

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

SINVAL AUTRAN MENDES GUIMARÃES JÚNIOR

**AVALIAÇÃO POR GEOPROCESSAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE HÍDRICAS, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ, ALAGOAS – BRASIL:
uso da terra, cobertura vegetal, impactos ambientais e vulnerabilidade social**

Maceió
2016

SINVAL AUTRAN MENDES GUIMARÃES JÚNIOR

**AVALIAÇÃO POR GEOPROCESSAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE HÍDRICAS, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ, ALAGOAS – BRASIL:
uso da terra, cobertura vegetal, impactos ambientais e vulnerabilidade social**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros

Maceió
2016

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale

G963a Guimarães Júnior, Sinval Autran Mendes.

Avaliação por geoprocessamento das áreas de preservação permanente hídricas, no município de Maceió, Alagoas – Brasil: uso da terra, cobertura vegetal, impactos ambientais e vulnerabilidade social / Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior. – 2016.

148 f. : il.

Orientadora: Sivana Quintella Cavalcanti Calheiros.

Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Curso de Geografia. Maceió, 2016.

Bibliografia: f. 120-131.

Apêndices: f. 132-148.

1. Áreas de preservação permanente. 2. Terra – Uso – Maceió (AL).
3. Geoprocessamento. 4. Legislação ambiental. I. Título.

CDU: 911.2(813.5)

Folha de Aprovação

SINVAL AUTRAN MENDES GUIMARÃES JÚNIOR

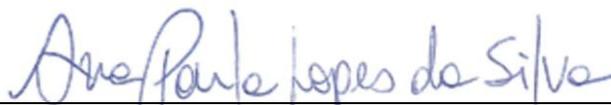
AVALIAÇÃO POR GEOPROCESSAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ, ALAGOAS – BRASIL: uso da terra, cobertura vegetal, impactos ambientais e vulnerabilidade social

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 31 de agosto de 2016.

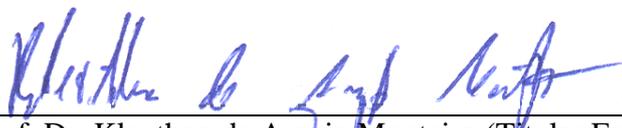
Banca Examinadora:



Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros (Orientadora)
Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFAL



Prof. Dra. Ana Paula Lopes da Silva (Titular Interno)
Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFAL



Prof. Dr. Kleython de Araujo Monteiro (Titular Externo)
Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFAL

DEDICATÓRIA

A Nosso Senhor. O Senhor é a minha luz e salvação... O Senhor é a proteção da minha vida (Salmo Responsorial 26/27).

A Paróquia de Santa Terezinha do Menino Jesus, Maceió, Alagoas, na pessoa de seu Vigário Geral, Monsenhor José Augusto Silva Melo.

A minha mãe, Maria Tereza Alencar Guimarães e a minha esposa, Mônica Granja Guimarães, cúmplices de todos os momentos. Esse estudo só foi possível graças a compreensão e tolerância de ambas para comigo.

A minha filha, Alice Beatriz Granja Guimarães (Ciçe) e ao meu filho, Sinval Autran Mendes Guimarães Neto (Netinho), motivos da minha aspiração e o desejo de uma sociedade cada vez mais justa, igualitária e solidária.

Aos meus queridos e amados irmãos, Sérgio Antônio Alencar Guimarães e Saulo Roberto Alencar Guimarães.

Aos (As) meus (minhas) queridos (as) e estimados (as) sobrinhos (as), em especial, a inocência e a pureza de: Elisa Palmeira Omena Alencar Guimarães (afilhada), Lourdes Mariah Santana Alencar Guimarães (afilhada), Ana Luíza da Silva Granja Costa, Maria Luísa Luz do Nascimento, Rhenan Henrique Duarte Netto, Ruan Luiz dos Santos Gouveia (afilhado), João Gabriel Ferreira Pinheiro Oliveira e Heitor Carlos Luz do Nascimento.

Aos meus (minhas) primos (as), em especial, Vera Julieta de Oliveira Rendohl, Jorge Araújo Vasconcelos Filho, Jorgeana Leopoldina Malta Vasconcelos, Kátia Maria Ferreira Neto, Fábio Rogério dos Santos Teixeira, Thayza dos Santos Teixeira, Ana Laura Malta Rindo, Mariana Rodas Ferreira de Almeida, Lays Vasconcelos Conde, Luís Otávio Rodas Ferreira de Almeida e Cayane Malta Conde.

As minha amiga irmã, Kátia Maria de Lima Neves e sua filha Maiara Neves Rodrigues. Aos meus amigos, Ademilson José Batista Vieira (Mil), Anderson Gonçalves Nunes, Luciano Cintrão Barros, Lindomar da Silva Costa, Lionaldo dos Santos, Luciano José Rodrigues Brito e Paulo Rolney Barros de Omena, que sempre me incentivaram na realização e conclusão do mestrado.

A todos (as) professores (as) que foram responsáveis direta ou indiretamente na minha formação universitária, em especial, Alvacy Lopes do Nascimento, Ana Tereza Leite Pereira Barros, Carlos Alberto Marques dos Anjos, Carlos Augusto de Holanda Padilha, Iracilda Souza França (in memoriam), Jorge Xavier da Silva, José Pinto Goes Filho, José Santino de Assis, Jovesí de Almeida Costa, Lindemberg Medeiros de Araujo, Lúcia Maria Cunha Alves de Lima, Maria Hilde de Barros Goes, Maria Neugesila Lins Wagner (in memoriam), Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros, Vanda Ávila Ramos (in memoriam) e Vinicius Nobre Lages.

AGRADECIMENTOS

A Nosso Senhor, fonte misteriosa de amor, luz, sabedoria...

Ao meu saudoso, querido e amado pai, Sinval Autran Mendes Guimarães, conselheiro e amigo inseparável de todos as horas. Sempre lembrarei de seus preciosos ensinamentos de vida, baseados nos princípios da religiosidade, seriedade, responsabilidade, disciplina, honestidade e coragem, os quais tem estruturado minha vida.

A minha família, pelo seu apoio incondicional nos meus momentos de impaciência e aflição.

À orientadora professora Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros, pela amizade, apoio, dedicação e tempo dispensado na orientação deste estudo.

Aos altruístas colegas e professores, Alex Nazário Silva Oliveira, Esdras de Lima Andrade, Kleython de Araujo Monteiro, Melchior Carlos do Nascimento e Umbelino de Oliveira Andrade.

A Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (Propep) e a Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG), do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (Igdema), da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), em especial, suas coordenadoras, Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros e Marta da Silveira Luedmann, e ao seu excelente e dedicado secretário, Washington Narciso Gonçalves Gaia.

Aos (As) professores (as) do PPGG, Ana Paula Lopes da Silva, Antônio Alfredo Teles de Carvalho, Antônio Carlos de Barros Corrêa, Cícero Péricles de Oliveira Carvalho, Cirlene Jeane Santos e Santos, Fábio Guedes Gomes, Flávia de Barros Prado Moura, Gilcileide Rodrigues da Silva, Humberto Alves Barbosa, Maria Adélia Aparecida de Souza, José Vicente Ferreira Neto, Kallianna Dantas Araujo, Lindemberg Medeiros de Araujo, Luciane Maranhã de Oliveira Marisco, Nivaneide Alves de Melo Falcão, Paulo Rogério de Freitas Silva, Rosane Cunha Maia Nobre, Rita de Cássia da Conceição Gomes, Rochana Campos de Andrade Lima Santos, Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros, Valmir de Albuquerque Pedrosa, Verônica Robalinho Cavalcanti e Walter Matias Lima.

Aos técnicos-administrativos do Igdema, Andreson Rodrigo de Lima Melo, Márcia Maria Buarque de Arruda, Maria Cristina de Moura, Miguel Bartolomeu Pereira de Queiroz, Ronaldo Moreira dos Santos e Samuel Castela e Washington Narciso Gonçalves Gaia.

Aos (As) colegas da minha turma do PPGG, Amanda Renata Amorim e Silva, André Luiz Santos de Albuquerque, Antônio José Pereira Almeida, Antônio Lopes da Silva Neto, Danúbia Lins Gomes, Elba dos Santos Lira, Élide Monique da Costa Santos, Ezequias Francisco dos Santos, Fábio Ferreira Sampaio, Iris Lisiê Gomes Neto, Renato Braga Correia, Rivaldo Couto Santos Júnior, Socorro da Silva Onório, Tairan Barbosa de Oliveira, Targino Pereira de Sousa Filho e Wanúbia Maria Menezes da Silva.

Enfim, a todos os amigos, colegas, docentes, técnicos-administrativos, discentes e pessoal de serviços gerais (manutenção, segurança e limpeza) da Ufal e de outras instituições públicas, mistas ou privadas, que de forma direta ou indireta contribuíram de uma forma ou de outra para realização deste estudo.

Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior

“Não há nada melhor do que a vida
Tudo que nós temos
É nossa obrigação agradecer
Pois ela nos possibilita ter
Com as maravilhas, com as conquistas
Nada tenho a reclamar
Tudo que tenho a fazer é amar
Em nossas vidas é preciso respeito
A humildade de qualquer jeito
Com carinho e compaixão
Conquistamos a vida então
Como já disse, nada tenho a reclamar
Tudo que tenho da vida, ainda falta conquistar”.

VIDA, de Sinval Autran Mendes Guimarães Neto

IN MEMORIAM

Ao meu amado e querido pai, Sinval Autran Mendes Guimarães, minha eterna saudade, admiração e gratidão.

A minha tia, Analúcia Malta Vasconcelos, dos meus tios, Paulo Afonso Malta (padrinho) e Francisco Teixeira da Silva "Maguari".

A minha sogra, Magali Granja de Medeiros Costa.

A minha madrinha, Inês Magalhães.

Aos (As) professores (as), Antonio Christofolletti, Antônio Teixeira Guerra, Aziz Nacib Ab'Saber, Eduardo Almeida da Silva, Elias Passos Tenório, Erivaldo Targino Barreto, Iracilda Souza França, Ivan Fernandes Lima, Jean Tricart, José Balbino de Moura, Luiz Gonzaga Costa de Oliveira, Luiz Gonzaga de Melo, Manuel Correia de Andrade, Manoel da Rocha Toledo Filho, Maria Carolina Rossiter da Silva, Neugesila Lins Wagner, Milton Almeida dos Santos, Paulo Décio de Arruda Mello, Paulo Duarte Cavalcante, Salomão de Lino Brito, Vanda Ávila Ramos, Walter Miranda Ramalho e Zeres de Albuquerque Souza.

Aos alunos (as) do Igdema, Alessandra Silva Barbosa (Geografia Licenciatura), Creuza Cardozo Bezerra (Geografia Licenciatura), Johnny Wilter da Silva Pino (Geografia Bacharelado), José Tácio Wanderson dos Santos Silva (Geografia Bacharelado), Lidiane Pessoa Ferrari (Geografia Bacharelado), Thales Cristiano de Oliveira Lima (Geografia Bacharelado) e Walter de Sá Carvalho (Geografia Licenciatura).

Aos meus amigos, Petes Walmour de Barros Júnior (Juninho), José Hélio Pinto Lima, Antônio Wilton de Oliveira Carvalho (Tonho) e Jurandir Mamede de Santana (Jura).

RESUMO

No Brasil, o uso desordenado da terra desde sua colonização tem provocado transformações significativas na sua cobertura vegetal original. Nos últimos cinquenta anos, essas transformações vem causando impactos ambientais em áreas protegidas pela legislação ambiental, como é o caso das Áreas de Preservação Permanente (APPs) mencionadas pelos Códigos Florestais Brasileiro de 1965 e 2012. Ambos os códigos definem as APPs como sendo espaços cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Esses códigos definem também, os limites de uso da terra das propriedades, no que se refere a sua vegetação existente, considerando-a como um bem de interesse comum a todos os habitantes do Brasil. Nos últimos trinta anos, o município de Maceió, localizado no estado de Alagoas (Brasil), tem vivenciado um crescimento desordenado com agressões violentas ao seu patrimônio natural, especialmente, a sua área urbana. Tais agressões tem propiciado, o surgimento e a proliferação de áreas sujeitas a riscos ambientais, parte destas, ocorrendo em APPs Hídricas (faixas marginais de cursos d'água, nascentes e reservatórios naturais/artificiais). Baseado-se nessas considerações, o estudo procurou avaliar por geoprocessamento as APPs Hídricas do município de Maceió sobre o uso da terra, os impactos desse uso e a vulnerabilidade social. Para isso, foi necessária a criação de um modelo digital do ambiente do município de Maceió por meio da utilização de um Sistema Geográfico de Informação (SGI), na qual foram aplicadas técnicas de geoprocessamento do Sistema de Análise Geo-Ambiental, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (SAGA/UFRJ). A finalidade da utilização dessas técnicas foi mapear e quantificar as APPs hídricas no município de Maceió, no que diz respeito aos elementos supracitados. Desse modo, foram gerados oito mapas digitais ou planos de informação do município de Maceió na escala 1:50.000 com resolução espacial de 10m. Um mapa base (Dados Básicos) e sete temáticos (Uso da Terra e Cobertura Vegetal; Impactos do Uso da Terra; Vulnerabilidade Social; APPs Hídricas; Uso da Terra e Cobertura Vegetal em APPs Hídricas, Impactos do Uso da Terra em APPs Hídricas e Vulnerabilidade Social em APPs Hídricas). Os mapas foram gerados a partir de cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cenas de imagens do sistema satélites RapidEye e legislação ambiental pertinente sobre o tema. A sobreposição dos mapas gerados permitiu constatar o uso da terra e a cobertura vegetal nas APPs Hídricas, os impactos desse uso e a vulnerabilidade social. O estudo demonstrou que: (a) as categorias urbano (impacto muito forte médio), cana-de-açúcar (impacto muito forte baixo), coco-da-baía (impacto fraco alto) e campo/pasto (impacto fraco médio) como sendo os principais elementos do uso da terra sobre as APPs Hídricas no município de Maceió, configurando assim, um cenário ambiental altamente impactante; (b) a vulnerabilidade social nas APPs Hídricas se apresenta na sua grande maioria como sendo baixo e médio, ou seja, formado por pessoas que possuidoras de considerável capital humano, infraestrutura e renda; (c) a necessidade da urgência de um planejamento ambiental adequado às suas condições locais, a partir de medidas de desapropriação e recuperação/revitalização das APPs Hídricas somadas a campanhas educativas voltadas para importância da sua manutenção, em especial, da sua cobertura vegetal.

Palavras chaves: Áreas de Preservação Permanente. Terra - Uso - Maceió (AL). Geoprocessamento. Legislação ambiental.

