

## ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA LAGOA DA JANSEN-MA

Yata Anderson Gonzaga Masullo (\*), Aila Rêgo Figueiredo Ferreira, Amanda França dos Santos, Ana Beatriz Costa Soares, Anna Paula Ferreira

\*Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos – IMESC; e-mail: yanderson3@hotmail.com

### RESUMO

O estudo possui o objetivo de analisar a dinâmica espaço/temporal e a influência do avanço da urbanização na Lagoa da Jansen no município de São Luís - MA. A Lagoa da Jansen passou a ser classificada como Unidade de Conservação de Uso Sustentável do tipo Área de Proteção Ambiental (APA), a partir do Decreto Estadual nº 28.690, de 14 de Novembro de 2012. O processo de urbanização na região se iniciou com a construção da Ponte José Sarney, ligando os bairros São Francisco e Centro Histórico, que viabilizou a ocupação da área norte do canal do Anil e fomentou a urbanização da orla marítima e a necessidade de novas vias de acesso, fazendo com que ocorressem diversos impactos ao ambiente. As intervenções na Lagoa da Jansen atingiram primeiramente a cobertura vegetal através dos sucessivos desmatamentos e aterramentos para abertura das primeiras trilhas e caminhos desde o início da ocupação até aproximadamente a década de 70. No segundo momento houve a transformação na paisagem, ligada a construção do sistema viário (estradas pavimentadas) e posterior instalação de infra-estrutura básica para a viabilização das moradias, empreendimentos turísticos e demais comércios. Com uma abordagem de pesquisa qualitativa alicerçada por técnicas do Sistema de Informação Geográfico - SIG's relacionou-se a série histórica do processo de urbanização e os condicionantes ambientais, possibilitando o levantamento de dados referentes aos impactos ambientais e as alterações na dinâmica da paisagem, a partir do processo de ocupação da área, no período de 1975 a 2011. Com a sistematização da análise percebe-se que a área da Lagoa da Jansen passou um processo de ocupação do solo que influenciou as relações sociais, afetado pela dinamização econômica impulsionadas pela especulação de grandes empresas. Dessa forma faz-se necessário à elaboração, a implementação e a efetivação de políticas públicas, que possam definir indicadores de desenvolvimento para as atividades econômicas.

**PALAVRAS – CHAVES:** Alterações Ambientais, Lagoa da Jansen, , SIG e São Luís.

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo a resolução CONAMA, (1986) as alterações das propriedades físicas, químicas e biológica do ambiente são causadas por qualquer forma ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam a saúde, segurança, bem-estar da população e os recursos naturais. Isto decorre em muitos casos pelo avanço da urbanização, que intensifica mudanças ao ambiente, o que provoca diferentes impactos ao solo, água, atmosfera, e à biodiversidade, com graves consequências para a sociedade.

O processo de ocupação da Lagoa da Jansen se enquadra nesses processos de agressões ao ambiente, afetando a dinâmica e o equilíbrio ecológico em diferentes escalas. A área de estudo surgiu em meados da década de 70, como resultado de aterros efetuados durante a execução do plano de urbanização de praias e avenidas, que visavam facilitar o acesso entre os bairros circunvizinhos.

Localizado entre os bairros do São Francisco, Ponta D'Areia, Renascença I e II, e Ponta do Farol, o Parque Estadual da Lagoa da Jansen foi criado pela Lei 4.870 de 23 de Junho de 1988, município de São Luís, estado do Maranhão, com uma área de 150 hectares. Assim, desde a sua construção, o parque foi tido como um local turístico referenciado pela sua beleza ambiental, a pesca artesanal e lazer. Mas, ao longo do tempo, projetos que visavam renovar a Lagoa não saíram do papel. E se saíram, não foram efetivados em sua totalidade.

A Lagoa da Jansen possui uma área de aproximadamente 6 mil m<sup>2</sup>, contendo restaurantes, quadras poliesportivas, ciclovias, pistas para Cooper e muito espaço livre. O local foi projetado para ser um grande centro de convivência, com alta frequência de moradores e de pessoas que visitam a cidade. Entretanto, a Lagoa da Jansen funciona atualmente como um depósito de esgotos sem nenhum tipo de tratamento. A falta de planejamento transformou o que deveria ser um cartão postal de São Luís em um ambiente altamente degradado. Contudo, a região continua sendo foco de diversas

invasões e especulações imobiliárias, acarretando diversos impactos ambientais, como a retirada da vegetação, compactação do solo, alterações climáticas (microclima) e segregação espacial.

Assim o presente trabalho surge com o objetivo de analisar a dinâmica espaço - temporal e a influência do avanço da urbanização na área de estudo. E de forma específica mapear o avanço da urbanização em escala multitemporal, correlacionando tendências e variabilidades ambientais.

Dessa forma, o estudo desenvolve-se com uma abordagem holística, que, a partir do processamento e análise de informações geoespaciais, busca-se formatar uma rede de informações integradas, contribuindo para efetivações de políticas públicas e ações de revitalização e preservação na região.

