

CONFLITOS DE USO E OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA BACIA DO RIO ANIL- SÃO LUÍS, MA

Conflicts of use and occupation in permanent preservation areas in the Anil
river basin- São Luís, MA

Walefe Lopes da Cruz
Universidade Estadual do Maranhão
Walefe.lopesacruz@gmail.com

Delony de Queiroz Ribeiro
Universidade Estadual do Maranhão
idelony@hotmail.com

Ediléa Dutra Pereira
Universidade Federal do Maranhão
edileap@gmail.com

Aceito: 30/06/2020
Recebido: 02/03/2020

RESUMO: A bacia do rio Anil dispõe de uma área de 40,77km², o rio principal apresenta cerca de 13,8 km de extensão, a drenagem da bacia possui aproximadamente 277 canais e 146 nascentes, estando a bacia localizada a noroeste da ilha de São Luís do Maranhão, com relevância econômica e hídrica para a capital do estado. As áreas de preservação permanentes (APP) da bacia do rio vêm sofrendo grande processo de antropização no decorrer dos anos. Desse modo, foi realizado o mapeamento das APP's na bacia do rio em estudo, a partir das classificações das categorias de análise (solo exposto, área vegetada e área urbanizada), obteve-se uma APP total de 18,2 km², onde cerca de 11,92 km² é composta de área vegetada; 6,04 km² de área urbanizada e 0,24 km² de solo exposto. Recomenda-se assim, aplicações de políticas públicas de sensibilização e conservação das áreas de preservação permanentes, bem como a aplicabilidade da legislação ambiental.

Palavra-Chave: Áreas de Preservação Permanente; Bacia Hidrográfica; Rio Anil; São Luís.

ABSTRACT: The basin of the river Anil has an area of 40.77 km², the main river presents about 13.8 km long, the basin drainage has approximately 277 channels and 146 springs, and the basin is located northwest of the island of São Luís of Maranhão, with great economic and water importance for the capital of the state. The Permanent Preservation Area (PPA) of the river basin has been suffering a great process of anthropization over the years, considering that this space. In this way, the mapping of PPA in the river basin under study was performed, from the classification of analysis categories (exposed soil, vegetation area and urbanized area), a total PPA of 18.2 km² was obtained, where about 11.92 km² is composed of vegetated area; 6.04 km² of urbanized area and 0.24 km² of exposed soil. It is recommended, therefore, applications of public policies of awareness and conservation of preservation areas and the applicability of environmental legislation.

Keywords: Permanent Preservation Area; Hydrographic Basin; Anil River; São Luís.

INTRODUÇÃO

O estudo de uso e ocupação do solo é de extrema importância sobretudo para uma maior compreensão da dinâmica de ocupação em grandes centros urbanos. No Brasil esse processo de ocupação do território se deu de forma espontânea sem prévio estudo de impactos em determinadas áreas. A ocupação desordenada pode acarretar diversos transtornos ambientais e sociais para a população residente nesses ambientes. A ocupação irregular do solo e o descumprimento de normas legais põem em risco a qualidade natural dos recursos hídricos. Eventuais poluentes lançados na superfície têm meio favorável de percolação e podem atingir os aquíferos. Se houver a participação do aquífero na vazão de base da drenagem superficial, pode afetar também a qualidade do manancial (RIBEIRO et al., 2011).

Essa dinâmica é mais visível em áreas com um contingente populacional bastante expressivo como a Ilha do Maranhão, que é composta por quatro municípios (São José de Ribamar, Raposa, Paço do Lumiar e São Luís), sendo a capital do estado do Maranhão a cidade de São Luís a detentora de uma população estimada de 1.091.868 (IBGE, 2018).

A cidade possui um intenso processo de urbanização, sendo propiciado pela localização privilegiada que possui. São Luís exerce um papel muito importante no escoamento de grãos e minério de ferro. Partindo do entendimento do processo de ocupação da cidade de São Luís, compreende-se que a cidade cresceu de forma desordenada que traz grandes malefícios, no que tange a utilização do meio ambiente.

O uso e ocupação do solo de forma indiscriminada se faz bem visível nas áreas das bacias hidrográficas da cidade, tais como a bacia do rio Anil, que possui grande parte das suas Áreas de Preservação Permanente (APP) intensamente urbanizadas, por se localizar em área comercial e residencial no centro da cidade de São Luís. Áreas de Preservação Permanente (APP) consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa (BRASIL, 2012).

A bacia do rio Anil está localizada a noroeste da Ilha do Maranhão, possuindo uma área de 40,77km², tendo o rio principal uma extensão, de 13,8km e sendo a mesma uma bacia genuinamente ludovicense, localizada dentro dos limites da cidade de São Luís. Partindo da compreensão da importância que as Áreas de Preservação Permanente (APP) têm para a preservação e manutenção dos recursos hídricos de uma bacia, sobretudo na proteção de canais, nascentes e recarga de aquífero. Esse trabalho tem como objetivo avaliar o estado de conservação através do uso e ocupação das áreas de APP's da bacia do rio Anil e elaboração de um mapa de uso e ocupação do solo na área da bacia para que possivelmente possam ser aplicadas políticas públicas ambientais na proteção e efetivação do Código Florestal na bacia hidrográfica do rio Anil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O método científico que se fez uso é o hipotético-indutivo, em concordância com Marconi e Lakatos (2010, p. 69) “a indução realiza-se em três etapas: observação dos fenômenos, descoberta da relação entre eles e generalização da relação”.

Levantamento e análise de material bibliográfico

O levantamento do material bibliográfico foi efetuado através de consultas a livros na Biblioteca da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, além de consultas a matérias particulares como livros, artigos, dissertações e teses de mestrados. E obtenção de base de dados no Laboratório de Estudo de Bacias - LEBAC.

Material cartográfico

O material cartográfico foi elaborado em ambiente do Sistema de Informação Geográfica - SIG, *ArcGIS® – Ersi*, versão 10.4.1, para delimitação da bacia hidrográfica do rio Anil, foram utilizadas as Cartas Planimétricas da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG, 1980) sendo as folhas (13,14,15, 23 e 24), posteriormente as mesma foram georreferenciadas e efetuado o procedimento de mosaico, para a leitura das cotas altimétricas das cartas possibilitando assim a delimitação da bacia do rio Anil.

Para elaboração da drenagem da bacia foram utilizadas as mesmas Cartas Planimétricas da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG, 1980) , junto com imagem do *DigitalGlobe*, WV02 e GEO1, 2018, com o auxílio das curvas de nível de 1m em 1m da Areofoto (Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural - INCID, 2009 e a Imagem Plêiade, (ONU HABITAT, 2014).

Possibilitando assim uma leitura mais assertivas da drenagem. Logo após foram aplicadas em ambiente do SIG, a ferramenta *measure* que possibilitou a metragem do canal, estabelecendo assim a largura de cada curso d’água da bacia, posteriormente após a metragem dos canais foi aplicado a ferramenta *Buffer* que possibilita a criação de uma área de influência de APPs, sendo que essas áreas possuíam metragens de (30m, 50m, 100m, 200m e 500m) para cursos d’água que possuíam larguras (10m, 10 a 50 m, 50 a 200m , 200 a 600m e mais de 600m) respectivamente de acordo com o comprimento do canal, para as nascentes foram aplicados o raio de 50m, é para as áreas de Mangue, foram aplicados a delimitação total da área de abrangência do mesmo de acordo com (BRASIL, 2012). O levantamento da rede de drenagem foi efetuado através da interpretação da imagem de satélite, considerando todos os canais de drenagens existentes, a fim de hierarquizá-los com o emprego da metodologia sugerida por Strahler (1964).