ABSTRACT

In Brazil, the disordered use of land since colonization has caused significant changes in its original vegetation cover. Over the past fifty years, these transformations have been causing environmental impacts in areas protected by environmental legislation, such as the Permanent Preservation Areas (APPs) mentioned by the Brazilian Forest Codes of 1965 and 2012. Both codes define APPs as covered spaces or not by native vegetation, with the environmental function of preserving water resources, landscape, geological stability, biodiversity, facilitating the genetic flow of fauna and flora, protecting the soil and ensuring the well-being of human populations. These codes also define the limits of land use of properties, with respect to their existing vegetation, considering it as a good of common interest to all inhabitants of Brazil. In the last thirty years, the municipality of Maceió, located in the state of Alagoas (Brazil), has experienced a disorderly growth with violent attacks on its natural heritage, especially, its urban area. Such aggressions has caused, the emergence and proliferation of areas subject to environmental risks, some of them occurring in water APPs (marginal bands of water courses, springs and natural/artificial reservoirs). Based on these considerations, the study attempted to evaluate by geoprocessing the Water APPs of the municipality of Maceió, regarding their land use, the impacts of this use and their social vulnerability. For this, it was necessary to create a environmental digital model of the municipality of Maceió through the use of a Geographic Information System (SGI), in which geoprocessing techniques were applied by Federal University of Rio de Janeiro's (SAGA / UFRJ) Geo-Environmental Analysis System. The purpose of the use of these techniques was to map and quantify the water APPs in the municipality of Maceió, with respect to the aforementioned elements. Thus, were generated eight digital maps or information plans of the municipality of Maceió in the 1: 50,000 scale with 10 m of spatial resolution. A base map (Basic Data) and seven thematic maps (Land Use and Plant Covering, Land Use Impacts, Social Vulnerability, Water APPs, Land Use and Plant Cover in Water APPs, Land Use Impacts in Water APPs and Vulnerability Social in Water APPs). The maps were generated from Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) topographic charts, RapidEye satellite system images scenes and pertinent environmental legislation about the theme. The generated maps overlap allowed to verify the land use and the vegetal cover in the Hydric APPs, the impacts of this use and the social vulnerability. The study showed that: (a) the categories urban site (very high-moderate impact), sugar cane (low-high impact), bay-coconut (low-high impact) and field/pasture (low-moderate impact) as being the main elements of land use on the Water APPs in the municipality of Maceió, configuring a highly impacting environmental scenario; (b) social vulnerability in the Water APPs is mostly low and medium, that is, people that have considerable human capital, infrastructure and income; (c) the need for the urgency of a appropriate environmental planning to its local conditions, based on expropriation and recovery/revitalization of the Water APPs measures, together with educational campaigns focused on the importance of their maintenance, especially their vegetal cover.

Key words: Permanent Preservation Areas. Land - Use - Maceió (AL). Geoprocessing. Environmental legislation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Maceió, Alagoas - Brasil.	18
Figura 2 - Esboço de uma definição teórica de geossistema segundo Bertrand.	74
Figura 3 – Fluxograma metodológico adotado no estudo.	76
Figura 4 - Fluxograma das etapas do estudo.	78
Figura 5 – Cenas de imagens do satélite RapidEye na área de abrangência do município de Maceió, Alagoas - Brasil.	86
Figura 6 - Imagem do satélite RapidEye na abrangência do município de Maceió, Alagoas - Brasil - 2016.	87
Figura 7 – Intervalos das faixas do índice de vulnerabilidade social.	94
Figura 8 – APPs Hídricas das faixas marginais de curso d'água natural e entorno de nascentes urbanizadas. Vale do Reginaldo, município de Maceió, Alagoas - Brasil, janeiro de 2004.	110
Figura 9 – APPs Hídricass das faixas marginais de curso d'água natural e entorno de nascente utilizada pelo cultivo da cana-de-açúcar. Próximo à usina Cachoeira do Meirim - município de Maceió, Alagoas – Brasil, junho de 2003.	110
Figura 10 – APPs Hídricas das faixas marginais de curso d'água natural e entorno de nascente utilizada por pastagens. Próximo a Riacho Doce - município de Maceió, Alagoas - Brasil, janeiro de 2004.	111
Figura 11 – APPs Hídricas das faixas marginais de curso d'água natural utilizada pelo cultivo do coco-da-baía. Proximidades do rio Jacarecica - Município de Maceió, Alagoas - Brasil, junho de 2000.	111

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 - Principais diferenças entre o Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e o Novo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012) segundo Reserva Legal (RL), Áreas de Preservação Permanente (APPs), Mata Ciliar (pertinente às APPs), Área rural consolidada e Anistia.48**
- Quadro 2 - Artigos do Novo Código Florestal Brasileiro vetado ou sancionado pela presidenta Dilma Rousseff (PT) segundo texto do deputado federal Paulo Piau Nogueira (PMDB - MG).59**
- Quadro 3 – Categorias de uso da terra definidas pelo Ibge (1999) x Categorias de uso da terra e cobertura vegetal mapeadas para o município de Maceió, Alagoas - Brasil - 2016.88**
- Quadro 4 – Categorias de Cobertura vegetal do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba Alagoas - Brasil em 1965 e 1989/1990 conforme seus valores de fitomassa, segundo Calheiros (1993).89**
- Quadro 5 – Categorias de impactos na cobertura vegetal no Complexo Estuarino-lagunar Mundaú-Manguaba – CELMM, Alagoas - Brasil em 1965-1989/1990 conforme o grau e a intensidade de alteração proposto por Calheiros (1993).90**
- Quadro 6 – Inversão da ordem de níveis de impacto do uso da terra definidas para o município de Maceió, Alagoas – Brasil - 2016 segundo a ordem de níveis de impacto do uso da terra definidas pelo Ibge - 1999.91**
- Quadro 7 – Níveis de impacto do uso da terra definidos para o município de Maceió, Alagoas – Brasil - 2016.91**
- Quadro 8 – Níveis de impacto do uso da terra do município de Maceió, Alagoas – Brasil - 2016.92**
- Quadro 9 – Indicadores de capital humano, infraestrutura e renda para o município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2010 segundo a descrição de sua dimensão e peso das variáveis utilizadas.94**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Uso da terra e cobertura vegetal no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.	100
Tabela 2 - Impactos do uso da terra no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.	103
Tabela 3 - Vulnerabilidade social no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2010. ...	107
Tabela 4 – Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.	108
Tabela 5 - Uso da terra e cobertura vegetal em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.	109
Tabela 6 - Impactos do uso da terra em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.	112
Tabela 7 - Vulnerabilidade social em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) no Município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2010.	115

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	ÁREA DE ESTUDO	18
2.1	Localização	18
2.2	Ocupação e formação do território	19
2.3	Ambiente físico-natural	23
2.4	População e socioeconomia.....	24
2.5	Problemas ambientais.....	27
3	REVISÃO DA LITERATURA	30
3.2	Código Florestal Brasileiro e Áreas de Preservação Permanente (APPs)	38
3.3	Geoprocessamento e análise sistêmica em geografia	66
4	METODOLOGIA	76
4.1	Obtenção de dados e informações espaciais.....	79
4.2	Geração da base de dados	83
4.2.2	Mapeamento digital de uso da terra e cobertura vegetal - 2016.....	85
4.2.3	Mapeamento do impacto do uso da terra – 2016	88
4.2.4	Mapeamento da Vulnerabilidade Social – 2010.....	92
4.2.5	Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas)....	95
4.3	Execução de planimetrias ambientais dos mapas digitais temáticos.....	97
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	98
5.3	Impactos do uso da terra no município de Maceió - 2016	102
5.4	Vulnerabilidade social do município de Maceió - 2010.....	106
5.5	Áreas de Preservação Permanente Hídricas no Município de Maceió - 2016	108
5.6	Uso da terra e cobertura vegetal das Áreas de Preservação Permanente Hídricas do município de Maceió - 2016	109
5.7	Impactos do uso da terra em Áreas de Preservação Permanente Hídricas do município de Maceió – Alagoas - 2012.....	112

5.8 Vulnerabilidade social em Áreas de Preservação Permanente Hídricas no município de Maceió - 2010	115
6 CONCLUSÃO	116
REFERÊNCIAS	120
APÊNDICES.....	132
APÊNDICE A - MAPA DE DADOS BÁSICOS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2016.....	133
APÊNDICE B - MAPA DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2016	135
APÊNDICE C - MAPA DE IMPACTO DO USO DA TERRA DO	137
APÊNDICE D - MAPA DE VULNERABILIDADE SOCIAL DO.....	139
APÊNDICE E - MAPA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2010	141
APÊNDICE F - MAPA DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2016.....	143
APÊNDICE G - MAPA DE IMPACTO DO USO DA TERRA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2016.....	145
APÊNDICE H - MAPA DE VULNERABILIDADE SOCIAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2010.....	147

1 INTRODUÇÃO

Ao longo de quase quatro séculos, a área que abrange o atual território alagoano, vem passando por transformações decorrentes da exploração predatória dos seus recursos naturais. A substituição de grande parte da floresta primitiva pelo cultivo da cana-de-açúcar e a expansão urbana desordenada podem ser apontadas como as principais formas dessa exploração. A devastação florestal em Alagoas é constatada, quando se verifica que atualmente, só existe apenas uma pequena parte da sua cobertura vegetal remanescente.

O Código Florestal Brasileiro (Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965) e o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 alterado parcialmente pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012), a exemplo de outros documentos legais, como as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Resoluções Conama nº 004/1985 e nº 303/2002) e o Código Municipal de Meio Ambiente de Maceió (Lei nº 4.548, de 21 de novembro de 1996) são proibitivos no que diz respeito à ocupação e uso da terra em Áreas de Preservação Permanente (APPs), a não ser para a instalação de empreendimentos públicos e de interesse da coletividade. Entretanto, devido à tradição do uso intensivo da terra no passado, somados as dificuldades de imposição da legislação ambiental, pouco se têm feito para verificar essas condições nas APPs, considerando que, a manutenção, em especial da sua vegetação natural quando existente, é essencial para a melhoria da qualidade do meio ambiente.

O geoprocessamento e sensoriamento remoto tem se mostrado importantes ferramentas na tomada de apoio e/ou decisão no âmbito do planejamento territorial, podendo ser aplicadas para a obtenção de dados e informações relacionados a zoneamentos, planos diretores e de manejo/gestão ambiental. O desenvolvimento marcante dessas ferramentas tem disponibilizado uma série de ações que auxiliam de sobremaneira na análise e planejamento ambiental de bacias hidrográficas, unidades de conservação e áreas protegidas por lei, como é o caso das APPs.

A expansão desordenada da cidade de Maceió nos últimos quarenta anos tem propiciado o surgimento e a proliferação de áreas sujeitas a riscos ambientais (erosão/assoreamentos, deslizamentos/desmornamentos e enchentes/alagamentos), sobretudo em APPs. Diante dessa realidade, o referido município foi escolhido para estudo, face as suas características de ocupação e uso do seu território, o que induziu assim, a um desafio maior na avaliação da eficácia da utilização do geoprocessamento, em especial, no que diz respeito, as APPs Hídricas, correspondentes as

margens de cursos d'água, reservatórios naturais/artificiais e no entorno de nascentes.

A metodologia adotada neste estudo teve como base a utilização do Sistema de Análise Geo-Ambiental, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (SAGA/UFRJ), na qual foram gerados mapas digitais temáticos do município de Maceió com resolução espacial de 10m, tendo como base: (a) cartas topográficas do IBGE na escala 1:50.000; (b) cenas de imagens de satélites georreferenciadas/ortorretificadas do sistema sensor RapidEye com resolução espacial de 10 metros e (c) informações contidas na legislação ambiental relacionadas as APPs. Nesse sentido foram gerados oito mapas digitais relacionado ao estudo, sendo um básico (Dados Básico) e sete temáticos: (a) Uso da Terra e Cobertura Vegetal; (b) Impactos do Uso da Terra; (c) Vulnerabilidade Social (d); APPs Hídricas; (e) Uso da Terra e Cobertura Vegetal em APPs Hídricas; (f) Impactos do Uso da Terra em APPs Hídricas e (g) Vulnerabilidade Social em APPs Hídricas. A sobreposição dos mapas digitais temáticos por geoprocessamento permitiu avaliar as APPs Hídricas, quanto ao uso da terra e cobertura vegetal, os impactos do uso da terra e a vulnerabilidade social.

O estudo das APPs Hídricas foi desenvolvido por meio de três etapas: (a) obtenção de dados e informações espaciais convencionais e digitais; (b) criação de um modelo digital do ambiente (mapas digitais temáticos) gerado a partir da utilização de um Sistema Geográfico de Informação (SGI) e (c) sobreposição/combinção e planimetrias mapas digitais temáticos. Na criação do modelo digital do ambiente foram utilizados dados e informações pertencentes ao acervo do Laboratório de Geoprocessamento Aplicado, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas (LGA-Igdema-Ufal). A criação do modelo digital do ambiente foi orientada ainda pela legislação ambiental, em especial, no que diz respeito à definição de APPs Hídricas, segundo o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).

A avaliação por geoprocessamento das APPs Hídricas no município de Maceió buscou averiguar como essa condição tem provocado e pode provocar modificações na sua paisagem. Nesse sentido, a manutenção da cobertura vegetal das APPs é imprescindível, pois elas podem evitar o surgimento de áreas críticas (risco de deslizamentos/desmoroamentos x uso da terra), que podem ser ampliado ainda por um conjunto de fatores desencadeadores de problemas ambientais provocados pelo uso da terra em APPs. Essa condição pode ser resposta a diferentes ações ou imposições antrópicas indicados por inúmeros fatos indisciplinares e causadores de impactos ambientais. Esses fatores são causais e induzem o surgimento de

riscos ambientais em APPs, que somadas às características físicas dos solos e da cobertura vegetal poderão ser ou mais ou menos sujeitos a riscos ambientais, como por exemplo, deslizamentos/desmoroamentos.

Nesse sentido, reforça-se mais uma vez a importância do geoprocessamento e sensoriamento remoto como técnicas que tem se mostrado viáveis e confiáveis no tocante à automatização de procedimentos metodológicos voltados para elaboração de diagnósticos e prognósticos ambientais. Essas técnicas podem auxiliar ao poder público (municipal, estadual e federal) na redução de deficiências relacionadas ao não cumprimento da legislação ambiental, em especial no tocante a manutenção das APPs. Sendo assim, é possível produzir estudos que possam fortalecer ações ambientais de monitoramento por geoprocessamento, tendo como suporte, instrumentos jurídicos de controle e fiscalização ambiental, especialmente em APPs. Essa condição, no entanto, parece depender cada vez mais, da funcionalidade e eficácia de certos procedimentos metodológicos quando sistematicamente integrados a dados de imagens orbitais provenientes de satélites artificiais que possuem sensores de alta resolução espacial.