## **2 METODOLOGIA**

Para o presente trabalho utiliza-se o método hipotético-dedutivo proposto por Pooper, no século XX, onde parte-se de hipóteses formuladas para deduzir implicações e conseqüências da relação homem-natureza, sobre os setores da sociedade. Com uma abordagem de pesquisa qualitativa alicerçada por técnicas do Sistema de Informação Geográfico - SIG's relacionou-se a série histórica do processo de urbanização e os condicionantes ambientais.

Na estruturação do trabalho foi necessário realizar um levantamento bibliográfico baseado em dados secundários coletados da área em estudo, com a intenção de obter esclarecimentos sobre a problemática, bem como servir de subsídios na elaboração da redação do trabalho, na escolha do melhor método a ser trabalhado.

A visita ao campo de estudo foi realizada para reconhecimento do local, com o objetivo de realizar a delimitação da área a ser trabalhada, assim como a observação da problemática, com a coleta de dados. O registro fotográfico também foi sistematizado para auxiliar na identificação dos problemas e exposição da real situação do local, bem como para verificação de dados obtidos por meio da fotointerpretação.

A coleta de informação "in loco" também foi trabalhada com uso do GPS (*Global Positioning System*), onde o mesmo é um sistema de rádionavegação, baseado em satélite, projetado para fornecer o posicionamento instantâneo, bem como a velocidade de um ponto sobre a superfície da Terra ou próximo a ela (EMBRAPA, 2011). O GPS foi utilizado para coleta e armazenagem dos pontos de impacto e alterações identificados, estes foram configurados no sistema UTM, com Datum South American 1969, na zona 23M, para posterior processamento nos softwares GPS Trackmaker e Arc Giz 10.1.

Em laboratório foram processados os dados obtidos em campo juntamente com imagens de alta resolução. Para se iniciar a etapa de processamento e fotointerpretação, foram utilizadas fotografias aéreas do ano de 1975 e 2011 obtidas junto ao IMESC, DPU e imagens do GOOGLE EARTH (2011). As referidas fotografias aéreas permitiram a confecção de mapas temáticos (Uso e cobertura do Solo e das Principais Alterações Ambientais), e a monitoria das modificações ocorridas na área de estudo. Durante o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados os seguintes softwares: GPS Trackmaker, GOOGLE EARTH, e Arc Giz10.1.

Após a análise dos dados e informações obtidas, durante a pesquisa, foi gerado tabelas comparativas através do EXCEL 2007, possibilitando o levantamento de dados referentes aos impactos ambientais e as alterações na dinâmica da paisagem, a partir do processo de ocupação da área, no período de 1975 a 2011.

## **3 HISTÓRICO**

A Laguna da Jansen, localizada na área noroeste do município, a cerca de 4 km do centro histórico. A área da laguna é cercada pelos bairros São Francisco, Renascença I, Renascença II, Ponta d'Areia e Ponta do Farol. Nas áreas adjacentes estão localizadas as praias de maior movimento de banhistas, situadas nas coordenadas 2° 29' 30" e 44°18' 00", 2° 30' 00" e 44° 17' 30".

A Laguna da Jansen surgiu em meados da década de 70, com aterros efetuados durante a execução do plano de urbanização da praia da Ponta d’Areia, pelas construções das avenidas Colares Moreira e Maestro João Nunes, facilitando o acesso ao bairro São Francisco (UFMA, 1985 / 1991) (MAPA 01).

O Parque Ecológico da Lagoa da Jansen foi criado pelo Decreto Estadual nº 4.878, de 23 de Junho de 1988, e está localizado no município de São Luís, capital do Estado do Maranhão, entre os bairros do São Francisco, Ponta D’areia, Renascença I e II e Ponta do Farol. A criação do Parque Ecológico da Lagoa da Jansen foi motivada por um protesto de professores e estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão contra o loteamento.

Contudo, o Parque Ecológico da Lagoa da Jansen passou a ser classificada como Unidade de Conservação de Uso Sustentável do tipo Área de Proteção Ambiental (APA), a partir do Decreto Estadual nº 28.690, de 14 de Novembro de 2012 (MAPA 2).