Cartas de uso e ocupação

As cartas de uso e ocupação foram elaboradas a partir da criação do *Buffer* das áreas de APP's da bacia do rio Anil. Foram criadas dentro do *ArcGIS®*, *Shapefile* em formatos de polígono com denominações de (área urbanizada, área vegetada e solo exposto) aplicadas sobre a imagem *DigitalGlobe*, WV02 e GEO1, 2017e Imagem Plêiade, (ONU HABITAT, 2014) para uma maior assertividade da localização desses polígonos dentro das áreas de APP's da bacia. Em seguida foram calculados a porcentagem de uso e ocupação da Área de Preservação Permanente – APP, sendo por fim elaborados os mapas de uso e ocupação da área. Posteriormente foram elaboradas três cartas de uso e ocupação do solo, do alto, médio e baixo curso.

Trabalhos de campo

Os trabalhos de campo foram realizados no mês de janeiro, fevereiro e março do ano de 2019. Foram realizados registros fotográficos das nascentes e canais no alto, médio e baixo curso da bacia. Sendo o campo de relevância para comprovação dos resultados até então obtidos no *ArcGIS®*, *software* no qual foi elaborado uma análise mais consistente dos dados observados e correlacionados com as fotografias obtidas na área de estudo.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Localização

A bacia hidrográfica do rio Anil localiza-se na porção noroeste de São Luís, limita-se com as bacias oceânicas ao Norte, com a bacia do rio Paciência a Leste, com a do Bacanga ao Sul e com a baía de São Marcos a noroeste (Figura 1).

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ANIL

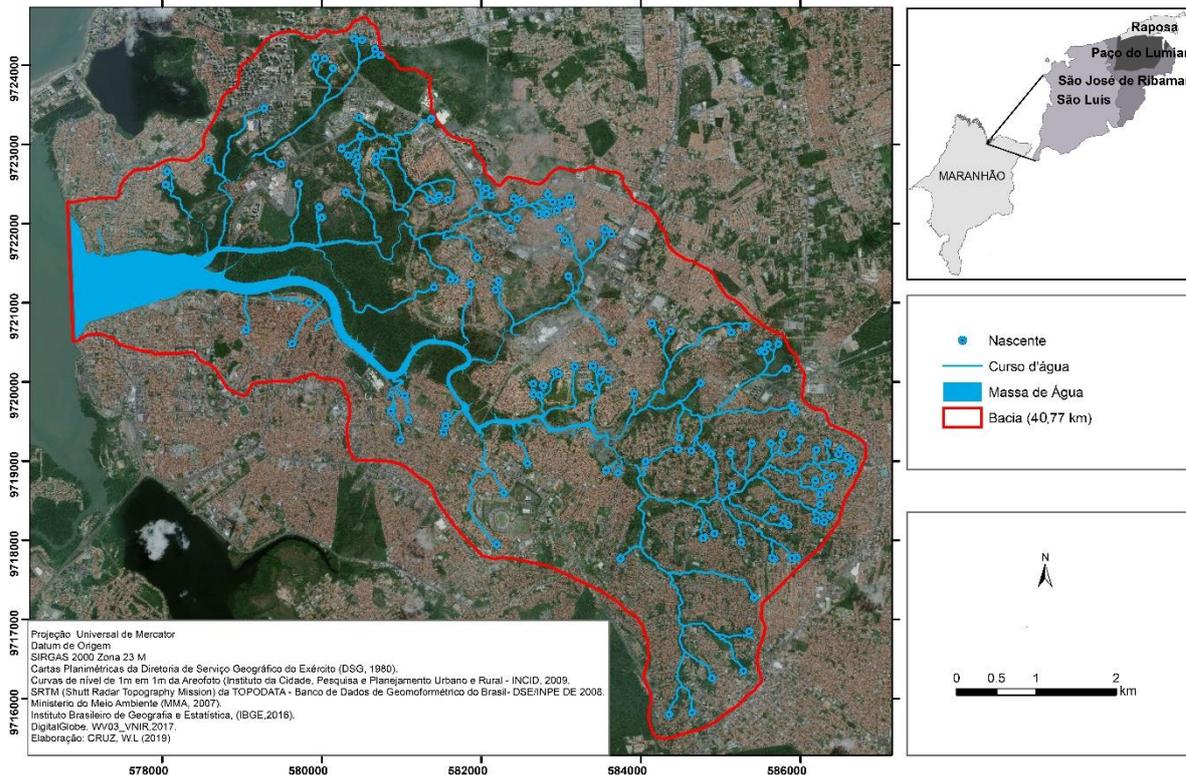


Figura 1- Mapa de Localização - Bacia do rio Anil- São Luís-MA. Fonte: CRUZ, (2019).

O acesso a bacia é efetuado através da baía de São Marcos, através do terminal Hidroviário da Praia Grande, também através da BR 135 (Av. dos Portugueses), além do Aeroporto Internacional Marechal da Cunha Machado. No que tange a malha asfáltica os bairros presentes na área da bacia possuem diversas avenidas, tais como (Av. Beira-mar, José Sarney, Presidente Dutra, Marçal, Av. IV Centenário, Guaxenduba, dos Franceses), entre outras que facilitam a mobilidade dentro da área da bacia. Também se destaca que existem diversas pontes e viadutos que interligam os bairros dentro dos limites da bacia, essas pontes exercem um papel essencial na mobilidade na cidade de São Luís. Ente as pontes que interligam a margens da bacia destacam-se as (Bandeira Tribuzi e São Francisco), sendo que a construção da ponte do São Francisco foi essencial para a ocupação da margem direita da bacia do rio Anil na década de 70 com a construção.

O rio Anil vem se transformando a cerca de 40 anos. Um dos principais fatores responsáveis pela sua degradação foi o processo de urbanização nas suas imediações que provocaram encurtamento do rio e mudanças das suas nascentes. Do Anil para o sul seguia uma única via de acesso na época, ao aeroporto Marechal Cunha Machado no bairro do tirirical, nas imediações do qual estavam os córregos e brejos formadores do rio Anil, a mais ou menos cinquenta e oitos metros de altura. (GERCO-Coordenação Estadual do Programa de Gerenciamento Costeiro, 2010, p. 7)

Segundo a GERCO (2010 p. 7), “o desmatamento das imediações do aeroporto os brejos e córregos secaram. A partir daí a nascente do rio migrou para um brejão bem mais ao norte, atualmente o bairro da Cohab, 21 km, a jusante do que anteriormente considerou-se a nascente do rio”. Atualmente a nascente do rio está localizado no bairro da Aurora.

Outro aspecto bastante importante no processo e avanço da ocupação da bacia do rio Anil foi o PAC - rio Anil, que fomentou políticas de estruturação de bairros na área da bacia.