Partindo dessas premissas, o objetivo geral desse estudo foi avaliar por geoprocessamento, o uso da terra, a cobertura vegetal, o impacto desse uso e a vulnerabilidade social em APPs Hídricas, no município de Maceió. A avaliação por geoprocessamento foi realizada no Sistema de Análise Geo-Ambiental, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (SAGA/UFRJ), na qual foram conduzidas investigações consideradas relevantes para a gestão territorial do referido município, tendo como referência os seguintes objetivos específicos:

- a) gerar uma base de dados ambiental por geoprocessamento das APPs Hídricas, no município de Maceió;
- b) levantar assinaturas ambientais por geoprocessamento das APPs Hídricas, no município de Maceió;
- c) apontar possíveis ações voltadas para a recuperação das APPs Hídricas, no município de Maceió.

Para alcançar os objetivos propostos foram realizadas consultas em cartas topográficas, mapas temáticos, fotografias aéreas e imagens de satélite de diferentes épocas. Foram também realizadas inspeções de campo e gerados mapas digitais, tabelas, diagramas e fotos das APPs Hídricas no município de Maceió. Foi necessário ainda, realizar o tratamento

dos dados e informações por meio da utilização de técnicas convencionais de pesquisa e de geoprocessamento do SAGA/UFRJ por meio do seu aplicativo Vista SAGA – versão 2007, na qual foram realizadas edições, combinações e planimetrias de mapas digitais temáticos (planos de informações), orientados pela legislação ambiental, em especial, o Novo Código Florestal Brasileiro de 2012.

Fundamentado no exposto acima, buscou-se também na execução do presente estudo, entender como ocorreu à evolução espacial do uso da terra nas APPs, no município de Maceió, a partir da criação do Código Florestal Brasileiro de 1965 e os seus impactos ambientais decorrentes, como ainda, a vulnerabilidade social existente sobre as mesmas.

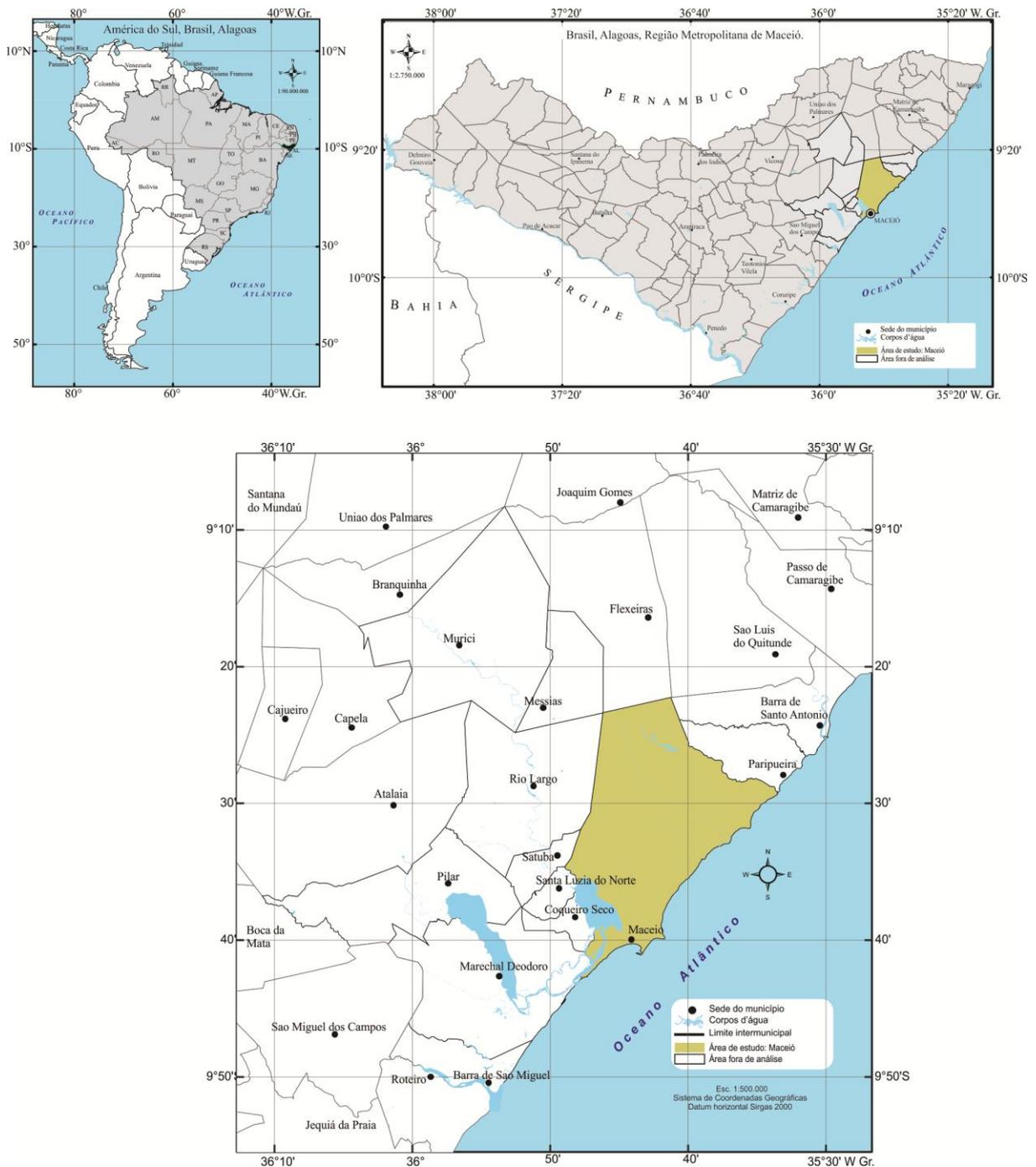
O estudo se encontra estruturado em quatro partes. A primeira parte diz respeito ao município de Maceió, na qual se faz a descrição de sua localização; ocupação e formação do território; ambiente físico-natural; população e socioeconomia; principais problemas ambientais. A segunda parte trata da fundamentação teórico-conceitual, na qual são abordados assuntos relacionados diretamente ao estudo, como: Meio ambiente e Planejamento Ambiental; Código Florestal Brasileiro e Áreas de Preservação Permanente (APPs); Geoprocessamento e Análise sistêmica em geografia. A terceira parte descreve os procedimentos metodológicos utilizados no estudo, que envolveram desde a obtenção de dados e informações espaciais, passando pela geração dos mapas digitais temáticos até a execução de planimetrias ambientais sobre os mapas digitais temáticos ou planos de informações. A quarta e última parte, corresponde à apresentação dos resultados obtidos na metodologia, na qual se procura realizar uma discussão de caráter generalizada, no que diz respeito ao uso da terra e cobertura vegetal, os impactos desse uso e a vulnerabilidade social em APPs Hídricas do município de Maceió.

2 ÁREA DE ESTUDO

2.1 Localização

O município de Maceió está localizado na região Nordeste do Brasil e na parte central do litoral do estado de Alagoas, entre os paralelos 09° 20' a 09° 50' de latitude Sul e 35° 30' e os meridianos 35° 50' de longitude Oeste de Greenwich (Figura 1).

Figura 1 - Localização do município de Maceió, Alagoas - Brasil.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

O município de Maceió abrange uma área de 509,552 km², o que corresponde a 1,83% do território alagoano, na qual faz parte da Microrregião Geográfica homônima e a Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano (IBGE, 2015). A sua sede é a capital do estado de Alagoas, abrangendo uma área de aproximada de 200 km², formada por cinquenta bairros.

2.2 Ocupação e formação do território

Segundo Lima apud Guimarães Júnior (2004), a ocupação das terras do atual território de Maceió remonta ao século XVII, pois desde os tempos da colonização, já existia uma sesmaria doada a Apolinário Fernandes Padilha, provável fundador do engenho *Massay-ó* e patriarca da cidade. Nessa mesma época foi construída a capela dedicada a São Gonçalo e o bangüê, respectivamente onde hoje se encontra a Catedral Metropolitana e o prédio da Assembléia Legislativa e do antigo Tesouro do Estado. Lima menciona também que em seguida a referida capela passou a evocação de Nossa Senhora dos Prazeres (LIMA apud GUIMARÃES JÚNIOR, 2004).

Nos séculos XVII e XVIII, a ocupação decorre da expansão do povoamento com os Engenhos Bangüês, no que hoje é denominado de Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba. Na área que corresponde ao atual município de Maceió, já existiam pelo menos seis núcleos de povoamento: Jaraguá, Maceió, Trapiche da Barra, Pontal da Barra, N. Sa. da Conceição, atual bairro de Bebedouro e Pedreiras, atual bairro de Fernão Velho (MARQUES et al. apud GUIMARÃES JÚNIOR, 2004).

No século XIX ocorre a mudança no eixo da ocupação as margens da laguna Manguaba (Marechal Deodoro) para a laguna Mundaú (Maceió) e a intensificação do transporte hidroviário lacustre, interligando as cidades de Pilar, Marechal Deodoro, Maceió e Santa Luzia do Norte. Desta forma, o transporte lacustre na região se expandia formando um forte elo entre os povoados ali existentes, em especial, por meio da distribuição de trocas de mercadorias, possibilitando assim, à consolidação da ocupação as margens das lagunas Mundaú, Manguaba e dos canais interlagunares, em meio à paisagem, formada por matas, canaviais, coqueirais e manguezais. Essa paisagem lacustre formada por bangüês e hidrovias nas décadas seguintes seria substituída por usinas de açúcar, indústrias químicas, ferrovia e rodovias (MARQUES et al. apud GUIMARÃES JÚNIOR, 2004).

No século XX ocorrem em Maceió processos evolutivos que marcam definitivamente a consolidação da sua ocupação. Até a década de 1950, a ocupação se estendia das margens da laguna Mundaú até a região do alto Jacutinga, atual bairro do Farol (GUIMARÃES JÚNIOR, 2004). Nas décadas de 1960 e 1970, a adoção do governo brasileiro de uma política de crescimento habitacional, proporcionou a expansão urbana nos grandes centros. A cidade de Maceió, não seguiu a tendência dos grandes centros urbanos, seguindo a contra mão da política de base na industrialização brasileira, que buscou redefinir as formas de utilização da força de trabalho e grandes transformações na sua estrutura socioeconômica (OLIVEIRA, 1993).

Algumas das transformações na fisionomia da cidade de Maceió se intensificam a partir da década de 1980, em especial com o crescimento acelerado das aglomerações na planície litorânea, encostas e topo de tabuleiros. Nesse sentido, a expansão do sistema viário e a aberturas de novas avenidas originaram corredores de ocupação que foram rapidamente integrados ao seu tecido urbano. Essa condição favoreceu a mobilidade entre localidades, colocando ao alcance da sua população áreas distantes do seu centro e ao mesmo tempo, descentralizando as funções até então, exercidas pela sua área central, o que intensificou a sua expansão urbana, fazendo surgir assim, vazios urbanos (OLIVEIRA, 1993; GUIMARÃES JÚNIOR, 2004; ALENCAR, 2007; ALENCAR e SOUZA, 2007).

No que se refere ao processo de ocupação e uso da terra nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) no município de Maceió, esse pode ser verificado por meio de consultas realizadas em cartas topográficas, mapas temáticos, fotografias aéreas e imagens de satélite de diferentes escalas/resoluções e períodos, tendo ainda, como marco referencial, o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e a Resolução do Conama nº 004, de 18 de setembro de 1985. Nesse sentido, podem ser identificados os principais elementos responsáveis pela ocupação e uso da terra sobre as APPs no município de Maceió: urbano, cana-de-açúcar, campo/pasto e coco-da-baía.

Estudos realizados por Lima (1965 e 1992), Marques (1980); Calheiros (1990), Marques, et al (2000), mostram que o cultivo do coco-da-baía pela sua presença marcante há muito tempo na paisagem, pode ser considerado juntamente com a cana-de-açúcar, as principais forma de uso da terra sobre as APPs no município de Maceió. Sua consolidação se deu provavelmente no século XVIII, muito antes da publicação do primeiro Código Florestal Brasileiro de 1934 e ampliado em 1965.

Esse cultivo ocorre principalmente sobre os cordões praias e terraços marinhos, abrangendo parte das APPs restingas e margens de cursos d'água. Nos últimos anos, esse cultivo vem cedendo espaço à urbanização, abrangendo áreas dos atuais bairros do Pontal da Barra, Trapiche da Barra, Prado, Bebedouro, Pajuçara, Ponta Verde, Ponta da Terra, Poço, Cruz das Almas, Jacarecica, Guaxuma, Riacho Doce, Pescaria e Ipioca.

O cultivo da cana-de-açúcar é outro elemento há muito tempo consolidado na paisagem do município de Maceió. Nos últimos anos, esse cultivo vem cedendo espaço à urbanização, em especial, com a implantação do Programa de Arrendamento Residencial (PAR) e “Minha Casa, Minha Vida”, ambos promovidos pelo Ministério das Cidades, tendo a Caixa Econômica Federal como agente executor e o Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) como financiador.

Na década de 1970, o cultivo da cana-de-açúcar teve seu crescimento impulsionado pelo Programa Nacional do Alcool (Pró-Alcool), financiado pelo governo federal a partir de 1975, devido a crise do petróleo em 1973 e mais agravante depois da crise de 1979. Esse programa visava à substituição em larga escala dos combustíveis veiculares derivados de petróleo pelo álcool. Nesse período, o cultivo da cana-de-açúcar pode ser verificado pelo crescimento da sua área colhida, sobre os interflúvios tabuliformes dissecados, encostas e vales fluviais e terraços colúvio-aluvionares, sobre as APPs bordas dos tabuleiros, nascentes e coleções florísticas dos remanescentes de Mata Atlântica, incluindo ainda encaves de cerrado, remanescentes de florestas ombrófilas e vegetação em estágio de sucessão natural.

Até a década de 1970, o cultivo da cana-de-açúcar se concentrava nas proximidades da usina Cachoeira do Meirim, nas terras drenadas pelas bacias hidrográficas dos rios Prataji e Meirim. Nos vales fluviais e terraços colúvio-aluvionares, o cultivo da cana-de-açúcar ocorre paulatinamente a partir da década de 1940, com a implantação e operação das Usinas Duas Bocas e Cachoeira do Meirim. Em meados da década de 1980, o cultivo da cana-de-açúcar se expande definitivamente com a implantação do Proálcool (ANDRADE, 1997). O cultivo da cana-de-açúcar se instala a partir do século XVII nas várzeas e terraços fluviais dos rios Meirim e seu afluente, o Saúde, ou seja, que muito antes da criação do Código Florestal de 1965, no que seria as atuais APPs margens de cursos d'água recobertas por remanescentes de Mata Atlântica. Inicialmente, o cultivo da cana-de-açúcar, substituiu a vegetação herbáceo-arbustiva de várzeas os brejos ou higrófilas (formações pioneiras aluviais) e a floresta ombrófila (mata ciliar). Em seguida, ambas foram substituídas por campos/pastagens naturais, sobre gleissolos melânicos (várzeas/aluviais) e neossolos flúvicos (terraços fluviais).