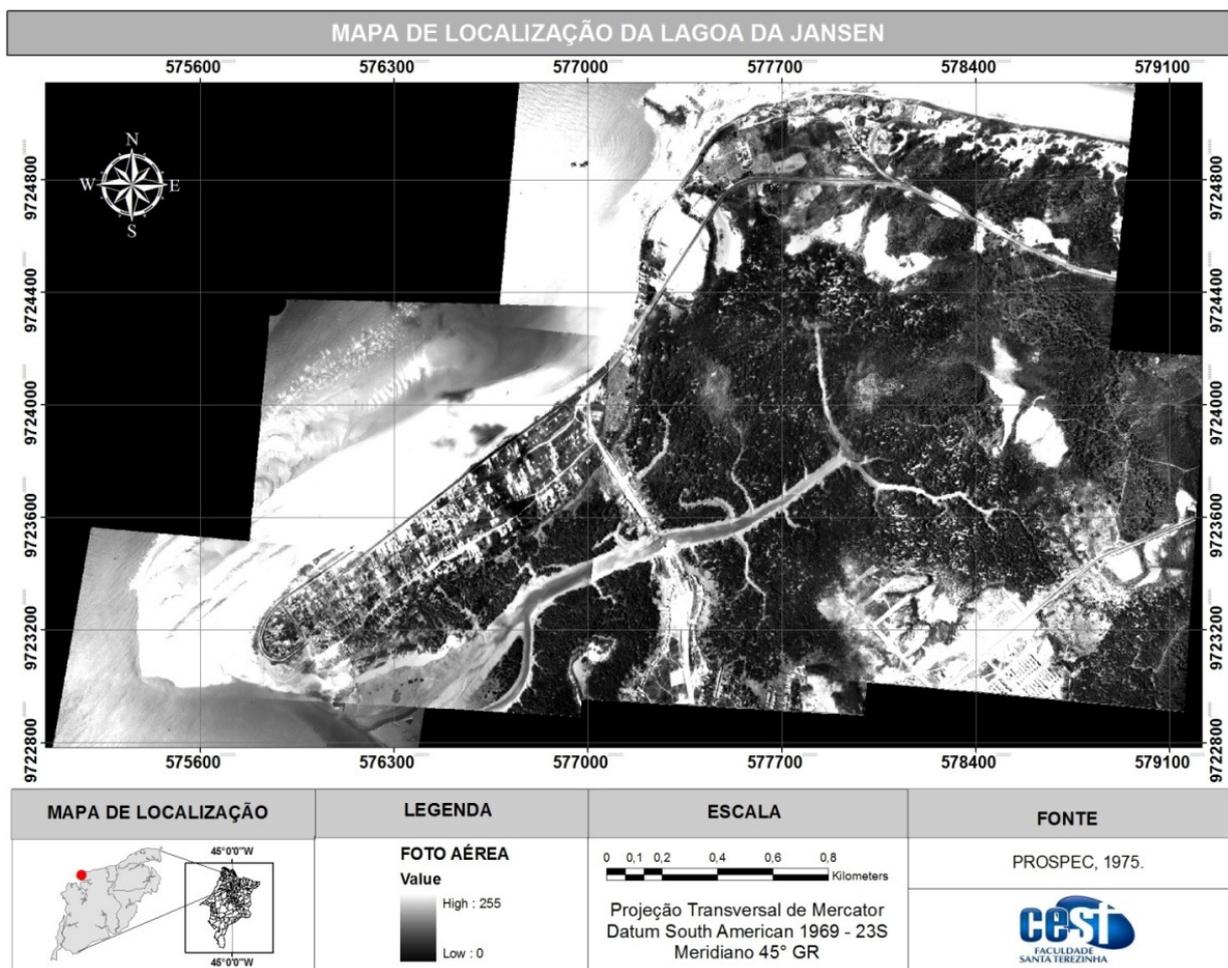


Figura 1: Mapa de Localização da Lagoa da Jansen 1975. Fonte: PROSPEC, 1975.

Como já foi supracitado o processo de urbanização se iniciou com a construção da Ponte José Sarney, ligando os bairros São Francisco e Centro Histórico, que viabilizou a ocupação da área norte do canal do Anil e fomentou a urbanização da orla marítima e a necessidade de novas vias de acesso, fazendo com que ocorressem diversos impactos ao ambiente. Essa realidade foi ocasionada pela especulação imobiliária que teve ampliação após a construção de avenidas como a Avenida Maestro João Nunes, que liga o bairro São Francisco a Ponta D’areia. Essa avenida passou sobre o Igarapé através de um aterro, formando uma barragem que deu origem a Laguna, equivocadamente chamada de lagoa.

O crescimento populacional vem intensificando os graves problemas ambientais que acontecem no entorno da Laguna da Jansen, acarretando prejuízos ao ambiente ocupado sem planejamento. A área de estudo possui origem antrópica; antes de sua formação, a área era constituída de mangue, cortada pelo Igarapé da Jansen, sofrendo influência da maré.