Dentro dos limites da bacia encontra-se bairros com uma densidade populacional expressivas, tais como: Liberdade, Anil, João Paulo, Monte Castelo, dentre outros (Figura 2). Demonstrando assim que a bacia possui uma urbanização, sendo a mesma resultante do seu processo histórico de ocupação. É importante destacar que ao longo dos canais principais foram construídas diversas pontes que interligam as margens dos canais, sobretudo para uma melhor mobilidade. É perceptível que o processo de ocupação desordenado sem prévio estudo traz diversos transtornos, a ocupação de áreas ilegais ao longo das margens do rio Anil e seus afluentes são percebidos na quase totalidade da área da bacia, sobretudo em áreas de preservação permanente.

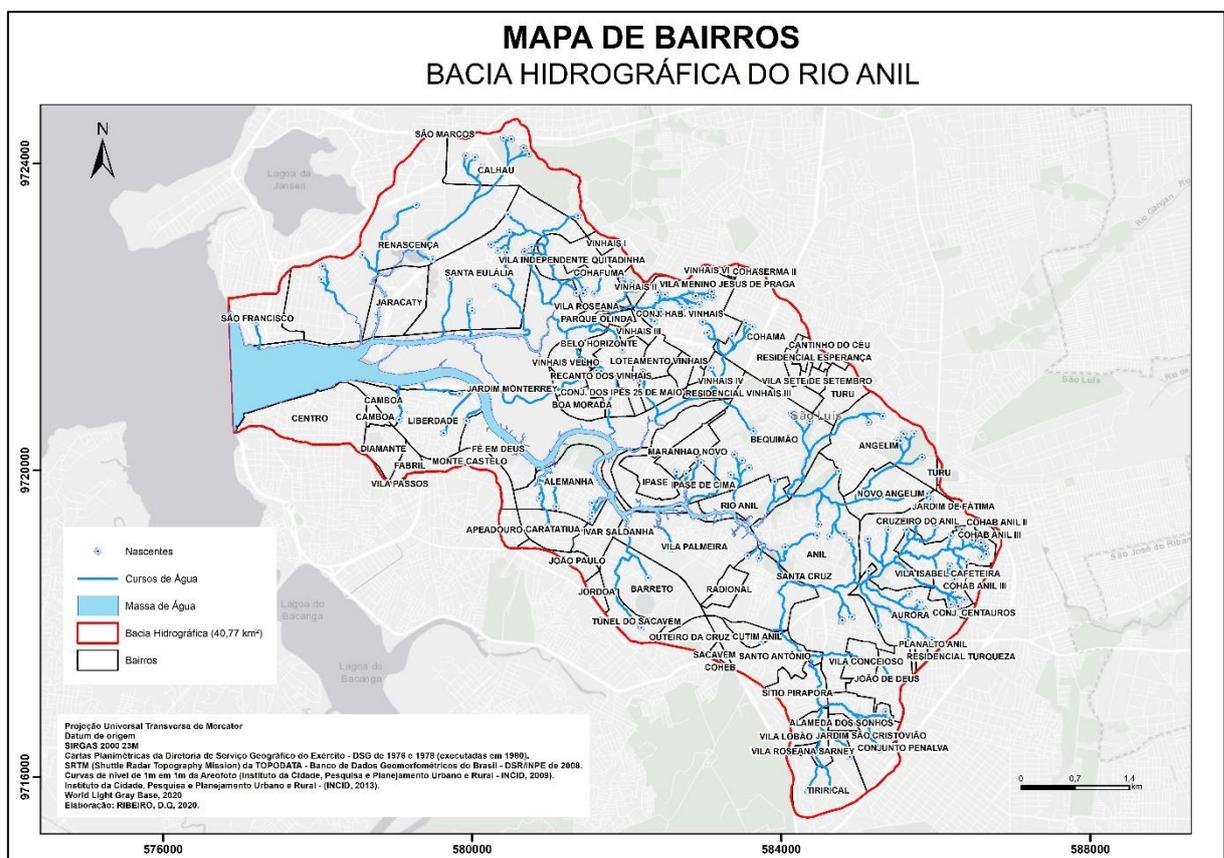


Figura 2- Mapa de Bairros da Bacia do Rio Anil- São Luís – MA. Fonte: RIBEIRO, (2020).

Partindo da compreensão histórica de ocupação da bacia do rio Anil, entende-se que ela trouxe mudanças significativas no processo de ocupação e modificações no solo, afetando diversos processos físicos, como ciclo hidrológico. Compreende-se a partir dos campos que as famílias que residem nas áreas de APP's, que na sua maioria possuem cotas altimétricas baixas, possuem residências com estruturas físicas bastante precárias, sendo casas de madeiras com coberturas em péssimas condições, quando não, de alvenarias bastante simples.

Partindo da análise e compreensão dos processos históricos de ocupação dentro da área da bacia do rio Anil, elaborou-se um mapa de uso e ocupação do solo (Figura 4) sendo definidas as seguintes classes: Vegetação - 13,79 km² (33,82%), Urbanização - 26,36 km² (64,66 %) e Solo exposto - 0,62 km² (1,52%) (Figura 3). O mapa mostra a predominância da urbanização sobre a bacia e as restantes áreas verdes têm sido progressivamente pressionadas pela urbanização em várias localidades da bacia.

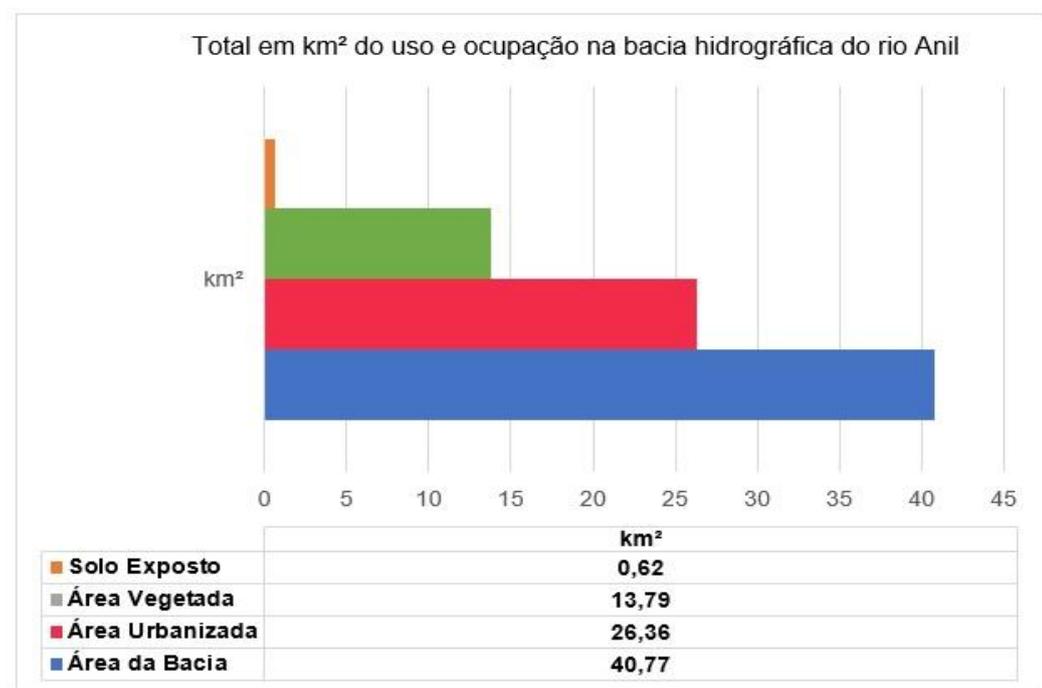


Figura 3- Total em km² do uso e ocupação do solo - São Luís-MA. **Fonte:** CRUZ (2019).