As áreas de campos/pastos tiveram seu avanço a partir de meados da década de 1980 sobre as áreas cedidas e/ou abandonadas, após intensa utilização do cultivo da cana-de-açúcar. Atualmente, esse tipo de uso ocorre principalmente sobre os interflúvios serranos estruturais e as encostas serranas estruturais, abrangendo parte das APPs encostas com declividade acima de 45° e topo de colinas, morros e serras. Nos interflúvios tabuliformes dissecados, os campos/pastos ocorrem sobre as APPs bordas dos tabuleiros e encostas com declividade acima de 45°.

Com relação à área urbana de Maceió, verifica-se que a sua expansão ocorreu a partir da sua área central (sítio urbano), respectivamente nas direções: sul-sudoeste, norte-noroeste e nordeste-leste.

Na direção sul-sudoeste, a expansão da cidade de Maceió ocorre sobre a restinga e os terraços flúvio-lagunares. Sobre a restinga, essa expansão ocorre paulatinamente a partir de meados da década de 1960 e culmina na década de 1970 com a implantação e operação definitiva da Salgema Indústrias Químicas S.A. (atual Braskem Indústrias Químicas S.A.). Na década de 1980, a expansão da área urbana de Maceió, ocorre com a retirada e o aterro da vegetação de mangues para construção do “Dique Estrada”, especialmente sobre parte dos terraços flúvio-lagunares e as margens dos canais interlagunares, nas APPs manguezais e nascentes, estando inclusos também, parte do entorno da laguna Mundaú. Essas áreas correspondem aos atuais bairros do Pontal da Barra, Prado, Ponta Grossa, Vergel do Lago, Trapiche da Barra, Bebedouro e Fernão Velho.

Na direção norte - noroeste, a partir da década de 1980, a expansão da área urbana de Maceió ocorre sobre os interflúvios tabuliformes dissecados, as encostas de vale fluvial e parte das falésias fósseis, abrangendo parte das APPs bordas de tabuleiros. Essas áreas correspondem aos atuais bairros do Jacintinho, Farol, Pitanguinha, Bebedouro, Pinheiro, Sanatório, Gruta de Lourdes, Canaã, Santo Amaro, Petrópolis, Jardim Petrópolis.

A partir da década de 1970, a expansão da área urbana de Maceió ocorre em face da implantação de vários loteamentos, conjuntos residenciais e aglomerados subnormais (favelas). Essa expansão semelhante a um “V”, avança sobre a faixa de transição rural-urbana em altitudes de 40 e 80 metros, abrangendo parte das: (a) terras drenadas pelo riacho Silva (APPs margens de cursos d'água, nascentes e bordas de tabuleiros), atuais bairros de Santa Amélia, Chã do Bebedouro e Chã da Jaqueira; (b) terras da bacia endorreica do tabuleiro (APPs margens de cursos d'água e nascentes), atuais bairros do Clima Bom e Cidade Universitária; (c) terras dos divisores de água das bacias hidrográficas do Prataji, Riacho

Doce, Garça Torta e Jacarecica (APPs margens de cursos d'água, nascentes, bordas dos tabuleiros e coleções florísticas remanescentes de Mata Atlântica) atuais bairros do Benedito Bentes, Antares e Serraria e (d) terras drenadas pelas bacias hidrográficas dos riachos Jacarecica e Águas Férreas (APPs das margens de rios, nascentes e bordas dos tabuleiros) atuais bairros do Barro Duro, Cruz das Almas e Jacarecica.

Na direção nordeste - leste, a expansão da área urbana de Maceió ocorre sobre os cordões praias, terraços marinhos, alagadiços de maré e falésias fósseis. Nos cordões praias, a ocupação da “orla marítima”, iniciada a partir de meados da década de 1960, abrange as APPs restingas, correspondendo às áreas dos atuais bairros de Pajuçara, Ponta Verde e Jatiúca. Nos terraços marinhos e alagadiços de maré e localmente nas falésias fósseis, inclusive no seu reverso, a ocupação/uso sobre as APPs ocorre com: a retirada de material (argila) para construção civil; o surgimento de aglomerados subnormais (favelas) abrangendo as APPs bordas dos tabuleiros e a implantação de loteamentos em regime condominial, bares, restaurantes e clubes de recreativos, abrangendo as APPs manguezais e restingas (antigas áreas de cultivo do coco-da-baía). Essas áreas correspondem parte dos atuais bairros de Cruz das Almas, Jacarecica, Guaxuma, Riacho Doce, Pescaria e Ipioca.

Nos últimos trinta anos, a paisagem física do município de Maceió tem sido alvo de profundas transformações, constatadas principalmente pelo crescimento populacional e pela expansão desordenada da sua área urbana. O resultado de análises relacionadas ao processo de ocupação e uso permite formular que o município de Maceió encontra-se em constante mutação e com tendência de crescimento em face da perspectiva de implantação e operação de obras de engenharia, sobretudo, aquelas advindas do setor imobiliário. Essas condições, cada vez mais crescente e marcante, tem proporcionado a ocupação e uso da terra da terra em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Restrições ao Uso (RU) em desconformidade com a legislação ambiental, especialmente, o Novo Código Florestal Brasileiro de 2012.

2.3 Ambiente físico-natural

O município de Maceió encontra-se sob influência de clima quente úmido e subúmido úmido segundo a classificação de Thornthwaite com índice de umidade efetiva variando de

úmido [40 a 60] e [20 a 40] e subúmido úmido [0 a 20] e temperatura média variando anual de 25° a 29°C (FONSECA e AZEVEDO, 1983; ASSIS et al., 2013).

A estrutura geológica do município de Maceió é formada por depósitos areno-argilosos e argilosos da Formação Barreiras (Bacia Sedimentar Alagoas), aflorando ainda rochas cretáceas das formações: Coqueiro Seco, Penedo, Ponta Verde, Poção, entre outras (GAVA et al., 1983; DANTAS e CALHEIROS, 1986; FEIJÓ, 1994). O relevo do município, na sua maioria se apresenta plano e suavemente ondulado, representados respectivamente pela Planície Litorânea e o Planalto Sedimentar dos Tabuleiros (NOU et al., 1983).

Os solos que ocorrem em maior extensão no município de Maceió são os Argissolos Amarelos, Vermelhos, Vermelho-Amarelos e Acinzentados e os Latossolos Amarelos, Vermelhos e Vermelho-Amarelos. Em menor extensão, ocorrem os Neossolos Quartzarênicos, os Espodossolos Humilúvicos e Ferrihumilúvicos, os Gleissolos Melânicos e os Neossolos Flúvicos (WAKE et al., 1983; BRASIL, 2012a).

A vegetação do município de Maceió se encontra bastante descaracterizada. De forma descontínua ocorre nas encostas remanescentes de Floresta Ombrófila e em menor extensão, no reverso tabuliforme das falésias Áreas de Transição Fitoecológica (Ecótono Floresta Estacional-Cerrado). Na planície litorânea, ocorrem Áreas das Formações Pioneiras sob influência marinha, flúvio-marinha e fluvial que correspondem respectivamente às restingas, manguezais e várzeas (GONÇALVES e ORLANDI, 1983; ASSIS, 2000).

As principais bacias hidrográficas que drenam o município de Maceió estão inseridas na Vertente Atlântica ou Oriental. Os cursos d'água dessa vertente são formados pelos rios: Meirim, Saúde, Prataji, Estiva, Sapucaí e os riachos Graça Torta, Guaxuma, Jacarecica, Águas Férreas, Reginaldo, Silva, Petrópolis. Todos esses cursos d'água possuem regime permanente de padrão de drenagem dendrítico com escoamento exorreico (ALAGOAS, 1979).

2.4 População e socioeconomia

Dados do Censo Demográfico do IBGE de 2000 e 2010 mostram a evolução da população do município de Maceió. Em 2000, a sua população era de 797.759 habitantes. Desse total, 376.572 habitantes eram homens e 421.187 de mulheres. A população urbana em

2000 era de 795.804 habitantes e a rural de 1.955 habitantes. O município apresentava 1.561,17 hab./km² e um grau de urbanização de 99,75%. Em 2010 a população recenseada foi de 932.748 habitantes, desse total, 436.492 eram homens e 496.256 mulheres. De 2000 a 2010, a população urbana cresceu 17,13% e a rural com 619 habitantes decresceram 68,34%. Atualmente são 1.854,10 hab./km², com grau de urbanização de 99,75%, uma das mais elevadas do país somadas a um incremento populacional de 8,55%. A população estimada do município de Maceió pelo IBGE para 2015 foi de 1.013.773 habitantes distribuídas em um território de 509,909 km², o que lhe confere uma densidade demográfica de 1.988,14 hab./km².

O município de Maceió, segundo o IBGE, integra com outros dez municípios alagoanos, a Região Metropolitana homônima, totalizando uma população de 1.293.473 habitantes, sendo esta, com 0,64% a 18º mais populosa do Brasil e o 73º do continente americano.

A área urbana do município de Maceió corresponde a sua sede homônima formada por cinquenta bairros (Lei Municipal nº 4.952, de 6 janeiro de 2000) e oito regiões administrativas. A cidade de Maceió nos últimos 30 anos tem vivenciado um intenso crescimento econômico, nem sempre acompanhado de obras de infraestrutura social. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), o município de Maceió apresentou em 2010 um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) alto com 0,702. No entanto, esse foi o pior IDH entre os vinte municípios sede das metrópoles brasileiras. Embora esse índice seja considerado alto, o município de Maceió apresentou um crescimento de 24% em relação ao IDH de 2000, que foi de 0,567 (baixo).

A cidade de Maceió, como centro da administração pública estadual, pólo turístico, cultural e financeiro, cresce e contribui para o crescimento das outras cidades vizinhas. A malha rodoviária que converge para o referido centro contribui para a integração dos municípios e suas respectivas cidades, no processo de metropolização. O crescimento demográfico da cidade não tem sido acompanhado por um plano urbanístico ou por outro instrumento estruturador da ocupação do seu espaço urbano, e muito menos de políticas públicas de caráter social destinada à promoção de emprego/renda, habitação, saúde e infraestrutura suficientes. O não cumprimento de um planejamento urbano tem se mostrado como um dos problemas centrais na organização do espaço urbano. Tais consequências decorrentes da expansão urbana desordenada geraram vários problemas socioambientais, uma vez, que o desenvolvimento urbano de Maceió não foi direcionado para um planejamento

adequado, sobretudo voltado para a população mais carente e a proteção dos seus recursos naturais (ENCICLOPÉDIA MUNICÍPIOS DE ALAGOAS, 2011).

Dados do IBGE (2014) mostram que o setor industrial é bastante diversificado, composto de indústrias químicas, açucareiras e de álcool, de cimento e alimentícias, possuindo ainda atividade no setor da agricultura, pecuária, extração de gás natural e petróleo. O município de Maceió se destaca nacionalmente como o maior produtor de sal-gema do país. Em 2013, o município de Maceió apresentou o maior Produto Interno Bruto (PIB) do estado de Alagoas, com R\$ 9.143.488.000,00, o 41º do país e 7º PIB per capita do estado com R\$ 16.439,48. Entre os municípios sedes das capitais brasileiras, Maceió apresentou o menor PIB per capita e 2.094º do PIB total do país. No comparativo entre o PIB total, Maceió fechou em R\$ 16.385.771, a 18ª economia entre as capitais brasileiras (IBGE, 2014).

Dados do IBGE de 2012 mostram que a renda de Maceió correspondeu à maior parte da riqueza gerada no estado de Alagoas, concentrando 46,35% da sua riqueza com o geral atingindo o montante de R\$ 29,545 bilhões, ou seja, quase a metade da riqueza do estado. Isso se deve ao fato da centralização da sua sede, detentora da maior rede de comércio e serviços do estado de Alagoas, que concentra a grande parte da indústria mais significativa e público-administrativa local, estadual e federal. Sendo assim, o município de Maceió concentra a maior parte da riqueza do estado de Alagoas, o que lhe caracteriza como centralizador excessivo e pontual do PIB alagoano. Outro fato importante refere-se a 1.266ª posição de Maceió no IDH municipal do país, justificando a sua pobreza social, refletida nos baixos indicadores na área da educação e expectativa de vida (IBGE, 2013).

Dados do IBGE de 2013 revelam que município de Maceió foi responsável por 0,3% do PIB do país, mesmo valor apresentado em anos anteriores. Embora o município tenha superado o de Cuiabá, estado do Mato Grosso em 2011, voltou a perder posição no ano seguinte, mesmo mantendo o percentual de participação nas riquezas produzidas em todo o país (IBGE, 2014).

A distribuição espacial dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo) revela disparidades alarmantes entre os bairros da cidade de Maceió. Dados do censo 2010 mostram que em termos de cuidados com o meio ambiente e saúde da população, a cidade de Maceió precisa evoluir muito. Os dados revelam que 189.810 (30,70%) domicílios não possuem acesso ao serviço de rede de esgoto, ficando esse praticamente restrito a parte baixa da cidade, enquanto os demais utilizam fossas sépticas

ou lançam seus esgotos em vales e rios da região causando assim, uma série de riscos ambientais a sua população. Nesse sentido, a condição sanitária da cidade de Maceió em 2010 não era boa, já que vários bairros não foram atendidos satisfatoriamente pelos serviços de saneamento. Esse fato acaba por caracterizar problemas de saúde pública e degradação da qualidade de vida da cidade de Maceió, em especial, os bairros da sua parte alta.

2.5 Problemas ambientais

O município de Maceió apresenta significantivos conjuntos de geossistemas ambientais, frutos da sua história geológica, posicionamento geográfico, distribuição espacial, grau de ocupação e atividades antrópicas. Esses geossistemas estão contidos no domínio da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, o qual, por sua vez, abrange dois significantivos geossistemas situados próximo ao litoral: a planície litorânea (restingas, manguezais, várzeas) e os tabuleiros costeiros (encostas e topo). Esses geossistemas são aproveitados para agropecuária, extração mineral e ocupação humana, na quais são relevantes geofácies que oferecem recursos a diferentes tipos de áreas com potenciais ambientais, como por exemplo, a expansão urbana, em sua maioria desordenada. Observa-se no município de Maceió, na área de contato baixada-borda do planalto (área de transição), que se registra vários problemas relacionados as "pressões antrópicas" em direção aos tabuleiros fazendo surgir áreas com necessidade de proteção ambiental, como é o caso das Áreas de Preservação Permanente (APPs), definidas pela legislação ambiental.