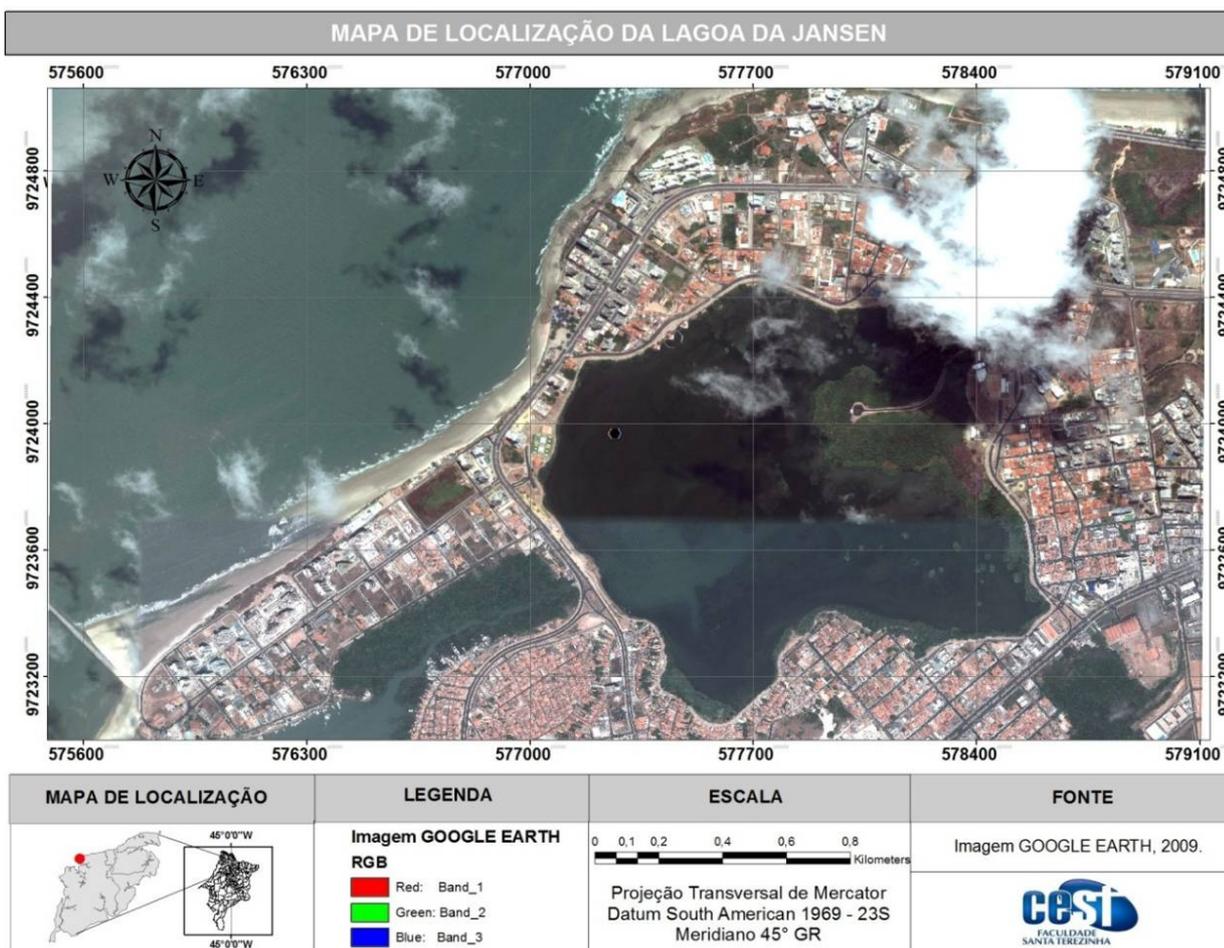


Figura 2: Mapa de Localização da Lagoa da Jansen 2011. Fonte: GOOGLE EARTH PRO, 2011.

O processo de urbanização que se procede na Lagoa da Jansen é um dos graves problemas ambientais que ocorrem na região, impulsionados pela ocupação desordenada de sua orla e adjacências. Essa crescente demanda de construções, onde se destacam vários prédios de grande porte que despejam uma grande quantidade de esgotos domésticos nos corpos d'água e os resíduos sólidos jogados as suas margens, deixando a laguna em progressivo estado de eutrofização, bem como gerando diversos outros impactos subseqüentes.

#### 4 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA LAGOA DA JANSEN

As intervenções na Lagoa da Jansen atingiram primeiramente a cobertura vegetal através dos sucessivos desmatamentos e aterramentos para abertura das primeiras trilhas e caminhos desde o início da ocupação até aproximadamente a década de 70. No segundo momento houve a transformação na paisagem, ligada a construção do sistema viário (estradas pavimentadas) e posterior instalação de infra-estrutura básica para a viabilização das moradias, empreendimentos turísticos e demais comércios.

De acordo com Tarouco (1989 apud NOVAES et al, 2007) estes e outros impactos vem colocando a Ilha do Maranhão em condições críticas e com perdas visíveis dos recursos naturais, comprometendo à biota da região, além de colocar em risco a qualidade de vida da população local.

Através da análise dos mapas 3 e 4 foi gerado uma tabela comparativa dos mapas de uso e cobertura do solo de 1975 e 2011 da Lagoa da Jansen, o que permitiu a visualização e quantificação das alterações deflagradas na área de estudo. Dessa forma, foram identificadas as principais classes de uso do solo responsáveis pelas modificações na dinâmica da paisagem na região, como observado na tabela 01 a seguir:

Tabela01: Uso e Ocupação do solo na Lagoa da Jansen. Fonte: Dados de Pesquisa, 2014.