Ao analisar os dados é perceptível que em sua totalidade a bacia do rio Anil possui uma alta urbanização sendo que o percentual de área urbanizada com solo exposto chega a cerca de 66% de uso do solo nessas classes.

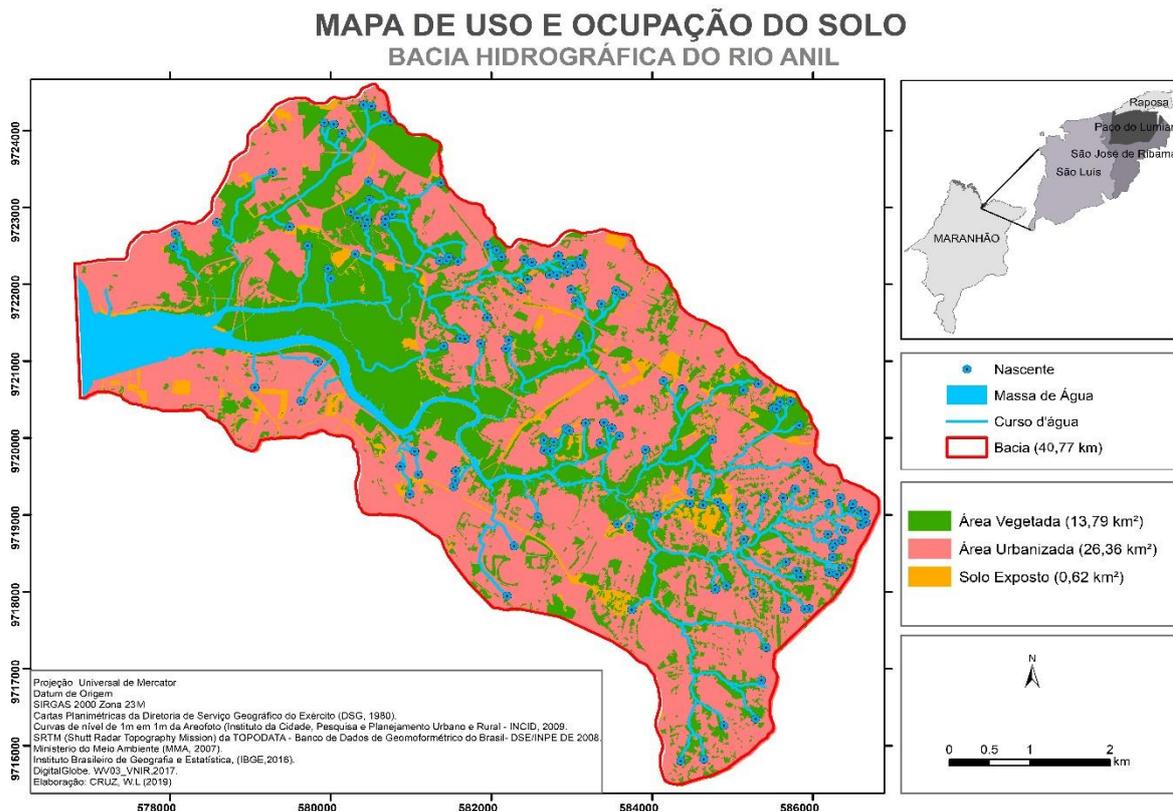


Figura 4- Mapa de Uso e Ocupação-bacia do rio Anil- São Luís-MA. Fonte: CRUZ, (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uso e ocupação de áreas de APP do rio Anil

O estudo do uso e ocupação das áreas de APP's na bacia do rio Anil é de extrema importância, sobretudo pela maior compreensão da dinâmica do uso e ocupação do solo. O processo de ocupação dessas áreas de preservação permanente sem um prévio estudo pode ocasionar diversos transtornos ambientais e sociais, considerando que de fato há o uso e ocupação desordenada da área preservação permanente na bacia do rio Anil, mesmo sendo ilegal pela legislação ambiental brasileira, o uso do solo dentro das delimitações desses canais e nascentes conforme o Código Florestal Lei Federal nº 12.651/12, Art. 3º entende-se por Área de Preservação Permanente – APP. (BRASIL, 2012):

(...) II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas; (BRASIL, 2012).

O uso e ocupação das áreas de APP's podem trazer diversos pontos negativos no que tange questões ambientais na área da bacia. Essa antropização desordenada da

área pode acarretar escorregamento de massa, contaminação de nascentes e curso d'água, além de questões no processo de compactação do solo dificultando o processo de infiltração das águas superficiais, trazendo assim uma interferência e modificação no meio físico, sobretudo no ciclo hidrológico possibilitando uma mudança de locais de nascentes e canais, além do desaparecimento de ambos.

Esse processo de contaminação e poluição dessas áreas trazem malefícios não só ambientais, mas também sociais correlacionadas ao saneamento básico de comunidades que se localizam nas proximidades de canais e nascentes, já que existem lançamentos de resíduos sólidos na área da bacia, possibilitando assim uma maior probabilidade de contaminação dos aquíferos e águas superficiais.

Essas áreas de matas ciliares funcionam como áreas de proteção contra os impactos para esses canais e nascentes além de espécies animais e vegetais que vivem na proximidade da bacia. Dessa forma compreende-se que a aplicabilidade da lei é de fato relevante para preservação da estabilidade ambiental presente dentro dos limites da área de APP.

A percepção ambiental se faz de extrema importância no processo de reconhecimento da antropização nessas áreas de APP's, sobretudo por correlacionar homem/natureza, fomentando políticas direcionadas a determinados grupos.

A educação e percepção ambiental despontam como formas na defesa do meio natural e ajudam a reaproximar o homem da natureza, possibilitando um futuro com mais qualidade de vida para todos, já que desperta uma maior responsabilidade e respeito dos indivíduos em relação à proteção do ambiente em que vivem. Uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas percepções dos valores e da importância dos mesmos entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos sócio econômicos que desempenham funções distintas, no plano social, nesses ambientes (FERNANDES et al., 2007).

Partindo da compressão baseando-se na legislação ambiental brasileira, sobretudo no Código Florestal, no seu Arts. 3º e 4º, em que são estabelecidas regras para a preservação e manutenção de áreas de APP, o estudo do "Uso e Ocupação do Solo em Áreas de Preservação Permanente na Bacia do rio Anil", estabeleceu processos metodológicos para elaboração de gráficos e mapas temáticos que possibilitassem uma maior compreensão dos impactos presentes dentro dos limites de APP na bacia do rio Anil. Criando-se categorias de análise da ocupação do solo, tais como área vegetada, solo exposto e área urbanizada.

