos para as áreas de menor declividade.

Os lagos temporários da região sofrem inundação e transbordam, rapidamente, no período chuvoso, causando a morte e a decomposição da vegetação herbácea. Simultaneamente, plantas aquáticas e semi-aquáticas desenvolvem-se em quantidade. No período de estiagem, gradativamente os lagos e o rio Pericumã perdem volume de água, em quanto que simultaneamente nova vegetação herbácea volta a predominar a paisagem local.

5 CONCLUSÃO

A agricultura tradicional, com uso de técnicas rudimentares para o cultivo, ainda é prática dominante entre os ribeirinhos, sendo considerada de subsistência, ou seja, os alimentos são cultivados para consumo dos próprios moradores e o quantitativo excedente é vendido ou trocado na sede municipal ou em outras comunidades.

Assim como a agricultura a pesca desempenha papel importante na economia local. É grande a importância social da pesca para as famílias ribeirinhas, que recorrem aos rios e lagos da região para garantir o sustento. O extrativismo vegetal ocorre da exploração de amêndoas de babaçu, frutos de açaí, lenha, madeira para construção e produção de carvão.

O rio Pericumã sofreu modificações significativas, resultantes das interferências na mudança do curso natural. As modificações resultaram em efeitos positivos e negativos, resultantes da construção da barragem cujas alterações modificaram os ambientes aquáticos locais, com reflexos perceptíveis.

Dentre os impactos positivos que podem ser observados na área destaca-se o represamento permanente da água o que aumenta o nível do rio Pericumã e do ambiente lacustre do entorno, tornando a pesca mais abundante durante um período do ano maior. Porém, é perceptível a construção de alguns aterros e de canais artificiais para amenizar enchentes.

Outra modificação constatada durante a pesquisa foi a mudança da disposição da forma do leito principal, mediante retificação de canais, provocada por intervenções estruturais sobre o ambiente fluvial como: dragagem e aprofundamento do leito fluvial, retificações e eliminação de meandros, promovendo aumento da velocidade d'água e amenizando, temporariamente, os problemas relativos às inundações. Porém, tais intervenções contribuíram para intensificar os processos erosivos e favorecer o assoreamento dos canais de menor profundidade, com modificações significativas na conformação natural dos meandros.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Paul Simon, **Fundamentos para fotointerpretação**. Paul S. Anderson, editor-coordenador. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 1982.

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.

CAVALCANTE, Iracema F. A; FERREIRA, Nelson Jesus; SILVA, Maria G. Justida; DIAS, Maria A. F. da Silva (Orgs) —**Tempo e clima no Brasil**. Oficina de Textos, São Paulo 2009.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo, Blucher, 1980.

FEITOSA, Antonio Cordeiro; TROVÃO, José Ribamar. **Atlas escolar do Maranhão: Espaço Geo-Histórico e Cultural**, João Pessoa: Grafset, 2006.

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

Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos/Maranhão em Dados 2005 – São Luís: IMESC, 2007.

KAPLAN, Abraham. **A Conduta na pesquisa: metodologia para as ciências do comportamento**. São Paulo: EPU, Ed. da Universidade de São Paulo, 1975.

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

MARANHÃO. Secretaria de Meio Ambiente e Turismo. **Diagnósticos dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão**. Secretaria de meio Ambiente e Turismo. 1991.

SANTOS, Odenilde Martins. **Avaliação dos usos e ocupações das terras da bacia hidrográfica do rio Pericumã-MA, utilizando como parâmetros os padrões recomendáveis para uma Área de Proteção Ambiental - São Luís, 2004**. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas) – Universidade Federal do Maranhão 2004.

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.

SOARES, José Jorge Leite. **Lugar das águas; Pinheiro 1856-2006**. Editora L. Moreira, São Luis: 2006.

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

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