Nos últimos anos, a falta de recursos humanos voltada à fiscalização ambiental, tem propiciado a ocupação humana desordenada do município de Maceió. Essa condição se reflete também, na sua área de entorno, adentrando em unidades de conservação, como por exemplo, as Áreas de Proteção Ambiental de Santa Rita, Catolé e Fernão Velho, Prataji, Costa dos Corais e o Parque Municipal de Maceió, acrescidos ainda, as significantivas coleções florísticas remanescentes de Mata Atlântica, Manguezais e Várzeas. Um resumo da realidade ambiental do município de Maceió e áreas circunvizinhas, vistas sob a ótica de suas potencialidades e limitações podem ser resumidas pela sua caracterização natural e antrópica inter-relacionadas, dentre as quais: a expansão urbana desordenda; a erosão do solo/assoreamento de cursos d'água; as enchentes; a poluição hídrica; os desmaramentos/desflorestamentos e o abandono do antigo vazadouro (lixão).

A expansão urbana desordenada, especialmente na periferia do município de Maceió tem resultado na ocorrência de áreas de instabilidade ambiental, observadas em ocupações (espontâneas e induzidas) que proliferam nas encostas íngremes e bordas de tabuleiros, comprometendo assim, a segurança da sua população. Nesse cenário atual, a ocupação humana avança ainda em direção aos fundos de vales ditada pelas condicionantes econômicas, que induzem a população excluída a ocupar áreas de riscos ambientais (deslizamentos/desmoronamentos e enchentes/alagamentos). Nesse quadro caótico, constata-se o descaso das autoridades públicas na tentativa de minimizar os impactos dessa ocupação desordenada, seja pela ausência ou reduzidas obras de infraestrutura, tais como: contenção de encostas/barreiras, saneamento básico e obras na maioria das vezes inadequadas de captação de águas pluviais, como por exemplo, a pavimentação de vias.

A erosão do solo e o assoreamento de corpos hídricos é sem dúvida um dos grandes problemas ambientais do município de Maceió. Devido ao uso intensivo da monocultura da cana-de-açúcar e pastagens (pastoreio extensivo) somadas a outras perturbações antrópicas como queimadas e desmatamentos. A erosão do solo é atualmente o processo morfogenético acelerado, sobretudo nas encostas. Isso ocorre, especialmente devido a ocupação urbana desordenada, o pisoteio intenso do gado e a cortes/aterros para aberturas de vias. Tais intervenções resultam na ocorrência de processos morfogenéticos que tem como consequência a deposição de sedimentos (assoreamentos) provenientes da erosão laminar e de escoamentos difusos representados por ravinas, voçorocas e "*bad lands*". Os problemas ambientais supracitados se agravam também nas áreas de campos/pastagens, já que o manejo é geralmente aplicado com a mínima tecnologia possível, em especial, nas encostas, onde os processos erosivos são mais intensos e marcantes. Esses problemas se agravam particularmente durante a quadra chuvosa (abril, maio, junho e julho), período de alta intensidade pluviométrica. Nesse sentido, esses processos antropogenéticos originados da intervenção irracional são bastantes prejudiciais para as alterações nas condições naturais.

As enchentes são também um dos problemas ambientais no município de Maceió. Geralmente, elas estão associados a ausência no manejo das bacias hidrográficas, como por exemplo, a proteção da cobertura vegetal das cabeceiras de drenagens, que poderia evitar assim, desmatamentos e desflorestamentos produzidos pelo avanço da urbanização desordenada. A consequência dessa ausência de proteção é a ocorrência no aumento do escoamento superficial, especialmente devido à ausência ou quase inexistência de cobertura

vegetal somadas ao pastoreio extensivo com forte pisoteio. Nesse sentido, soma-se ainda, o pico das cheias, que coincidindo com o pico das chuvas, tem gerado resposta rápida em forma de vazão, propiciando inundações nos compartimentos morfológicos mais rebaixados, como as várzeas/terraços fluviais e também próximo aos alagadiços intertidal de maré.

A poluição hídrica e outro problema ambiental gravíssimo no município de Maceió, em especial, o litoral (mar, recifais, praias, cursos d'água, estuários, lagunas, canais interlagunartes) e seu entorno que atraem grande parte da população nos finais de semana, feriados e férias escolares. Nesse ambientes, a poluição provocada pelo acúmulo de lixo tem gerado problemas relacionados diretamente a diminuição de espécies para as comunidades locais que dependem quase exclusivamente para a sua sobrevivência da cata de crustáceos e moluscos ali presentes.

Os desmatamentos/deflorestamentos, atualmente embora pontuais, ainda se constituem como uma dos problemas ambientais do município de Maceió. Seu avanço ocasionado em especial pela expansão urbana desordenada e de campos/pastagens, em áreas outrora utilizadas pelo cultivo da cana-de-açúcar, tem acelerado a erosão do solo e, conseqüentemente, o assoreamento de corpos hídricos.

O abandono do antigo vazadouro de Maceió (lixão) também se apresenta como sério problema ambiental. Nesse antigo lixão, mesmo desativado a quase seis anos, não foram até então, adotadas medidas minimamente seguras para tratar o seu chorume que é transportado, embora atualmente em menor quantidade, para o aquífero e o riacho Águas Férreas em direção ao mar, na praia de Cruz das Almas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Considerando algumas temáticas utilizadas pela geografia na execução do presente estudo, fez-se necessário, o esclarecimento e a distinção de temas e conceitos tratados por diversos autores. Segundo Calheiros (2000), essas temáticas podem ser agrupadas em dois subconjuntos: científicos e tecnológicos. Um terceiro subconjunto, os jurídicos. Os científicos estão relacionados diretamente a temas e conceitos sobre análise sistêmica, meio ambiente, impactos ambientais e planejamento ambiental, enquanto os tecnológicos, ao geoprocessamento, os Sistemas Geográficos de Informação (SGI) e o sensoriamento remoto. Os jurídicos estão relacionados às leis, resoluções e normas tratadas pelo Novo Código Florestal Brasileiros, como é o caso, as Reservas Legais (RLs) e Áreas de Preservação Permanente (APPs).

3.1 Meio ambiente e planejamento ambiental

Segundo Mendonça (2002), o meio ambiente no contexto da evolução da ciência geográfica divide-se em dois momentos: o ambientalismo geográfico de cunho naturalista e o ambientalismo geográfico engajado na transformação da realidade. O ambientalismo geográfico de cunho naturalista teve início no século XIX, com a consolidação da Geografia como ciência e se estendeu até meados dos anos 60 do século XX. O meio ambiente é a descrição do quadro natural da Terra, na qual a sociedade humana deve ser estudada separadamente de seus elementos físico-naturais. O ambientalismo geográfico engajado na transformação da realidade ocorre de meados dos anos 60 do século XIX até os dias atuais, na qual o meio ambiente é visto como um bem. O meio ambiente deve ser analisado de acordo com suas diferentes condições físicas sem deixar de inserir a sociedade como agente modificadora do espaço geográfico (MENDONÇA, 2002).

De acordo com Guimarães Júnior (2004), o meio ambiente é formado por um conjunto de componentes abióticos (físico-químicos), bióticos (biológicos) e antrópicos (culturais, sociais e econômicos) que na maioria das vezes, a sociedade possui papel importante, constituindo ela, a mentora e a autora do espaço geográfico nele integrado.

Conforme Troppmair (1987), o meio ambiente pode ser entendido como um complexo de elementos e fatores físicos, químicos e biológicos integrados entre si e com reflexos recíprocos que afetam de forma direta e visível os seres vivos. O meio ambiente reúne assim,

uma série de condições físico-químicas e biológicas (luz, calor, umidade, gases atmosféricos, vento, solo) e locais (altitude e latitude) que interferem diretamente sobre os seres vivos, os quais são reciprocamente e intimamente dependentes, na qual a ação humana tem alterado grande parte dos seus componentes ambientais. A urbanização, a industrialização, o desmatamento, a construção de grandes barragens, como ainda, a drenagem de áreas úmidas são algumas das ações humanas que tem alterado de maneira significativa os recursos ambientais, colocando em risco a existência da vida de todos os seres vivos, inclusive, a própria humanidade. As espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção necessitam de medidas imediatas de proteção, já que cada ser vivo possui características e exigências específicas de sobrevivência. Proteger essas condições é permitir a existência e o desenvolvimento da vida nos seus diferentes biótipos, constituindo assim, o objetivo da proteção ambiental. Nesse sentido é necessário propor uma efetiva proteção ambiental apoiada no conhecimento de funcionamento da natureza, através de pesquisas científicas e trabalhos de campo, e não apenas em especulações de gabinete. Dessa forma será possível planejar o uso correto da terra, respeitando acima de tudo, as condições de auto-regularização e de recuperação das geobiocenoses. Essas condições devem permanecer acima de problemas eminentemente técnico-científicos, no entanto, elas têm sido inviabilizadas por conjunturas político-administrativas, culturais e socioeconômicas, marcadas pela exploração predatória dos recursos naturais, (TROPMAIR, 1987).

Segundo Xavier-da-Silva e Souza (1988), o ambiente pode ser entendido como um conjunto estruturado de fenômenos físicos e antrópicos inter-relacionados e que atuam em uma determinada área de forma coordenada e integradora. O conceito de ambiente pode ser entendido a partir de uma visão sintética da realidade que nos cerca, na qual é possível utilizar as mais diferentes escalas para obtenção de conhecimentos sobre os mesmos. Para analisar o ambiente é necessário desmembrá-lo em suas partes componentes, buscando entender suas funções internas e externas, apoiado especialmente na criação de um conjunto integrado de dados e informações representativas desse conhecimento adquirido sobre o mesmo (XAVIER-DA-SILVA e SOUZA, 1988).

De acordo com Xavier-da-Silva (1996), quando se busca analisar o ambiente no contexto de Sistema é preciso entendê-lo como um conjunto estruturado que têm partes componentes e funções (internas e externas). Essa concepção permite conceber o ambiente como uma estrutura em que interagem fatores físicos, bióticos e socioeconômicos, onde parte

dos seus componentes se integra no tempo e espaço, podendo ou não gerar situações ambientais específicas (XAVIER-DA-SILVA, 1996).

Conforme Calheiros (2000), analisar o ambiente é decompô-lo em suas partes componentes (físicas, bióticas e socioeconômicas), buscando suas relações e estruturas para que se possa encontrar desta forma, as suas condições ambientais reinantes. Ainda conforme essa autora, o ambiente pode ser entendido como uma estruturação particular de fenômenos regidos pela integração de suas partes componentes percebidas durante certo tempo em uma determinada área que forma um arranjo particular de fenômenos constatáveis ou não (CALHEIROS, 2000).

Esse arranjo particular de fenômenos constatados como existentes durante certo tempo em uma determinada localização territorial foi denominado por Xavier-da-Silva (1996), de “Situações Ambientais”, entendidas como o conjunto de condições vigentes em determinado momento e extensão territorial. Assim, considerando os limites do sistema ambiental, o meio ambiente apresenta áreas potenciais e limitantes ao uso, ou seja, áreas em que os recursos naturais disponíveis devem ser utilizados de forma racional, permitindo desta forma, o pleno desenvolvimento de determinada atividade humana sem, contudo, comprometer as condições ambientais vigentes (XAVIER-DA-SILVA, 1996). São consideradas limitantes no sistema ambiental, por exemplo, as áreas de riscos ambientais, possuidoras de restrições ao uso dos recursos disponíveis relacionados aos meios: físico e biótico e às condições socioeconômicas (CALHEIROS, 2000). Essas áreas conforme Goes (1994) podem ser estimadas segundo suas probabilidades de ocorrência, como por exemplo, eventos perigosos ou catastróficos ou áreas com potenciais limitantes definidas por lei.

Para Xavier-da-Silva (2000), as potencialidades que caracterizam uma determinada área podem ser definidas por meio de análises ambientais desenvolvidas segundo diferentes métodos e técnicas com base na geração de um diagnóstico ambiental. Esse diagnóstico é formado por sua vez, pelo inventário (base de dados ambiental) e pelas avaliações (situações ambientais) consideradas para qualquer estudo ambiental, uma primeira fase de análise do território (XAVIER-DA-SILVA, 2000). Nesse sentido é possível estimar impactos e conflitos ambientais decorrentes do uso da terra quando se analisa o ambiente (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

Segundo Santos (1996), os grandes impactos ocorridos na natureza podem ser percebidos pelo avanço técnico-humano no decorrer dos duzentos anos de industrialização mundial. Ao mesmo tempo esse avanço desrespeitou a dinâmica da natureza, causando assim,

graves desequilíbrios ambientais que comprometeu e têm comprometido a qualidade de vida da população, principalmente nos centros urbano-industriais, espaços geralmente com grande aglomeração humanas (SANTOS, 1996).

De acordo com Santos e Elias (1988), a sociedade ao se apropriar da natureza, ela a transforma, podendo trazer alterações significativas na exploração biológica e gerando gradativamente modificações no potencial ecológico. Tem-se assim, conforme Caseti (1995), a sociedade como elemento produtor e modificador da paisagem trazendo disparidades ao meio natural, ou seja, ocasionando tensões que culminam com a degradação ambiental. Nesse sentido, alterações ambientais são facilmente perceptível na qualidade da água e do ar, na extinção de espécies animais e nos “acidentes ecológicos” ligados ao desmatamento, queimadas, poluição marinha, lacustre e fluvial (CASSETI, 1995).

As Resoluções Conama nº001, de 23 de janeiro de 1986 e nº 306, de 05 de julho de 2002, no seu Anexo I, item XI, definem impacto ambiental como sendo qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. Como observa Moreira (1989), o conceito proposto pelas referidas resoluções é considerado muito amplo, podendo abranger desde uma simples brisa até a explosão de uma bomba atômica, já que ambas podem alterar, embora em níveis diferentes, as propriedades do ar. Elas se apresentam assim, como uma influência poderosa sobre o meio ambiente, podendo provocar desequilíbrio do ecossistema natural (MOREIRA, 1989).

Conforme Wagner (2000), o impacto ambiental pode ser classificado como positivo e negativo. O primeiro ocorre quando se trata da proteção dos recursos naturais e se respeita à cultura dos povos, independentemente de raça e de classe social, enquanto o segundo, ao contrário, se dá pelo desrespeito à necessidade da vida que rege a lei da criação.

Para Pinheiro e Monteiro (1992), o impacto ambiental é aquele que abrange alterações significativas na natureza decorrentes de processos antrópicas e/ou naturais que podem levar ao comprometimento da utilização dos recursos naturais (ar, solo e água). Já para Moreira (1989), impacto ambiental é aquele que abrange apenas as alterações significativas na natureza decorrentes de processos antrópicos.