Foram consideradas áreas de APP's com as seguintes metragens para elaboração dos mapas de uso e ocupação da APP, segundo o Código Florestal (BRASIL, 2012). Foi delimitado dentro dessas áreas as metragens dos canais e criação de áreas de influência de acordo com o Código florestal, além de estabelecer de acordo com o mesmo o raio de 50m para nascentes e de toda área de mangue como APP. A partir da elaboração dessas categorias foi possível a elaboração de dados representados e especializados em mapas do alto, médio e baixo curso da bacia do rio Anil, para que houvesse uma maior visualização dos dados demonstrados no ArcGIS®.

Os dados obtidos através da pesquisa demonstraram (Figura 5), que na totalidade de 40,77 km² de área da bacia do rio Anil, cerca de 18,2 km² são de áreas de APP's, representando cerca de 41%, dentro da bacia do rio Anil. A área de preservação permanente da bacia é composta por cerca de 64% de área vegetada, 33 % de área urbanizada e 1 % de solo exposto. Demonstrando que na sua totalidade a área de APP possui cerca de 34% de áreas ilegais (Figura 6 e 7), que não seguem segundo o Código Florestal, Lei nº 12.727, de 2012, as normas preconizadas que deveriam ser preservadas e conservadas para manutenção do equilíbrio ecológico.

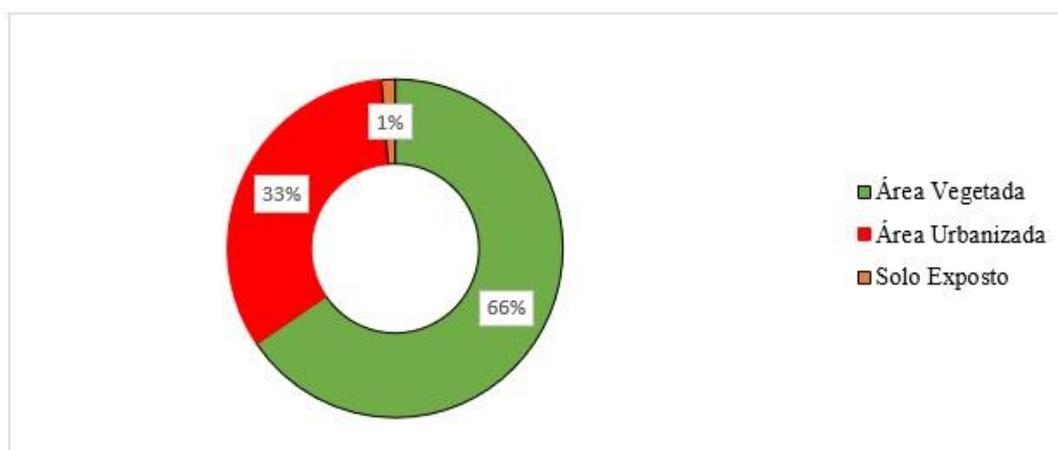


Figura 5- Percentual de uso e ocupação do solo na área de APP. **Fonte:** CRUZ, (2019).

O desenvolvimento produziu espaços urbanos segregados, onde se observam ambientes de pobreza, degradação ambiental e carência de serviços urbanos básicos. No caso da Ilha não é diferente, e para se analisar os conflitos gerados por este uso e a ocupação, na Bacia do rio Anil, é necessário a noção de (in) justiça ambiental, para que se lance um olhar mais complexo sobre essa discussão. A injusta ambiental ou desigualdade ambiental, seria o entendimento que os problemas ambientais não atingem igualmente todo o espaço urbano, os segmentos mais pobres estão mais expostos a riscos ambientais. Em virtude do crescimento acelerado da população, não acompanhado pela oferta de habitações, levam as pessoas a procurarem habitações subnormais, nesse cenário, estão os usos do solo indesejáveis, localizados em áreas pobres e desvalorizadas ou em locais insalubres, como são o caso das APP's.



Figura 6 - Ocupação de áreas irregulares- Vila Palmeira- São Luís. **Fonte:** CRUZ, (2019).



Figura 7 - Ocupação de áreas irregulares- Vila Palmeira- São Luís. **Fonte:** (CRUZ, 2019).

Partindo da análise dos dados compreende-se que a bacia do rio Anil, sobretudo as áreas de APP's, são na sua grande parcela intensamente antropizada, isso se explica pela falta de políticas públicas de cunho ambiental que não foram aplicadas para melhor estruturação ambiental da área, além do processo histórico de ocupação da bacia do rio Anil.

Observa-se através da análise das fotografias que na grande parte da bacia as áreas de proteção permanente estabelecida na legislação ambiental, não é, de fato efetivada, tendo suas áreas respaldadas por lei, ocupadas de forma desordenada e sem prévio estudo de impacto ambiental, promovendo um desequilíbrio na fauna e flora da área, acarretando o assoreamento dos canais, canalização e lançamento de

resíduos sólidos. Fazendo assim com que haja um desequilíbrio ambiental, possibilitando a contaminação desses canais e nascentes, afetando o ciclo hidrológico, podem causar o desaparecimento dos canais e nascentes.

A preservação das APP's é de fundamental importância na gestão de bacias hidrográficas, pois contribuem para a estabilidade do ciclo hidrológico e biogeoquímicos visando a dar condições de sustentabilidade à agricultura. Intervenções nas APP's para abertura de novas áreas agrícolas comprometerá, no futuro, a reposição de água nos aquíferos, a qualidade de água superficial e subterrânea, perda de solo, ameaças à saúde humana e degradação dos mananciais, além de comprometer a produção de alimentos. O papel regulador dos ciclos naturais realizado pelas APP é fundamental para a manutenção do equilíbrio ecológico (TUNDISI e TUNDISI, 2010; SILVA et al., 2011).

A partir da análise de dados cartográficos, e análise *in loco* compreende-se que as áreas de APP's em espaços urbanos sobretudo, exercem um papel essencial na proteção de cursos d'água, exercendo papel para além da questão ambiental, mas também socioambiental.

As Áreas de Preservação Permanentes têm função ecológica como corredores ecológicos para fauna e flora presente em áreas de APP's, além de amortecedores de impactos ambientais, sobretudo em ambientes com elevada densidade populacional. Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA), as áreas de APP's, tem uma função importante em áreas urbanas tais como:

- a proteção do solo prevenindo a ocorrência de desastres associados ao uso e ocupação inadequados de encostas e topos de morro;
 - a proteção dos corpos d'água, evitando enchentes, poluição das águas e assoreamento dos rios;
 - a manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, prevenindo contra inundações e enxurradas, colaborando com a recarga de aquíferos e evitando o comprometimento do abastecimento público de água em qualidade e em quantidade;
 - a função ecológica de refúgio para a fauna e de corredores ecológicos que facilitam o fluxo gênico de fauna e flora, especialmente entre áreas verdes situadas no perímetro urbano e nas suas proximidades,
 - a atenuação de desequilíbrios climáticos intra-urbanos, tais como o excesso de aridez, o desconforto térmico e ambiental e o efeito "ilha de calor".
- (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

Partindo do entendimento e da importância das áreas de APP's, para ambientes urbanos a pesquisa se faz de relevância para uma compreensão coesa dos impactos ambientais advindo da ocupação desordenada das Áreas de Preservação Permanente.