USO E OCUPAÇÃO	1975	2011	%
Ocupação de médio e Alto Padrão	522.478 m <sup>2</sup>	3.070.963 m <sup>2</sup>	+587
Ocupação de Baixo Padrão	249.939 m <sup>2</sup>	565.492 m <sup>2</sup>	+226
Solo Exposto	336.450 m <sup>2</sup>	17.096 m <sup>2</sup>	-94,2
Vegetação	354.4579 m <sup>2</sup>	999.895 m <sup>2</sup>	-71,8

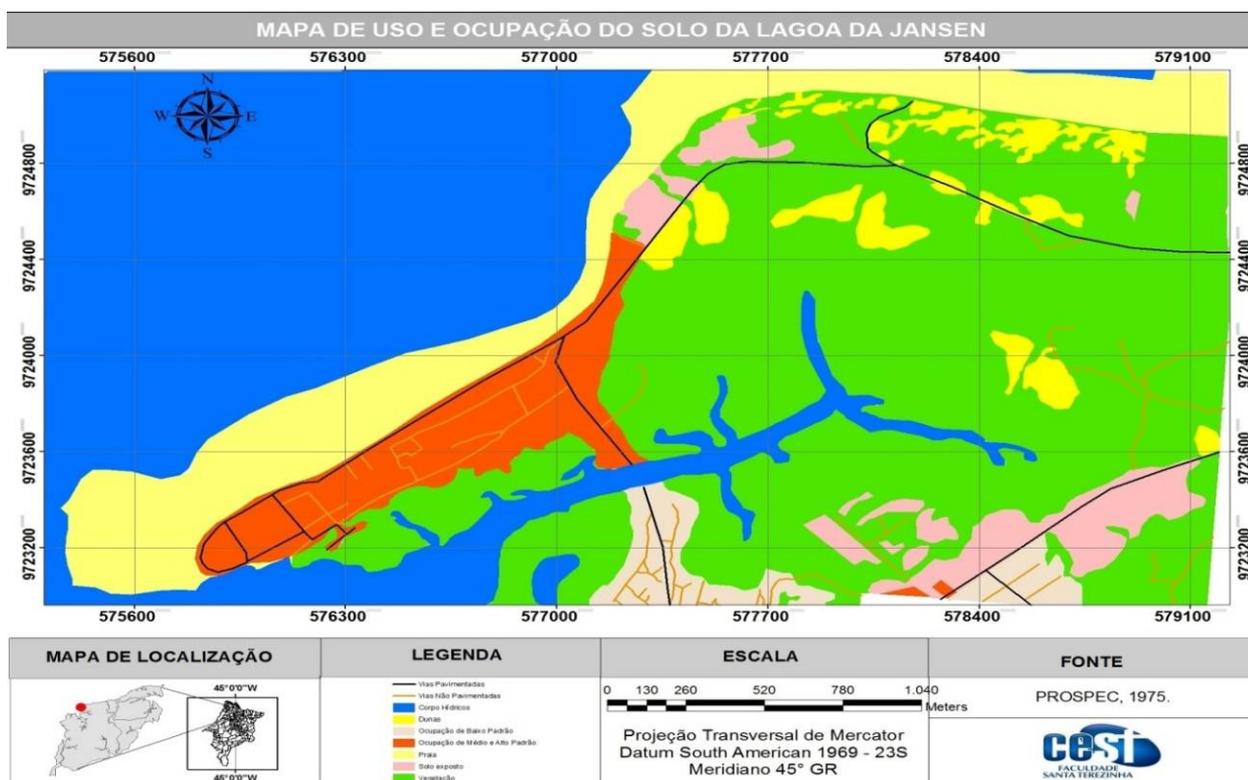


Figura 3 –Uso e Ocupação do Solo da Laguna da Jansen de 1975. Fonte - PROSPEC 1975, adaptado pelo autor 2014.

Na área da Laguna da Jansen, as modificações que vem acontecendo na paisagem são marcadas por fortes mudanças sociais, iniciadas com a ocupação desordenada das áreas de mangues da “Ilhinha”, continuadas com a construção da Avenida Maestro João Nunes e dos conjuntos residenciais, Renascença I e II e Ponta do Farol.

A construção desses conjuntos e de estruturas urbanas complementares adjacentes, como shoppings e empreendimentos comerciais, motivaram a especulação imobiliária voltada às classes mais abastadas da sociedade que se sobrepõe contra as classes menos favorecidas que habitam os pequenos casebres

A resistência à especulação imobiliária gerou uma paisagem mesclada de contrastes socioambientais onde edifícios modernos e sofisticados contíguos a casebres humildes, abrigam pessoas cuja simbiose se configura através de vínculos empregatícios e de prestação de serviços. A área sofre, ainda, uma série de impactos ambientais, destacando-se os processos de eutrofização e colmatagem. Os esgotos são lançados *in natura* e acabam por contribuir para a multiplicação de algas cianofíceas que sufocam e matam o zooplâncton e os animais de maior porte cuja decomposição libera gases fétidos em grande intensidade.