Segundo Spinelli (2016), as atividades econômicas e sociais são capazes de promover alterações nos sistemas naturais ou ecossistemas, causando diversos impactos ambientais com o surgimento de áreas degradadas. Nesse sentido devem ser ampliados os esforços no sentido de evitar a degradação dos recursos naturais, no qual a sociedade depende para sua sobrevivência, devendo-se atentar ainda para os mecanismos de auto-recuperação oferecidos pela natureza, ou seja, a sua capacidade de resiliência ambiental (SPINELLI et al., 2016). Como destaca Reis et al. certas áreas, a depender das condições que foram submetidas podem passar por um processo de capacidade de auto-recuperação denominado de resiliência ambiental.

Uma determinada área que sofreu impacto de forma a impedir, ou diminuir drasticamente sua capacidade de ‘retornar’ ao estado original, através de seus meios naturais, é denominada área degradada. A capacidade de regeneração natural chamamos de resiliência ambiental. Por sua vez, chamamos de área perturbada aquelas áreas que, após o distúrbio, ainda mantém meios de regeneração biótica (KAGEYAMA ET AL.1992; CARPANEZZI ET AL. 1990), ou seja, que ainda mantém sua resiliência ambiental. O termo resiliência vem sendo tomado de empréstimo da Física: “Propriedade pela qual a energia armazenada em um corpo deformado é devolvida quando cessa a tensão causadora duma deformação elástica” (FERREIRA, 1986). PIMM (1991) aborda o tema da resiliência considerando-o como um balanço que pode ocorrer tanto dentro da população de uma espécie como em uma comunidade e que a velocidade de recuperação da resiliência destes dois níveis, dependem de dois fatores: da energia disponível na área (envolvendo todas as condições que favoreçam ou não que as plantas possam absorver esta energia) e o número de ciclos necessários para a recuperação do equilíbrio (1999, p. 11-13).

Em Ecologia, resiliência ou estabilidade de resiliência é a capacidade de um sistema restabelecer seu equilíbrio após este ter sido rompido por um distúrbio, ou seja, sua capacidade de recuperação. Difere de resistência, que é a capacidade de um sistema de manter sua estrutura e funcionamento após um distúrbio (GUNDERSON, 2000).

De acordo com Exterckoter (2016), o conceito de resiliência tem sua origem nas ciências exatas, sendo introduzido pelo físico, médico e egiptólogo britânico Thomas Young (1773 – 1829) - professor de filosofia natural do *Royal Institution* de Londres - em uma de suas publicações de 1807. Em seus experimentos de tensão e compressão, Young introduziu pela primeira vez a noção de módulo de elasticidade, sendo este, o precursor da resiliência nas áreas da Física e da Engenharia (EXTERCKOTER, 2016).

Na ecologia, o conceito de resiliência começou adquirir grande repercussão nos trabalhos do renomado ecologista canadense Crawford Stanley Holling (1930-), professor-pesquisador de Ciências Ecológicas na Universidade da Flórida a partir de 1970 (HOLLING, 1973). Segundo Vincenti (2009) a resiliência possui três propriedades básicas: (a) a quantidade de troca que o sistema pode suportar, ou seja, a quantidade de força extrínseca que ele pode

suportar de modo a permanecer, por determinado período (tempo), com a mesma estrutura e funções; (b) o grau de auto-organização do sistema em resposta aos distúrbios apresentados e (c) o grau de estágio e adaptação do sistema em resposta aos distúrbios apresentados.

Conforme Holling (1973), a resiliência ambiental é um conceito nascido na ecologia que diz respeito à capacidade que determinado sistema ou ambiente possui de readquirir sua estabilização, retornando assim, ao seu estado harmônico original após ter passado por algum tipo de perturbação, ou seja, a resiliência ambiental é a capacidade que um ambiente ou sistema possui de se auto-restaurar. Podem ser citados como exemplo de resiliência ambiental, os biomas savânicos do cerrado x fogo (PARCA, 2007). Os biomas savânicos apresentam uma predominância de gramíneas, espécies muito inflamáveis que praticamente não apresentam resistência ao fogo, queimando-se prontamente quando expostas a este tipo de distúrbio. Por outro lado, apresentam alta resiliência, sendo capazes de se restabelecerem com rapidez no ambiente após a queimada (PARCA, 2007).

Para Odum e Barrett (2007) as estabilidades de resistência e resiliência em um ecossistema são características mutuamente excludentes, podendo apresentar alta resistência e baixa resiliência ou ao contrário. Dessa forma, um sistema não poderia possuir altos índices de ambas as características como pode ser observado, por exemplo, na queima de uma floresta de sequóia sempre-verde da Califórnia (Estados Unidos da América), que mesmo muito resistente ao fogo (epiderme espessa e outras adaptações), talvez nunca seja capaz de se recuperar ou caso isso ocorra, se faça muito lentamente após esse evento. Por outro lado, uma vegetação de chaparral da mesma região, por exemplo, queima-se facilmente devido a sua baixa resistência, no entanto se recupera de maneira rápida em alguns anos pela sua alta resiliência (ODUM e BARRETT, 2007).

Para Araújo (2016) a estrutura dos sistemas ambientais normalmente respeita uma organização cujo funcionamento depende das forças externas que afetam o equilíbrio ou a estabilidade nos quais os ecossistemas estão normalmente ajustados. Desta maneira, a resiliência pode ser definida como a capacidade do ecossistema em manter ou retornar às suas condições originais após um distúrbio provocado por forças naturais ou pela ação humana, ou seja, os impactos antropogênicos. A resiliência reflete assim, a persistência das relações internas do sistema, ou seja, a capacidade do mesmo retornar às condições originais após ser impactado por forças externas ao mesmo (ARAÚJO, 2016).

Segundo Xavier-da-Silva (1997), a análise de impactos ambientais consiste na verificação dos efeitos que as atividades humanas poderão provocar sobre um determinado espaço, obtidas a partir do conhecimento detalhado das suas características ambientais. Sendo assim, é possível inferir sobre as alterações no meio, observando se o ecossistema envolvido apresenta condições de capacidade de suporte para receber as intervenções humanas. Essas intervenções podem apresentar impactos sobre os fatores e elementos do meio físico e biótico, repercutindo direta ou indiretamente sobre a qualidade do meio antrópico (XAVIER-DA-SILVA, 1997).

A identificação e a proposição de medidas atenuantes das alterações ambientais têm sido discutidas e aplicadas com base em várias metodologias, as quais se destacam aqui, aquelas propostas por Troppmair (1987), Dias (1999) e Anjos (2003). Elas consistem basicamente na análise das relações entre o sistema e as atividades humanas causadoras de efeitos insatisfatórios sobre os mesmos, ou seja, os receptores desses efeitos. Nesse sentido, as alterações ambientais podem ser identificadas, valoradas e interpretadas decorrentes de prováveis atividades humanas no contexto da natureza e da sociedade, analisando-se também, os possíveis acidentes em cada uma delas. Esses conhecimentos são imprescindíveis para o planejamento territorial/ambiental (ROSS, 1996 e 2000).

Segundo Zanata e Leal (2009) foi a partir da década de 1930 que tem início os prenúncios sobre planejamento ambiental no Brasil, quando foram modelados os planejamentos de recursos hídricos e gestão de bacias hidrográficas. A consequência disso, são criados, o primeiro Código Florestal do Brasil (Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934), o Código de Águas (Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934) e a Lei de Proteção à Fauna (Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967). O primeiro Código Florestal Brasileiro foi revogado trinta e um anos depois pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, na qual permaneceu em vigência até 2012, quando foi aprovado o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012). Depois de muita discussão no Congresso Nacional, cinco meses depois, ele foi alterado pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Esse novo código a exemplo dos anteriores estabelece limites de uso da propriedade no que diz respeito à vegetação existente na terra, considerando-a bem de interesse comum a todos os habitantes do Brasil, fazendo menção também, as Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Segundo Ruschmann (1990 e 2010), o planejamento territorial é uma atividade que envolve a intenção de estabelecer condições favoráveis para alcançar objetivos propostos, o

que leva inevitavelmente a necessidade do espaço geográfico seja planejado em detrimento aos problemas ambientais e sociais decorrentes da expansão de diversas atividades humanas.

De acordo com Goes (1994), o planejamento territorial deve ser entendido como um conjunto de posturas e ações políticas de base científica e/ou administrativa aplicadas numa determinada área com a finalidade de definir normas racionais de uso do meio ambiente e manutenção do seu equilíbrio. Considerando uma visão mais abrangente, o planejamento territorial quando associado a organização territorial pode ser entendido como uma estrutura resultante das interações entre os fatores físicos, bióticos e socioeconômicos do ambiente no espaço e no tempo (GOES, 1994).

Conforme Mateo-Rodriguez (1994), o objetivo principal do planejamento ambiental é o de caracterizar possíveis alterações no território, baseada em dois princípios básicos: (a) a organização das funções e dos usos de acordo com as potencialidades naturais existentes e (b) o ordenamento do uso múltiplo do espaço de forma a não sobrecarregar ou interferir nas funções dos sistemas naturais existentes ou futuros. Essas funções dizem respeito, a produtividade, capacidade suporte, capacidade de informação e auto-regulação (MATEO-RODRIGUEZ, 1994).

Para Monosowski (1989), o planejamento ambiental é visto como uma estratégia que pode ser adotada através de dois instrumentos: (a) o zoneamento ambiental e (b) a avaliação de impactos ambientais. O primeiro define as diretrizes de uso e ocupação da terra e de apropriação de recursos naturais, para as diversas regiões e o segundo aplica-se ao estudo das possíveis consequências ambientais, sociais de projetos públicos e privados.

Segundo Mendez Vergara (1992), o planejamento ambiental de forma sistêmica, é um dos principais instrumentos da política ambiental estruturado sob a forma de níveis devidamente integrados, como organização ecológica, avaliação ambiental de projetos, avaliações de riscos ambientais e desenho ecológico. Destaca-se também, a existência de outros níveis de avaliação, como às auditorias e perícias ambientais e a gestão do modelo do próprio planejamento ambiental segundo cada metodologia a ser aplicada. O planejamento ambiental e o meio ambiente podem ser vistos no âmbito das geociências ou das ciências ambientais por meio de dois enfoques: (a) instrumental efetivo para conquista da sustentabilidade e (b) procedimental meramente administrativo. O primeiro enfoque enfatiza que a conquista da sustentabilidade demanda um complexo e bem articulado mecanismo de procedimentos científicos, técnicos e administrativos condutores para a sua regulação efetiva somados a uma alta eficiência na utilização e exploração do meio ambiente e dos recursos

naturais. O segundo enfoque considera o planejamento ambiental como procedimento meramente técnico-administrativo e de caráter nitidamente normativo e instrumental que exige três requisitos: prazos temporais de execução, níveis territoriais de projeção e níveis funcionais. Nesse sentido, a concepção metodológica do planejamento ambiental é um elemento básico e obrigatoriamente devem ser realizados por fases ou prazos temporais, que se caracterizam por seus componentes específicos, seus produtos ou resultados, e por instrumentos concretos da análise regional. Essas fases, como os prazos de execução do Planejamento Ambiental estão relacionados à organização, o inventário, o diagnóstico, a proposição e a execução (MENDEZ VERGARA, 1992).

Um fato que parece ser inegável é a crise cíclica do planejamento ambiental enquanto atividade de previsão de catástrofes e disparidades. Há quase vinte e cinco anos, Jesus (1994) já alertava que o planejamento ambiental no Brasil, terminava por entrar em crise, logo, no momento em que a confiabilidade da sua elaboração à época era submetida às exigências de um número reduzido de burocratas e tecnocratas, cujo conhecimento é considerado ideologicamente neutro e distante dos problemas reais e concretos da comunidade. Esses procedimentos afastavam a maior parte da sociedade na tomada de decisões para implantação de qualquer atividade socioeconômica. Todavia, era a população que ficava à mercê dos resultados positivos e negativos de tais atividades, já que em geral, esses planejamentos acabavam privilegiando os interesses de grupos dominantes (JESUS, 1994). Essa realidade, especialmente no Brasil, mesmo passado mais de duas décadas, ao que parece, continua a mesma.

A organização do território representa assim, o reflexo no espaço geográfico de uma política econômica e suas consequências sociais que não tem considerado o planejamento racional do uso da terra. Assim, diante dos problemas ambientais, o poder público deverá criar mecanismos e prover ações realmente sustentáveis dos seus recursos naturais disponíveis.

3.2 Código Florestal Brasileiro e Áreas de Preservação Permanente (APPs)

O primeiro Código Florestal Brasileiro foi instituído pelo Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, revogado quase 32 anos depois pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Salvo algumas resoluções, o Código Florestal Brasileiro ficou vigente por quase 47

anos, quando novamente foi revoga pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, passando a chamar de “Novo Código Florestal Brasileiro”.

Ao estudar a preservação do cerrado brasileiro e a penalidade das leis destaca Oliveira e Pompermayer relatam sobre o primeiro Código Florestal Brasileiro.

O primeiro Código Florestal Brasileiro foi instituído pelo Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, revogado posteriormente pela Lei 4.771/65, que estabeleceu o Código Florestal vigente. Considera Áreas de Preservação Permanente as florestas e outras formas de vegetação:

- das margens de cursos e massas de água (inclusive reservatórios artificiais),
- das nascentes de qualquer porte, dos topos de morro e outras elevações,
- das encostas com declive superior a 45 graus,
- das restingas, dunas e mangues,
- das bordas de tabuleiros e chapadas,
- de altitudes superiores a 1.800 m,
- que atenuam a erosão, que fixam dunas,
- que formam faixa de proteção ao longo de rodovias e ferrovias,
- que auxiliam a defesa do território nacional,
- que protegem sítios de valor estético, científico ou histórico,
- que abrigam espécies ameaçadas de extinção,
- que mantêm o ambiente necessário à vida de populações indígenas e outras,
- que asseguram o bem-estar público.

O Código Florestal Brasileiro foi criado pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Esse Código estabelece limites de uso da propriedade que deve respeitar a vegetação existente na terra, considerada bem de interesse comum a todos os habitantes do Brasil.

A exceção é a permissão de retirada da vegetação para execução de obras de interesse público, desde que com licenciamento ambiental e com a execução da compensação ambiental indicada. Também as terras indígenas só poderiam ser exploradas pelos próprios indígenas e em condições de manejo sustentável.

O código regulamenta também a porcentagem de reserva legal que deve ser mantida na propriedade privada, a declaração de imunidade ao corte de espécimes vegetais notáveis, as condições de derrubada de vegetação em área urbana e de manutenção de área verde no entorno de represas artificiais e o reflorestamento, inclusive pelo poder público em propriedades que tenham retirado a cobertura nativa além do legalmente permitido.

Dispõe também sobre a obrigatoriedade, por parte de empresas que usem matéria-prima oriunda de florestas, de que mantenham áreas de reflorestamento. Estipula as penalidades por agressão a áreas preservadas ou a objetos isolados de preservação, com agravante quando a infração ocorre no período de dispersão das sementes. (2012, p. 5-6).