Esses processos de uso e ocupação do solo se demonstram de melhor forma, na espacialização através de mapas temáticos (Figuras 8, 9, 10 e 11) divididos em área de APP's geral e baixo, médio e alto, cursos da bacia do rio Anil. Possibilitando uma leitura coesa do estado e conservação das nascentes e canais da bacia. Dentre os resultados observados destaca-se um percentual de "manchas" na área de APP da

bacia, composta de área urbanizada e solo exposto que representam uma expressiva faixa, demonstrando o uso e ocupação de forma não equilibrada do meio ambiente.

Observa-se partindo da análise dos mapas, que as áreas de APP's, do alto curso da bacia possuem uma antropização maior, isso é caracterizado de acordo com a observação das áreas por uma maior facilidade de construção de edificações, já que essas áreas na sua maioria são áreas de nascentes, não tendo os mangues como “empecilho” para a construção de edificações.

O baixo curso da bacia possui uma preservação bastante expressiva das áreas de APP's, isso se explica pela interação da maré na drenagem do rio Anil, dificultando a implantação de residências de alvenaria, já que grande parte da população residente na área de APP, em cotas altimétricas baixas, é de bairros carentes, possuindo assim uma classe social de pessoas não favorecidas com políticas públicas. Outro aspecto destacado com análise do mapa é que as áreas de mangues exercem um papel essencial na preservação dos canais em áreas de APP's, sobretudo no baixo e médio curso da bacia do rio Anil.

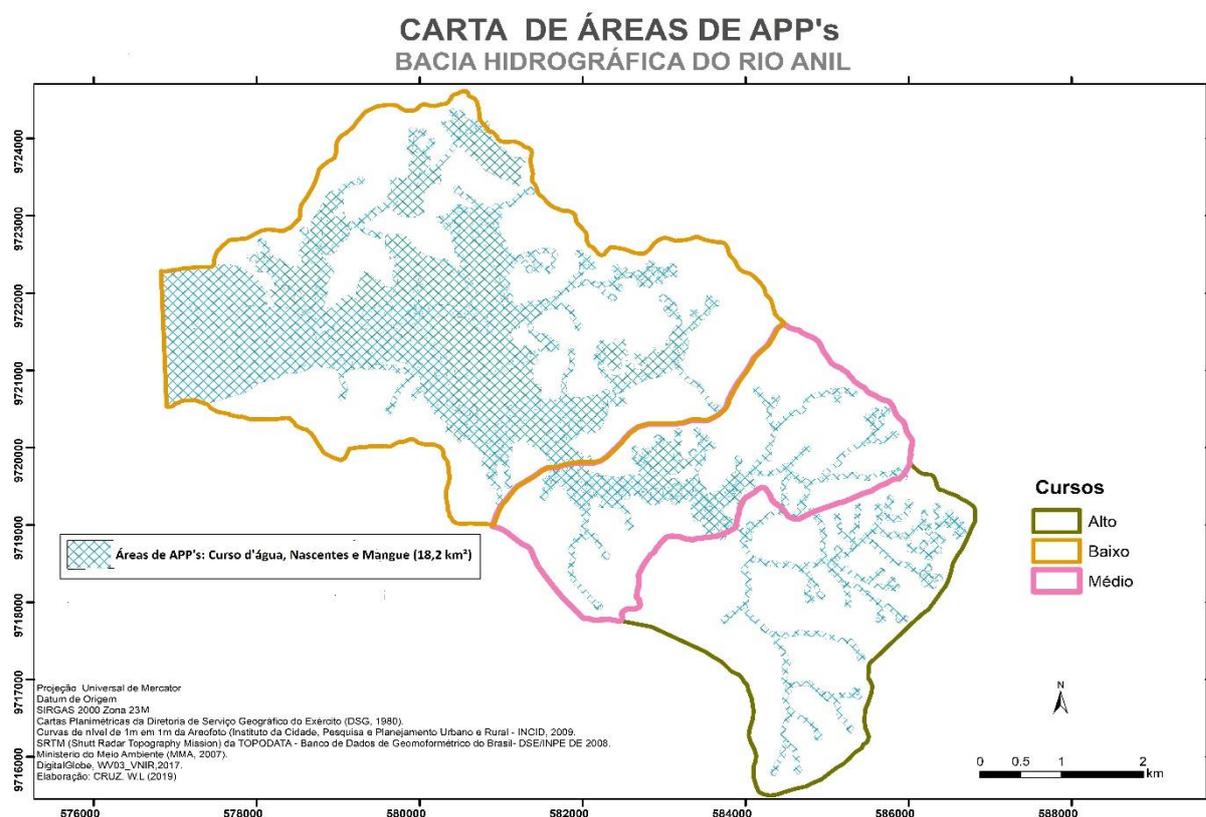


Figura 8-Carta de Áreas de APP's de Cursos d'água e Mangue. **Fonte:** CRUZ, (2019).

CARTA DE ÁREAS DE APP's ALTO CURSO
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ANIL

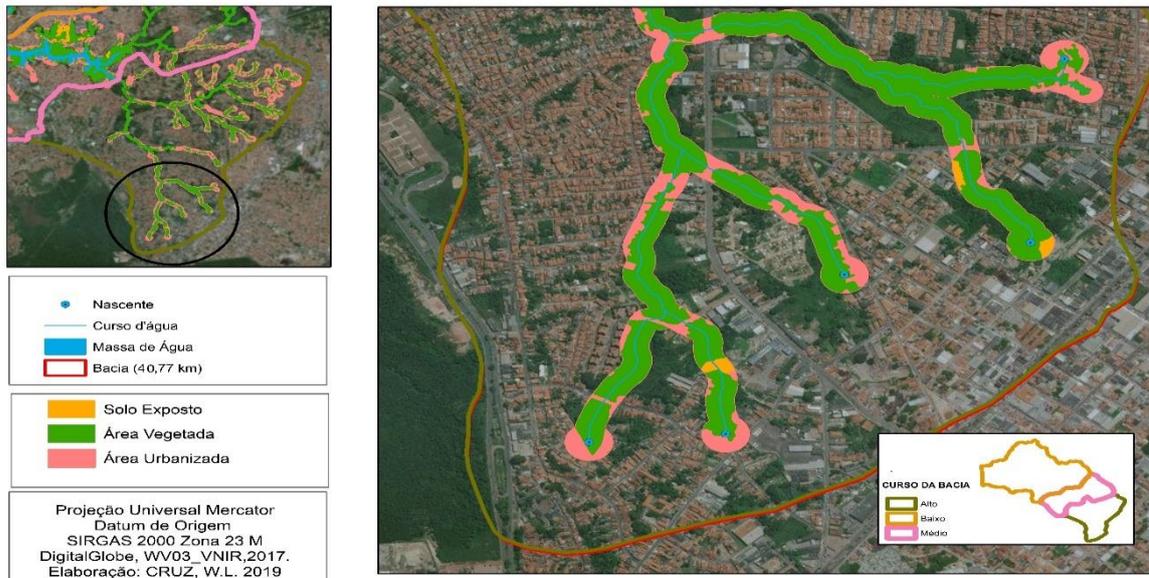


Figura 9- Mapa de Uso e Ocupação no alto curso- São Luís-MA. Fonte: CRUZ, (2019).