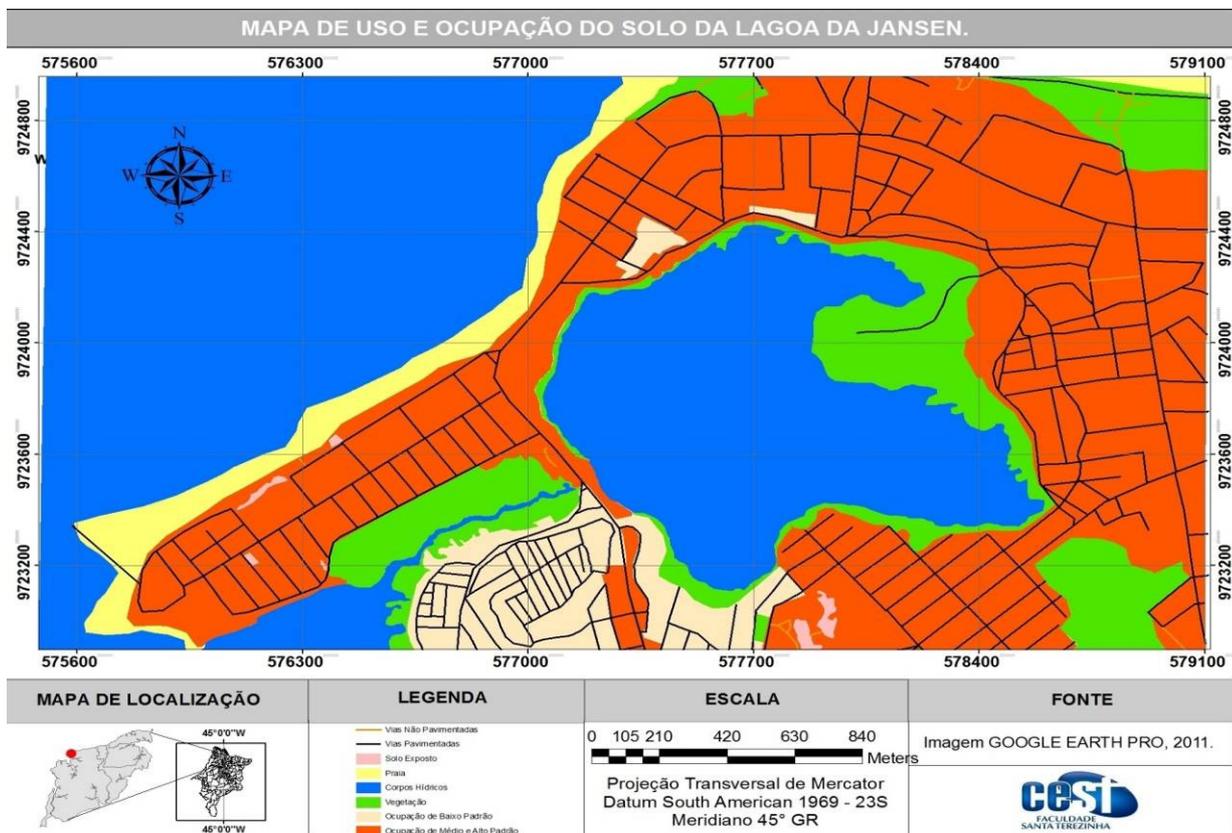


Figura 4 – Uso e Ocupação do Solo da Laguna da Jansen de 2011. Fonte - Imagem Google Earth PRO, 2011, adaptado pelo autor 2014.

#### 4.1 SEGREGAÇÃO ESPACIAL

Dentre os impactos provocados pela especulação imobiliária a segregação espacial merece destaque por ser uma concentração de determinadas populações com faixas de renda equivalentes habitando uma determinada região da cidade de forma homogênea. Divisão (separação) espacial das pessoas pela renda em uma cidade (MANUAL DE URBANISMO, 2013).

É notória que a área em estudo sofre com o crescimento urbano desordenado, a falta de planejamento urbano fez com que surgissem no local, autênticos guetos sociais com palafitas e barracos. Atualmente podemos observar com a revitalização da área, que houve o surgimento de empreendimentos imobiliários e comerciais de classe média, com construções de prédios luxuosos, bares, restaurantes e boates.

Esse cenário bem contrastante deixa nítido o problema da desigualdade social e da segregação espacial, haja vista a presença desses empreendimentos de classe média na região, contudo, ainda são encontrados domicílios com ausência de saneamento básico, ruas sem asfaltamento, deficiência no sistema de drenagem dentre outros.

A área de estudo que antes era um igarapé com uma vegetação vasta e densa, hoje se resume a alguns quilômetros de mangue. A ocupação desordenada dessa área contribuiu para a devastação da vegetação natural, o pouco que ainda existe são cortadas de tempos em tempos para evitar que sirvam de esconderijo de marginas, em alguns pontos podemos verificar que praticamente não existe essa vegetação e em outros se podem notar a floração em áreas que foram desmatadas.

A retirada da vegetação para construção de imóveis, vias asfaltadas e outros, ocasionam a compactação de solo que é definida como o método de aumentar mecanicamente a densidade do solo (CATALAGO DE COMPACTAÇÃO, 2005).

Assim a especulação imobiliária continuamente origina sérios problemas ambientais, que são agravados pelas obras de engenharia sobre Áreas de Preservação Permanente, gerando reduções das áreas verdes, exposição do solo ao intemperismo e erosão, acúmulo de lixo, lançamento de esgotos in natura” e artificialização da drenagem (SANTOS, 1993).