Em matéria para OECO Jornalismo Ambiental, Rafael Ferreira relata:

O primeiro Código Florestal do país surgiu em 1934, em meio à forte expansão cafeeira que ocorria à época, principalmente na região Sudeste. As florestas sofriam com o avanço das plantações, sendo empurradas para cada vez mais longe das cidades, o que dificultava e encarecia o transporte de lenha e carvão - insumos energético de grande importância nessa época

O Decreto 23.793/1934 visava, então, enfrentar os efeitos sociais e políticos negativos causados pelo aumento do preço e eventual falta da lenha e carvão, e garantir a continuidade do seu fornecimento. Para isso, o ‘Código Florestal Brasileiro’ obrigou os donos de terras a manterem a chamada ‘quarta parte’ (25%) da área de seus imóveis com a cobertura de mata original, uma espécie de ‘reserva florestal’.

Um esboço de preservação ambiental também estava presente na lei, que introduziu o conceito de florestas protetoras, para garantir a saúde de rios e lagos e áreas de risco (encostas íngremes e dunas), muito embora não previsse as distâncias mínimas para a proteção dessas áreas. Este conceito deu origem às Áreas de Preservação Permanente (APPs), também localizadas em imóveis rurais.

Com a chegada de novos combustíveis e fontes de energia a lenha passou a ter menos importância na economia. Ao mesmo tempo, cresceu a consciência do papel do meio ambiente e das florestas, e da função desta em terrenos privados. Neste contexto surgiu o Código Florestal de 1965, a Lei 4.771/65, que atualizou a lei anterior (2014, p. 1-2).

Ainda nessa mesma matéria, o autor supracitado faz uma síntese histórica da criação do Código Florestal de 1965 (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965).

O Código Florestal de 1965 e as posteriores alterações estabelecem, entre outros pontos, as limitações ao direito de propriedade no que se refere ao uso e exploração do solo e das florestas e demais formas de vegetação. Em 1986, a Lei 7.511/86 modificou o regime da reserva florestal que permitia o desmatamento de 100% da mata nativa, desde que substituída por plantio de espécies, inclusive exóticas. A partir de então o desmatamento das áreas nativas não foi mais permitido. Os limites das APPs foram expandidos, dos originais 5 metros para 30 metros (contados da margem dos rios) e, para rios com 200 metros de largura ou maiores, o limite passou a ser equivalente à largura do rio.

Três anos mais tarde, a Lei 7.803/89 determinou que a reposição das florestas nas reservas legais fosse feita prioritariamente com espécies nativas. O limite das APPs nas margens dos rios voltou a ser alterado, com a criação de áreas protegidas ao redor de nascentes, bordas de chapadas ou em áreas em altitude superior a 1.800 metros.

A partir de 1996, o Código Florestal passou a ser modificado por diversas Medidas Provisórias, a última em 2001, MP 2166-67 no ano de 2001. Neste período, o Código também foi modificado por um dispositivo relacionado, a Lei de Crimes Ambientais (lei n.º 9.605/98). Diversas infrações administrativas ali contidas viriam a se tornar crimes e a lei permitiu a aplicação de pesadas multas pelos órgãos de fiscalização ambiental, além de criar novas infrações.

Desde a década de 1990, houve uma forte e continuada pressão pela flexibilização do Código Florestal de 1964 por parte das entidades de classe representantes dos grandes proprietários rurais. As discussões levaram à proposta de reforma do Código Florestal, que tramitou por 12 anos na Câmara dos Deputados e suscitou polêmica entre ruralistas e ambientalistas.

A trajetória da aprovação do atual Código pode ser vista aqui no ((o))eco. O Código Florestal, Lei

12.651/12, está em vigor desde maio de 2012, mas a sua implementação ainda dá os primeiros passos. Muitos dos seus dispositivos ainda dependem de regularização e a criação dos instrumentos para que sejam eficazes.

Por exemplo, o Cadastro Ambiental Rural (CAR), um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, que tem por finalidade integrar as

informações ambientais, deveria estar disponível em 2013, um ano após a entrada em vigor do Código. No entanto, o prazo de um ano foi prorrogado por mais um, e apenas a partir de maio de 2014, os proprietários de imóveis rurais do país puderam começar a fazer o registro.

Outro entrave: o Código também prevê que os Estados criem, aprovem, monitorem e fiscalizem Planos de Regularização Ambiental (PRA) para que as propriedades recuperem ou compensem áreas de preservação. Até maio de 2014, dois anos após a promulgação do Código Florestal, nenhum estado havia criado o seu PRA. (2014, p. 2-3)

Um dos temas mais importantes do Código Florestal diz respeito aos objetivos da Reserva Legal (RL) e das Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Os conceitos de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APPs) são firmados na legislação. Com o objetivo de preservar os diferentes biomas, a "quarta parte" dos imóveis rurais se transforma na Reserva legal. Na Amazônia, no código de 1965, metade (50%) de todos os imóveis rurais deveria ser reservada para estes fins. No restante do país o percentual era de 20%. Nesta versão da lei, As APPs são melhor definidas com distâncias mínimas e orientação sobre qual parte das terras deveria ser protegida (FERREIRA, 2014, p. 2).

O atual Código Florestal (Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012) no seu Artigo 3º define a Reserva Legal.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

O OEKO Jornalismo Ambiental faz considerações importantes sobre a Reserva Legal (RL).

A reserva legal é a área do imóvel rural que, coberta por vegetação natural, pode ser explorada com o manejo florestal sustentável, nos limites estabelecidos em lei para o bioma em que está a propriedade. Por abrigar parcela representativa do ambiente natural da região onde está inserida e, que por isso, se torna necessária à manutenção da biodiversidade local.

No Brasil, a Constituição da República garante a todos o direito tanto a um meio ambiente diverso e sustentável, como o direito ao desenvolvimento econômico. Não é difícil perceber que a busca da realização de um destes direitos pode vir a conflitar com o outro. O instituto da Reserva Legal é mais um dos instrumentos pelos quais o legislador brasileiro busca criar uma ponte entre estes dois interesses fundamentais.

O primeiro conceito de Reserva Legal surgiu em 1934, com o primeiro Código Florestal. Foi atualizado em 1965, na Lei Federal nº 4.771 (o Código Florestal recentemente revogado) que dividia as áreas a serem protegidas de acordo com as regiões, e não pelo tipo de vegetação como é no atual Código. Fixava um mínimo de 20% a ser mantido nas "florestas de domínio privado" na maior parte do país, ressaltando uma proibição de corte de 50% nas propriedades "na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste".

Hoje, como visto anteriormente, o conceito é mais restritivo. A Reserva Legal, que junto com as Áreas de Preservação Permanente tem o objetivo de garantir a preservação da biodiversidade local, é um avanço legal na tentativa de conter o desmatamento e a pressão da agropecuária sobre as áreas de florestas e vegetação nativa. Ambientalistas defendem a sua preservação, o setor produtivo argumenta se tratar de intromissão indevida do Estado sobre a propriedade privada, o que diminuiria a competitividade da agricultura e a capacidade de produção do país.

O percentual da propriedade que deve ser registrado como Reserva Legal vai variar de acordo com o bioma e a região em questão, sendo: 80% em propriedades rurais localizadas em área de floresta na Amazônia Legal; 35% em propriedades situadas em áreas de Cerrado na Amazônia

Legal, sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% na forma de compensação ambiental em outra área, porém na mesma microbacia; 20% na propriedade situada em área de floresta, outras formas de vegetação nativa nas demais regiões do país; e 20% na propriedade em área de campos gerais em qualquer região do país (art. 12).

Cabe a todo proprietário rural o registro no órgão ambiental competente (estadual ou municipal) por meio de inscrição no Cadastro Ambiental Rural - CAR. As especificidades para o registro da reserva legal vão depender da legislação de cada Estado. Uma vez realizado o registro fica proibida a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão ou de desmembramento, com exceção das hipóteses previstas na Lei (art. 18). Em geral, nas áreas de reserva legal é proibida a extração de recursos naturais, o corte raso, a alteração do uso do solo e a exploração comercial exceto nos casos autorizados pelo órgão ambiental via Plano de Manejo ou, em casos de sistemas agroflorestais e ecoturismo (2013a, p. 1-2).

Segundo Selatiel (2011), desde a década de 1990, a sugestão de modificação do Código Florestal tem gerado discussões entre ruralistas e ambientalistas. O projeto que resultou no texto atual tramitou por 12 anos na Câmara dos Deputados e foi elaborado pelo deputado federal Sérgio Carvalho de Aguiar Vallim Filho, do Partido da Social Democracia Brasileira pelo estado de Rondônia (PSDB - RO). Ainda segundo Selatiel (2011), o atual Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012) é oriundo do Projeto de Lei nº 1.876, de 19 de outubro de 1999 de autoria então deputado federal Paulo Piau Nogueira, do Partido do Movimento Democrático Brasileiro pelo estado de Minas Gerais (PMDB - MG). Esse projeto revogou ainda o Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e alterou a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Esse Projeto de Lei foi chamado então de Novo Código Florestal Brasileiro e somente depois de mais de doze anos foi transformado em lei ordinária (SELATIEL, 2011).

O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012) dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Ele trata também, sobre as Áreas de Preservação Permanente (APPs), a Reserva Legal (RL), a exploração florestal e dá outras providências. Esse novo

código alterou as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996 e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e ao mesmo tempo revogou as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, nº 7.754, de 14 de abril de 1989 e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, dando outras providências. Quase cinco meses depois da sua publicação, o Novo Código Florestal Brasileiro foi alterado com a criação da Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 - conversão da Medida Provisória nº 571 (MP 571/2012), que manteve a sua mesma redação, acrescentada da alteração no item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012).

Um dos elementos mais importantes tratados pelo Novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012) são as APPs, espaços geralmente delimitados pela sua funcionalidade ecológica e capacidade estabilizadora do solo que são propiciadas geralmente pelas matas ciliares e outros tipos de vegetação quando nelas estão presentes. As APPs são espaços geralmente susceptíveis a ocupação humana, tais como, nascentes; margens de cursos d'água, reservatórios naturais/artificiais; encostas de forte declive; topos de morros, colinas e serras; entre outros. O uso da terra nessas áreas poderá provocar e desencadear uma série de processos geomorfológicos, tais como, erosão, assoreamentos, deslizamentos, desmoronamentos, alagamentos, enchentes, entre outros.

O OEKO Jornalismo Ambiental terce considerações importantes sobre as Áreas de Preservação Permanentes (APPs).

Segundo o atual Código Florestal, Lei nº12.651/12:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

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;

Áreas de preservação permanente (APP), assim como as Unidades de Conservação, visam atender ao direito fundamental de todo brasileiro a um "meio ambiente ecologicamente equilibrado", conforme assegurado no art. 225 da Constituição. No entanto, seus enfoques são diversos: enquanto as UCs estabelecem o uso sustentável ou indireto de áreas preservadas, as APPs são áreas naturais intocáveis, com rígidos limites de exploração, ou seja, não é permitida a exploração econômica direta.

As atividades humanas, o crescimento demográfico e o crescimento econômico causam pressões ao meio ambiente, degradando-o. Desta forma, visando salvaguardar o meio ambiente e os recursos naturais existentes nas propriedades, o legislador

instituiu no ordenamento jurídico, entre outros, uma área especialmente protegida, onde é proibido construir, plantar ou explorar atividade econômica, ainda que seja para assentar famílias assistidas por programas de colonização e reforma agrária.

Somente órgãos ambientais podem abrir exceção à restrição e autorizar o uso e até o desmatamento de área de preservação permanente rural ou urbana mas, para fazê-lo, devem comprovar as hipóteses de utilidade pública, interesse social do empreendimento ou baixo impacto ambiental (art. 8º da Lei 12.651/12).

As APPs se destinam a proteger solos e, principalmente, as matas ciliares. Este tipo de vegetação cumpre a função de proteger os rios e reservatórios de assoreamentos, evitar transformações negativas nos leitos, garantir o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática. (2013b, p. 1-3)

A Resolução Conama nº 369, de 28 de março de 2006, dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APPs (BRASIL, 2006). Na Seção I, Das Disposições Gerais em seu Art. 1º, esta Resolução

“[...] define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental”. (BRASIL, 2006, p. 94).

Segundo Ziegler (2010), várias lideranças na área de ecologia e estudiosos fizeram duras críticas ao Novo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012). O geógrafo e professor Aziz Nacib Ab’ Saber, da Universidade de São Paulo (USP), especialista em região Amazônia, criticou o texto do Novo Código Floresta Brasileiro, afirmando que ele não faz nenhuma consideração ao zoneamento físico-ecológico, deixando de lado a importância da diversidade de paisagens naturais brasileira. Ab’ Saber sugeriu a criação de um “Código de Biodiversidade Brasileiro” para implementar a proteção a espécies da flora e da fauna (ZIEGLER, 2010).

De acordo com Gallas (2012), representantes de organizações não governamentais (ONGs) internacionais como o *Greenpeace*, *World Wide Found for Nature (WWF)* e outras atuantes nas áreas da conservação, investigação e recuperação ambiental avaliaram que o Brasil poderia perder sua liderança na responsabilidade ecológica global, depois da aprovação do Novo Código Florestal Brasileiro pela Câmara dos Deputados em 26 de abril de 2012, o que provocaria para muitos, uma mudança quanto a percepção na atuação dessas áreas. Para o *Greenpeace* a *WWF*, a aprovação do texto foi mais um reflexo que o Congresso Federal estaria na contramão da opinião pública (GALLAS, 2012). Ainda em 2012 esse texto foi apreciado pela presidenta da república Dilma Vana Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT) que vetou 12 pontos da lei e propôs a alteração de 32 outros artigos (ANGELO e MATOS, 2012).

Segundo Oliveira e Pompermayer (2012), desde meados da década de 1990, várias tentativas têm sido realizadas para flexibilização do Código Florestal Brasileiro.

De acordo com Araia (2008) em 2007, deputados federais da bancada ruralista propuseram o projeto de Lei nº 6.424/2005 (Apenso: PL 6.840/2006 e PL 1.207/2007), tendo à frente, o Senador Marcos Montes Cordeiro, do até então, Partido da Frente Liberal pelo estado de Minas Gerais (PFL - MG). Esse projeto de lei foi cognominado pelos ambientalistas de Floresta Zero e tinha como objetivo modificar o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), instituindo assim, praticamente um novo código. Um dos pontos polêmicos desse projeto, bastante criticados pelos ambientalistas, era o que permitia apenas a reposição florestal mediante o plantio de palmáceas em áreas alteradas (GREENPEACE BRASIL, 2008).