CARTA DE ÁREAS DE APP's MÉDIO CURSO
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ANIL

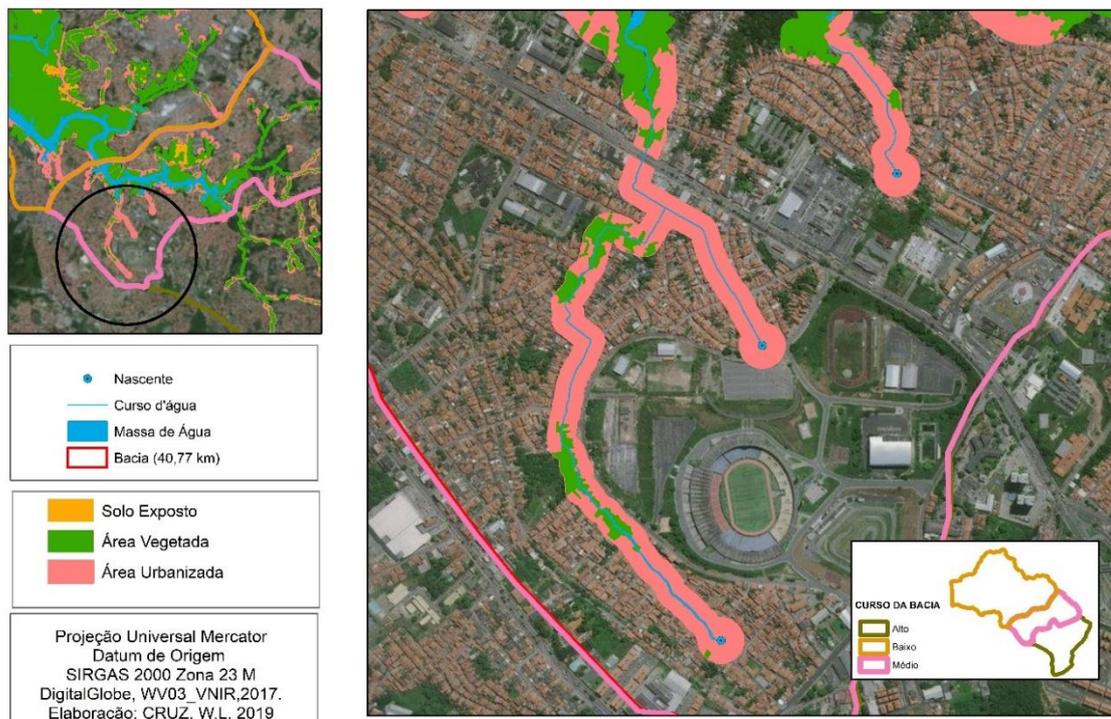


Figura 10- Mapa de Uso e Ocupação no médio curso- São Luís-MA. Fonte: CRUZ, (2019).

CARTA DE ÁREAS DE APP's BAIXO CURSO
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ANIL

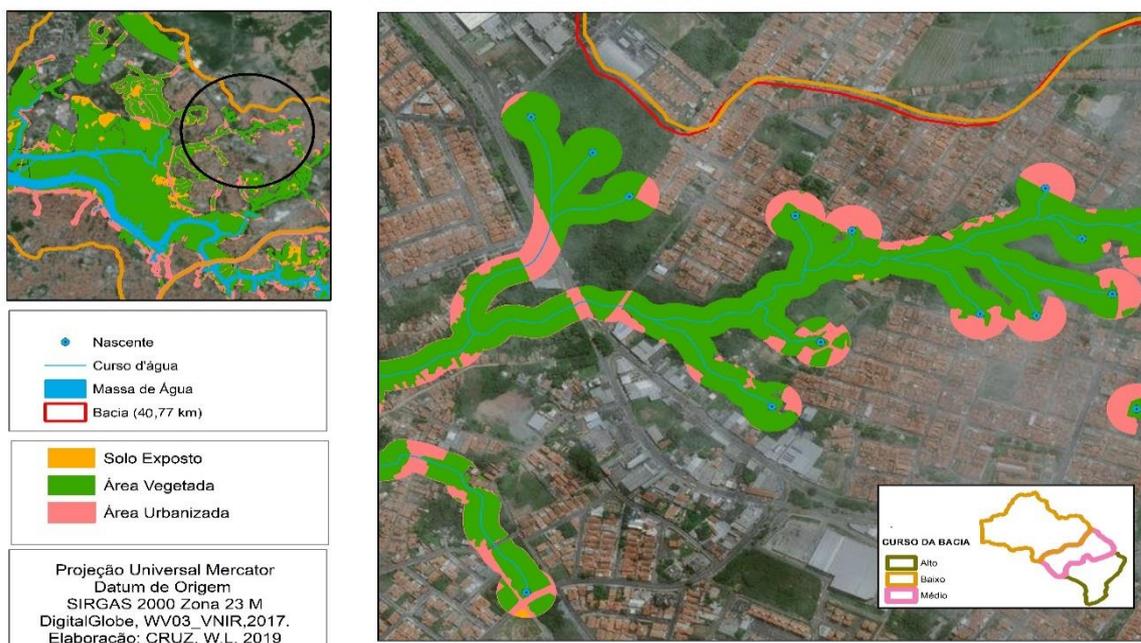


Figura 11- Mapa de Uso e Ocupação baixo curso- São Luís-MA. **Fonte:** CRUZ, (2019).

A partir de dados coletados ao decorrer da pesquisa observou-se o quantitativo do uso e ocupação do solo dentro da área de APP, da bacia do rio Anil. A área da bacia possui em sua totalidade cerca de 40,77 km², sendo que cerca de 18,2 km² são de áreas de APP's, divididos de acordo com classes de uso e ocupação para uma maior compreensão da espacialização do uso do solo (Tabela 1).

A área vegetada representa cerca de 11,92 km² tendo a mesma um percentual de 66% no quantitativo da área de APP, a área urbanizada representa cerca de 6,04 km² representado um quantitativo bastante expressivo na ocupação do solo, possuindo cerca de 33% no percentual da área de preservação permanente. O solo exposto representa cerca de 0,24 km², sendo o mesmo responsável por cerca de 1% na porcentagem total da área de APP.

Tabela 1- Total de uso e ocupação de áreas de APP- bacia do rio Anil- São Luís-MA

CLASSES	(km ²)	(%)
Área Vegetada	11,92	66
Área Urbanizada	6,04	33
Solo Exposto	0,24	1
Total	18,2	100

Fonte: CRUZ, (2019).

Ao analisar os dados é perceptível que existe uma alta antropização das áreas de APPs (Figuras 12 e 13), a bacia do rio Anil, possui cerca de 34% de solo exposto com

área urbanizada demonstrando que uma parte significativa das áreas de APP, são utilizadas de forma ilegal conforme a legislação ambiental brasileira. A remoção da cobertura vegetal e a impermeabilização do solo vêm transformando o rio Anil, este que vem perdendo suas características naturais, pela perda paulatina da qualidade ambiental, podendo trazer transtornos socioambientais as comunidades adjacentes às áreas de preservação permanente do rio Anil.