#### 4.2 RETIRADA DA VEGETAÇÃO

Seguindo a classificação de SAYRE, (2003) encontram-se distribuídos por toda a extensão do entorno da laguna quatro tipos fisionômicos de vegetação: Herbáceas, constituída de mais de 25% de vegetação herbácea e 25% ou menos de árvores, arbustos e plantas não-vasculares; - Bosques, com árvores acima de 5 metros cobrindo de 25% a 60% da área; 11- Bosques esparsos, com mais de 25% de vegetação herbácea, 10% a 25% de árvores e 25% ou menos de arbustos e plantas não-vasculares; - e Mata Arbustiva, com arbustos (25% a 60% da área) e árvores (até 25%). Predomina no entorno da laguna árvores de mangue.

A reconhecida importância desse ecossistema, relacionada especialmente à produção e exportação de nutrientes para a região costeira, encontra-se comprometida devido às alterações sofridas pela Lagoa da Jansen. As famílias identificadas na região da Lagoa da Jansen estão enumeradas na tabela a seguir.

Tabela 2: Famílias vegetais presentes na região da Lagoa da Jansen. Fonte: SEMA – Secretária Estadual de Meio Ambiente, 2012.

FAMÍLIA	DISTRIBUIÇÃO	ECOLOGIA
<b>Araceae</b>	- Cosmopolitas. - Comumente encontradas em florestas tropicais e áreas de brejo.	- Inflorescências são polinizadas por uma variedade de insetos, principalmente, coleópteros, abelhas e moscas. - Frutos dispersos por aves e mamíferos.
<b>Areaceae</b>	- Encontradas de forma ampla em ambientes tropicais a subtropicais.	- Oferecem néctar floral aos seus polinizadores (coleópteros, moscas e abelhas). - Seus frutos podem ser dispersos por aves e mamíferos.
<b>Commelinaceae</b>	- Encontradas de forma ampla em ambientes tropicais a temperados.	- Polinizadas, comumente, por abelhas.
<b>Cyperaceae</b>	- Cosmopolitas. - Encontradas comumente em ambientes encharcados.	- Algumas espécies são polinizadas por insetos; - Outras têm seus frutos dispersos por mamíferos e aves.
<b>Acanthaceae</b>	- Encontradas de forma ampla em ambientes tropicais a temperados. - Possuem espécies formadoras de manguezais.	- Possuem brácteas vistosas que atraem polinizadores como, abelhas, vespas, mariposas, borboletas e aves.

Com uma intensa urbanização houve uma diminuição da área vegetada e conseqüente impermeabilização de grande parte do solo da bacia, resultando no aumento do escoamento superficial, redução da recarga de aquíferos e redução da evapotranspiração. A urbanização alterou também a topografia, causando problemas de drenagem, sendo responsável por um maior carreamento de solo para a laguna, provocando alterações ecológicas e assoreamento. Essa grande retirada da vegetação é devido aos grandes empreendimentos, especulação imobiliária no entorno da Laguna da Jansen.

### **4.3 COMPACTAÇÃO DO SOLO**

A compactação do solo é um dos principais impactos relacionados à abertura e utilização de trilhas. A diminuição do tamanho dos poros do solo pode desencadear outros impactos, tal como a erosão, tendo o leito da trilha e suas imediações como cenário. O trânsito de pessoas nessas áreas se dá, em sua maioria, através de trilhas existentes para esse fim.

No entanto, assim como as trilhas servem como elo entre as pessoas e a natureza, servem também como vetores de propagação de diversos desequilíbrios ambientais, tais como introdução e propagação de espécies vegetais exóticas, pisoteio na vegetação, exposição, compactação e erosão do solo (LIDDLE, 1975). A compactação tem desdobramentos, pois afeta o desenvolvimento de raízes vegetais, interfere nas taxas de infiltração hídrica, além de favorecer processos erosivos (HAMMITT; COLE, 1998).

Há dois fatores principais de alteração do solo decorrentes da utilização de trilhas: compactação e erosão (COLE & LANDRES, 1995; HAMMITT; COLE, 1998). A compactação do solo é definida como diminuição do volume do solo ocasionado por compressão, causando um rearranjo mais denso das partículas do solo e conseqüente redução da porosidade (CURI, 1993).

O horizonte orgânico aumenta a capacidade de absorção de água do solo, diminui o escoamento superficial e protege os horizontes minerais abaixo dele, os quais são mais vulneráveis à compactação e ao efeito erosivo da chuva. Um horizonte orgânico é geralmente menos vulnerável que um horizonte mineral, porém se a matéria orgânica for pulverizada ou removida pelo pisoteio, ele também será erodido e o horizonte mineral ficará exposto (COLE, 1993).

### **4.4 ESGOTOS E LIXOS**

Habitacões, condomínios e estabelecimentos comerciais vêm sendo apontados como responsáveis por utilizar para descarte clandestino de esgoto a rede pública de drenagem de águas pluviais, cujos pontos estão distribuídos em todo o perímetro da laguna. Estes estudos indicam ainda a ineficiência do sistema de coleta e tratamento de esgoto da CAEMA.