De acordo com Maricato (2000), na maioria dos casos, as políticas de uso e ocupação do solo são meros planos-discursos, concebidos a partir de uma lógica normativa distante dos rumos tomadas pela produção do espaço urbano. Um exemplo seria as políticas ambientais, como as de áreas de preservação permanente, que restringem a implantação de sistemas públicos de abastecimento de água e coleta de esgoto para desestimular a urbanização, ao passo que a exclusão da maioria da população do acesso ao mercado imobiliário formal estimula um processo intenso de ocupação ilegal dessas áreas, fazendo com que rapidamente se instale uma situação na qual esgotos a céu aberto correm em direção aos mananciais ditos “protegidos” (MARCONDES, 1999). Segundo Alier (1992, p 9-10.), “o problema central a resolver é o seguinte: as lutas pelo acesso aos recursos naturais implicam uma vontade de conservação, ou são em si mesmas uma ameaça de destruição”.



Figura 12- Área de Palafitas-bairro São Francisco-São Luís-MA. **Fonte:** CRUZ, (2019).



Figura 13- Ocupação antrópica inadequada nas margens do rio Anil na região do bairro Vila Palmeira – São Luís- MA. **Fonte:** CRUZ, (2019).

CONCLUSÃO

As áreas de matas ciliares funcionam como áreas de proteção de impactos para esses canais e nascentes além de espécies animais e vegetais que vivem na proximidade da bacia. Dessa forma compreende-se que aplicabilidade da lei é de fato muito importante para preservação da estabilidade ambiental presente dentro dos limites da área de APP das bacias. O estudo do uso e ocupação das áreas de APP's na bacia do rio Anil se faz de extrema importância, sobretudo pela maior compreensão da dinâmica do uso e ocupação do solo.

O uso e ocupação das áreas de APP's podem trazer diversos pontos negativos no que tange questões ambientais na área da bacia, essa antropização desordenada da área pode dinamizar escorregamento de massa, contaminação de nascentes e curso d'água, além de questões no processo de compactação do solo. Trazendo assim uma interferência e modificação no meio físico, sobretudo no ciclo hidrológico possibilitando uma mudança de locais de nascentes e canais, além do desaparecimento de ambos. A preservação e manutenção dessas áreas são de extrema importância socioambiental, sobretudo por questões ambientais que também afetam o social.

A partir da análise dos dados compreendeu-se que dentro de 40,77 km² da área da bacia hidrográfica do rio Anil cerca de 18,2 km² são de área de APP, partindo desse quantitativo a área vegetada representa cerca de 11,92 km² tendo a mesma um percentual de 66% no quantitativo da área de APP, a área urbanizada representa

cerca de 6,04 km² representado um quantitativo bastante expressivo na ocupação do solo, possuindo cerca de 33% no percentual da área de preservação permanente. O solo exposto representa cerca de 0,24 km², sendo o mesmo responsável por cerca de 1% na porcentagem total da área de APP

O processo de ocupação dessas áreas de preservação permanente sem um prévio estudo pode ocasionar diversos transtornos ambientais e sociais, considerando que de fato há os usos e ocupações desordenadas nas áreas preservação permanentes na bacia do rio Anil, mesmo sendo ilegal na legislação ambiental brasileira, o uso do solo dentro da delimitação desses canais e nascentes, conforme com o Código Florestal.

É importante destacar que Áreas de Preservação Permanentes exercem um papel essencial na preservação da fauna, flora e recursos hídricos. Os dados obtidos através da pesquisa demonstraram que na totalidade de 40,77 km² de área da bacia do rio Anil, cerca de 18,2 km² são de áreas de APP's, representando cerca de 41%, dentro da bacia do rio anil. A área de preservação permanente da bacia é composta por cerca de 66% de área vegetada, 33% de área urbanizada e 1% de solo exposto. Demonstrando que na sua totalidade a área de APP possui cerca de 34% de áreas ilegais que não seguem as normas preconizadas no Código florestal, Lei nº 12.727, de 2012, que coíbe qualquer utilização de uso e ocupação do solo nas áreas de APP.

Outro aspecto observável com a pesquisa foi que as áreas de mangue exercem um papel de extrema importância para a preservação e manutenção da APP dentro da bacia, sobretudo pela dificuldade de estabelecer construções devido ao solo mal drenado. Essas áreas que possuem uma preservação visível encontram-se no baixo e médio curso.

Compreende-se que faltam políticas públicas ambientais e de saneamento básico na bacia do rio Anil, se essas políticas fossem inseridas possibilitaria um maior equilíbrio ambiental, fazendo posteriormente com que as áreas de APP's, não sofressem com tensões externas dos bairros que circundam. A bacia encontra-se totalmente impactada, sobretudo em relação a mata ciliar e recursos hídricos.

Recomenda-se aplicações de legislações mais severas para o uso e ocupação ilegal das áreas de matas ciliares, nascentes e mangues, além de políticas educativas que proporcionem uma maior compreensão das comunidades dos bairros que se encontram nas adjacências das áreas de nascentes e canais da bacia, além de: Políticas públicas de planejamento do uso e ocupação do solo em áreas de APP's; A implantação de Programas de educação ambiental com finalidade de instruir as comunidades da importância da preservação e manutenção das nascentes e canais; Criação de políticas públicas de vies ambiental para recuperação das áreas de APP's na bacia do rio Anil.

REFERÊNCIAS

ALIER, J M. El ecologismo de los pobres. *Revista WANI*, n.124, pg 2-42 a 50, 1992.

BRASIL. *Lei Nº 12.651*, de 25 de maio de 2012. BRASÍLIA.

FERNANDES, R. S.; SOUZA, V. J.; PELISSARI, V. B.; FERNANDES, S. T. Uso Da Percepção Ambiental Como Instrumento De Gestão Em Aplicações Ligadas Às Áreas Educacional, Social E Ambiental. Campinas, 2004. *Anais: II Encontro da ANPPA*. 2004, p.1-15.

GERCO. *Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro-Hidrologia*. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Coordenadoria de Programas Especiais. Governo do Estado do Maranhão. São Luís.2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Cidades*- São Luís. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-Luís/panorama>>. Acesso em fev., de 2019.

MARCONDES, M.J.A. *Cidade e natureza: proteção dos mananciais e exclusão social*. São Paulo: Studio Nobel/Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp, 1999. 238p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 321p.

MARICATO, E. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias. In: ARANTES, O; VAINER, C; MARICATO, E. *A cidade do pensamento único: desmanchando consensos*. Petrópolis: Vozes, 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Áreas de Preservação Permanente*. Ministério do Meio Ambiente.2019. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/areas-de-proteção-permanente>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

RIBEIRO, D. M.; ROCHA, W. F.; GARCIA, A. J. V. Vulnerabilidade natural à contaminação dos aquíferos da sub-bacia do rio Siriri, Sergipe. *Águas Subterrâneas*, v. 25, n.1,91-102, 2011.

STRAHLER, A. N. Climate and their classification. *Physical Geography*: 2 ed..John Wiley; New York, 1960.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. *Biota Neotropica*, Campinas. v.10, n. 4, p. 67-76. 2010.