Foram constatados muitos resíduos, descartados indevidamente no entorno da laguna. Além da poluição visual gerada, estes resíduos são levados para dentro da laguna, contaminando a mesma e, possivelmente, o mar. Esse fato é agravado pela impermeabilização do solo ao redor da Lagoa da Jansen, resultado da construção de habitacões, aterros, retirada indiscriminada da vegetação e pavimentação de ruas (MASULLO et al, 2009).

## **5 CONSIDERAÇÕES**

Na área da Laguna da Jansen o processo de ocupação do solo influenciou as relações sociais, que são afetadas pela dinamização econômica impulsionadas pela especulação de grandes empresas. Evidenciam-se contrastes e disparidades socioespaciais e diversos outros impactos ambientais, que podemos descrever acompanhando a urbanização na região:

- A eliminação de grande parte da cobertura vegetal para estruturação das vias pavimentadas e moradias proporciona mudanças na geometria das encostas, aumentando sua declividade e desprotegendo as mesmas da ação direta de agentes climáticos;
- O aumento da malha viária corta e direciona os fluxos hídricos, gerando diferentes padrões de drenagem, as ruas passam então a canalizar e redirecionar o fluxo para setores diferentes diminuindo ou intensificando o escoamento superficial;
- Este sistema de retirada da vegetação e a ampliação de vias pavimentadas e edificações, impermeabiliza o solo, mudando sua dinâmica tanto na superfície quanto em profundidade, dificultando a infiltração da água assim como a circulação de ar no solo e conseqüente perda de nutrientes em decorrência da impermeabilização, compactação e lixiviação do solo.

Assim a partir da análise histórica do uso da cobertura do solo, as técnicas de geoprocessamento demonstraram ser de grande importância ambiental, permitindo a identificação e mapeamento da localização dos recursos sensíveis antes da ocorrência de uma intervenção, de modo que as prioridades de proteção possam ser estabelecidas e as estratégias de contenção e limpeza/remoção delineadas antecipadamente.

Para tanto, faz-se necessário à elaboração, a implementação e a efetivação de políticas públicas, que possam definir indicadores de desenvolvimento para as atividades econômicas, como estabelecer espaços mínimos entre os prédios para permitir a circulação do ar, além de obrigar o tratamento prévio dos esgotos oriundos dos novos prédios e/ou condomínios a serem instalados no local de estudo, buscando reduzir os impactos ambientais provocados pelas mais diferentes atividades econômicas, além de incentivar o turismo sustentável preservando os recursos naturais e o patrimônio cultural.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZAMBUJA, A. **Análise da criticidade ambiental do Parque Estadual da Lagoa da Jansen, São Luís-MA.** 2005. Relatório de Estágio Bacharelado (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Curso de Ciências Biológicas – Universidade Federal do Maranhão
2. BRASIL. Constituição Federal (1988) **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília; DF: Senado Federal, 1988.
3. EMBRAPA. **Manual de orientação e uso do GPS de navegação (Garmin 76MAP CSX).** Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57617/1/Doc.229-finalizado.pdf>. Acesso em 04.05.2014
4. MASULLO, Y. A. G. et al. **Caracterização e Risco Ambiental na Área da Laguna da Jansen, São Luís – Maranhão.** XIII Simpósio de Geografia Física Aplicada. Viçosa, Brasil, 06 - 10 jul. 2009.
5. \_\_\_\_\_, Yata Anderson Gonzaga. **Avaliação da dinâmica espacial da dengue em relação às questões socioambientais no distrito sanitário da COHAB no município de São Luís – MA/ Yata Anderson Gonzaga Masullo.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioespacial e Regional, 2013.
6. RIBEIRO, Benjamin Adiron. **Lições práticas e teóricas de planejamento urbano.** São Paulo: 1988.
7. NOVAES, Roberta Costa. **Análise da Sensibilidade Ambiental da Parte Ocidental da Ilha do Maranhão.** Anais XIII Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21 - 26 abril 2007, INPE. P. 4089-4096.
8. RIBEIRO, Benjamin Adiron. **Lições práticas e teóricas de planejamento urbano.** São Paulo: 1988.
9. RIO BRANCO, Washington Luis Campos. **Estudo ecológico humano da comunidade da laguna da Jansen: núcleo de Formação pioneira e palafitação.** Dissertação de mestrado em Políticas Públicas. UFMA. São Luís, 1997.
10. ARAÚJO, J. V. et al. Levantamento Exploratório de Solos da Folha de SA. 23 São Luís e Parte da Folha SA. 24 Fortaleza. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha de SA. 23 São Luís e Parte da Folha AS. 24 Fortaleza; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro, 1973. v. 3. p. III/7 – III/117.
11. SANTOS, J.H.S. dos. **Análise por geoprocessamento da ocupação na Franja Costeira ao Norte da Cidade de São Luís – MA.** (Dissertação de Mestrado). IGEO/PPGG/UFRJ. Rio de Janeiro, 1996.
12. SEMA: Relatório: **Caracterização ambiental da laguna da Jansen.** Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/152146498/RELATORIO-LAGUNA-DA-JANSEN-2013>. Acesso em 06.05.2014