Conforme Oliveira e Pompermayer (2012) foi criado em 2008 um grupo de trabalho para discutir a proposta para o Novo Código Florestal Brasileiro, com representantes dos ministérios da Agricultura, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Agrário, no entanto, em janeiro de 2009, por falta de consenso entre os seus membros, o ministro da Agricultura Reinhold Stephanes Júnior, resolveu dissolver o grupo de trabalho. Ainda em 2009, o deputado federal Luiz Zini Pires, do Partido Comunista do Brasil pelo estado do Rio Grande do Sul (PC do B - RS), foi designado relator do projeto, tendo emitido um relatório favorável à lei em 2010 (SELATIEL, 2011).

Ainda conforme Oliveira e Pompermayer (2012), em fevereiro de 2009, a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional alterou um dos pontos do até então, Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) referente ao entorno das Rodovias Federais BR-163 (Cuiabá-Santarém) e BR-230 (Transamazônica), reduzindo de 80 para 50% da reserva legal e desobrigou a revegetação com espécies nativas de 700 mil hectares na Amazônia (OLIVEIRA e POMPERMAYER, 2012). No mês de novembro desse mesmo ano, o ministro da Agricultura Reinhold Stephanes Júnior também tentou alterar o Código Florestal por meio de uma medida provisória, o que provocou a reação de várias entidades ambientalistas defensoras da proteção ambiental (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2012).

De acordo com a Câmara dos Deputados (2012), em abril de 2010 foi finalizado o relatório para reformulação do Código Florestal, elaborado por uma comissão da Câmara dos Deputados, presidida pelo líder ruralista Moacir Micheletto, do Partido do Movimento

Democrático Brasileiro pelo estado do Paraná (PMDB – PR) - um dos contrários a existência de terras indígenas -, propôs a redução da reserva legal das propriedades localizadas na Amazônia de 80 para 25%. Para relator dessa questão, foi designado o deputado federal José Aldo Rebelo Figueiredo, do Partido Comunista Brasileiro pelo estado de São Paulo (PC do B - SP), da base aliada ao governo. Contrário a essa proposta, ambientalistas argumentaram, com base em estudos científicos de campo, que a porcentagem atualmente estabelecida pelo Código Florestal é ecologicamente necessária (OLIVEIRA e POMPERMAYER, 2012).

Conforme Mansur (2011) em abril de 2011, mesmo sem o apoio popular e de vários deputados federais membros, o deputado federal José Aldo Rebelo Figueiredo (PC do B - SP), propôs a votação do projeto que tratava sobre o novo Código Florestal Brasileiro. Segundo Oliveira e Pompermayer (2012) entre as mudanças propostas, estavam:

- a) a permissão para o cultivo em Áreas de Preservação Permanente (APP);
- b) a diminuição da conservação da flora em margens de rios;
- c) a isenção de multa e penalidade aos agricultores que desmataram e
- d) a liberação do cultivo no topo de morros.

Segundo informações colhidas no DCI (2011), vários membros e lideranças do Partido Verde (PV), como a ex-senadora e ex-ministra do meio ambiente Maria Osmarina da Silva, “Marina Silva” (PV-Acre, atualmente filiada ao partido Rede Sustentabilidade - REDE) e os deputados federais Alfredo Hélio Syrkis e Aluízio dos Santos Júnior, “doutor Aluízio” (PV-RJ), e ainda, os deputados federais do Partido Socialismo e Liberdade (PSOL) Ivan Valente pelo estado de São Paulo (PSOL-SP) e Francisco Rodrigues de Alencar Filho, “Chico Alencar” pelo estado do Rio de Janeiro (PSOL-RJ), entre outros, conseguiram argumentar e adiar a votação do projeto. Contudo na noite de 24 de maio de 2011, após quase um mês de adiamentos e um dia inteiro de negociações e discursos inflamados, a Câmara dos Deputados aprovou por 410 votos a favor, 63 contra e uma abstenção, o polêmico projeto-base de alteração do Código Florestal Brasileiro de 1965 (DCI, 2011; CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011 e 2012).

Conforme Barba (2011), parlamentares de partidos da base do governo e representantes dos ambientalistas resolveram recuar sobre diversos pontos do texto referente ao Novo Código Florestal Brasileiro, defendidos pela bancada ruralista. Um dos mais polêmicos era o que tratava de anistia aos proprietários de estabelecimentos rurais ou

agrícolas com área de até quatro módulos fiscais, ou seja, que podem medir de 20 ha a 400 ha, conforme ainda a sua localização. Essa anistia livrava assim, as penalidades e a obrigação de reflorestar áreas desmatadas irregularmente. Ainda conforme Barba (2011), o diretor do *Greenpeace* no Brasil, o jornalista e ambientalista Paulo Adário, afirmou a época que a anistia dos quatro módulos permitiria um desmatamento violento. Essa preocupação também foi demonstrada pelo doutor Antônio Donato Nobre, engenheiro agrônomo e pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Nobre foi o relator de um estudo feito por diversos especialistas da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) que foi ignorado pelos envolvidos na discussão sobre a alteração do Código Florestal Brasileiro. Somados a isso, o projeto de alteração do Código Florestal foi feito sem a participação da comunidade científica, uma disputa de *lobby*, considerado por ele como um retrocesso muito grande para muitos setores, especialmente o agrícola. Essa condição foi reforçada pelo fato do próprio deputado federal José Aldo Rebelo Figueiredo, do Partido Comunista do Brasil pelo estado de São Paulo (PC do B - SP), não possuir experiência na área ambiental (BARBA, 2011).

A Câmara dos Deputados aprovou o projeto pela primeira vez no dia 25 de maio de 2011, encaminhando-o ao Senado Federal. No dia 6 de dezembro de 2011, o projeto foi aprovado por 59 votos contra 7, adquiriu o nome de "Lei da Câmara nº 30 de 2011" (SELATIEL, 2011).

De acordo com Passarinho (2012), no dia 25 de abril de 2012, a Câmara dos Deputados aprovou uma versão modificada da lei, ainda mais favorável aos ruralistas, que comemoraram. Após a aprovação no Congresso do "Novo Código Florestal", ONGs, ativistas e movimentos sociais organizaram o movimento "Veta Dilma", pedindo o veto integral ao Projeto de Lei (SELATIEL, 2011). Em maio, a presidenta Dilma Vana Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT), vetou 12 pontos da lei e propôs a alteração de 32 outros artigos (ANGELO e MATOS, 2012).

Conflitados por interesses dos ambientalistas e ruralistas, o Novo Código Florestal Brasileiro faz menção a pelo menos quatro temas bastante polêmicos. De acordo com informações colhidas no site da Câmara dos Deputados (2011 e 2012), os parlamentares da bancada ruralistas, hegemônicos no Congresso Nacional, atuaram a favor e conseguiram:

a) a redução das faixas mínimas de preservação previstas pelas Áreas de Preservação Permanente (APPs);

- b) a permissão para realizar determinadas culturas em morros, o que é vedado pelas APPs;
- c) a redução das áreas de Reserva Legal (RL) e
- d) a suspensão das multas por desmatamentos ocorridos antes de 22 de julho de 2008, permitido pela nova lei, desde que o responsável assine um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (Prad) junto ao órgão ambiental.

Entre as principais diferenças entre o Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e o Novo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012), cinco elementos podem ser destacados: Reserva Legal (RL), Áreas de Preservação Permanente (APPs), Mata Ciliar (pertinente às APPs), Área rural consolidada e Anistia (Quadro 1).

Quadro 1 - Principais diferenças entre o Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e o Novo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012) segundo Reserva Legal (RL), Áreas de Preservação Permanente (APPs), Mata Ciliar (pertinente às APPs), Área rural consolidada e Anistia.

Continua

Elementos	Temas	
	Código Florestal (1965)	Novo Código Florestal (2012)
Reserva Legal (RL)	Na Amazônia Legal (Amazônia livre para exploração): 80% em área de florestas, 35% em área de cerrado, 20% em demais regiões e biomas do país. Cálculo da reserva legal excetua APPs. Averbação da RL em cartório.	Na Amazônia Legal: 80% em área de florestas, 35% em área de cerrado, 20% em demais regiões e biomas do país. Cálculo da reserva incluía APPs. Imóveis de até quatro módulos fiscais não precisam recompor a RL. Fim da exigência de averbação da RL em cartório. Permissão de exploração econômica da RL com autorização do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).
Áreas de Preservação Permanente (APPs)	Proteção da vegetação nativa de margens de rios, lagos e nascentes, tendo como parâmetro o período de cheia. Várzeas, mangues, matas de encostas, topos dos morros e áreas com altitude superior a 1800 metros não podem ser exploradas para atividades econômicas.	Proteção da vegetação nativa de margens de rios, lagos e nascentes, tendo como parâmetro o nível regular da água. Várzeas, mangues, matas de encostas, topos dos morros e áreas com altitude superior a 1800 metros podem ser utilizadas para determinadas atividades econômicas.

Quadro 1 - Principais diferenças entre o Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e o Novo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012) segundo Reserva Legal (RL), Áreas de Preservação Permanente (APPs), Mata Ciliar (pertinente às APPs), Área rural consolidada e Anistia.

Conclusão

Elementos	Temas	
	Código Florestal (1965)	Novo Código Florestal (2012)
Mata Ciliar (pertinente às APPs)	30 metros para matas ciliares em rios até 10 metros de largura. 50 metros nas margens de rios entre 10 e 50 metros de largura, e ao redor de nascentes de qualquer dimensão. 100 metros nas margens de rios entre 50 e 200 metros de largura. 200 metros para rios entre 200 e 600 metros de largura. 500 metros nas margens de rios com largura superior a 600 metros. 100 metros nas bordas de chapadas.	30 metros para matas ciliares em rios de até 10 metros de largura; quando houver área consolidada em APP de rio de até 10 metros de largura, reduz-se a largura mínima da mata para 15 metros. 50 metros nas margens de rios entre 10 e 50 metros de largura, e ao redor de nascentes de qualquer dimensão. 100 metros nas margens de rios entre 50 e 200 metros de largura. 200 metros para rios entre 200 e 600 metros de largura. 500 metros nas margens de rios com largura superior a 600 metros. 100 metros nas bordas de chapadas.
Mata Ciliar (pertinente às APPs)	Exige autorização do Executivo federal para supressão de vegetação nativa em APP e para situações onde for necessária a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.	Permite a supressão de vegetação em APPs e atividades consolidadas até 2008, desde que por utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, incluídas atividades agrossilvipastoris, ecoturismo e turismo rural. Outras atividades em APPs podem ser permitidas pelos estados por meio de Programas de Regularização Ambiental (PRA). A supressão de vegetação nativa de nascentes, de dunas e restingas somente poderá se dar em caso de utilidade pública.
Área rural consolidada	Não contempla conceito de área consolidada. Recomposição, regeneração e compensação são obrigatórias.	Estabelece o conceito de áreas rurais consolidadas. Imóveis até quatro módulos fiscais não precisam recompor a vegetação nativa.
Anistia	Pena de três meses a um ano de prisão simples e multa de 1 a 100 vezes o salário mínimo.	Isentam os proprietários rurais das multas e sanções previstas na lei em vigor por utilização irregular de áreas protegidas até 22 de julho de 2008.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de SENADO FEDERAL. **Reforma do Código Florestal.** [s.n.t.]. Disponível em: <<https://goo.gl/dcvlLe>>. Acesso em: 06 mai. de 2016.

O Projeto de Lei nº 1.876, de 19 de outubro de 1999 (PL 1876/1999) foi criado pelo deputado federal e membro da bancada ruralista, Sérgio Siqueira de Carvalho (in memoriam), do Partido da Social Democracia Brasileira pelo estado de Rondônia - PSDB-RO (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 1999).

Conforme Vigna (2012), a tramitação do PL 1876/1999 demorou, contudo, 12 anos para ser concluída devido às obstruções de grupos ruralistas. Ela foi retomada em 2009 quando a Mesa Diretora designou uma Comissão Especial destinada a proferir parecer ao Projeto. O deputado federal José Aldo Rebelo Figueiredo, do Partido Comunista do Brasil pelo estado de São Paulo (PC do B - SP), foi responsável pela redação de um parecer sobre o projeto.

Quando o substitutivo EMP 164/2011 – PL 1876/99 referente ao Código Florestal entrou na ordem do dia na Câmara dos Deputados, em março de 2011, o governo da presidente Dilma Vana Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT) procurou realizar um acordo com a bancada ruralista pela aprovação do projeto desde que a EMP 164/2011 fosse rechaçada. Essa Emenda foi uma radicalização dos ruralistas, que permitiria redução das áreas de preservação no país ao regularizar a situação de ocupações ilegais em Áreas de Preservação Permanente (APPs), como margens de cursos d'água, topos de morros e encostas que foram desmatadas ilegalmente. Como resultado, 410 parlamentares votaram pela aprovação do projeto contra 63 que não aceitaram sua aprovação. Percentualmente, isso representou um apoio de 86,5% dos parlamentares ao projeto, contra 13,3% de opositores (VIGNA, 2012).

Em 11 de maio de 2011 foi publicada a última ação legislativa e tramitação da Comissão Especial destinada a proferir parecer ao PL 1876/1999, que "dispõe sobre Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal, exploração florestal e dá outras providências", revogando a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal Brasileiro) e alterando a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Isso se deu com a apresentação da Emenda de Plenário nº 164, de 11 de maio de 2011 - Projeto de Lei nº 1876, de 19 de outubro de 1999 (EMP 164/2011 – PL 1876/99) dos Deputados Federais do Partido do Movimento Democrático Brasileiro, Paulo Piau Nogueira pelo estado de Minas Gerais (PMDB - MG) e Valdir Colatto pelo estado de Santa Catarina (PMDB - SC) e Homero Alves Pereira, do Partido da República pelo estado do Mato Grosso (PR - MT) e outros.

De acordo com Lemos (2011), no dia 6 de dezembro de 2011, o Senado Federal aprovou por 59 votos contra 7, a EMP 164/2011 – PL 1876/99, conhecido naquela casa, como Projeto de Lei da Câmara nº 30 de 2011 (PLC 30/2011). O texto analisado em plenário foi o finalizado pelo relator Jorge Ney Viana Macedo Neves, senador do Partido dos Trabalhadores pelo estado do Acre (PT - AC), e já havia sido aprovado pela Comissão de Meio Ambiente do Senado Federal no final de novembro. O texto teve também a participação do senador Luiz Henrique da Silveira (in memoriam), do Partido do Movimento Democrático Brasileiro pelo estado de Santa Catarina - PMDB-SC (VIGNA, 2012). Ainda de acordo com Lemos (2012), o texto aprovado no Senado alterou o projeto original e teve como principais características os seguintes pontos:

a) permissão de redução da área de conservação obrigatória em estados com mais de 65% das suas áreas em reservas ambientais (RL), desde que tenha aprovação do Conselho Nacional do Meio Ambiente e dos estados;

b) permissão aos poderes executivos para aumentar o percentual das áreas de preservação (APPs) permanentes em casos de bacias hidrográficas consideradas em situação crítica, desde que com a autorização dos comitês regionais de meio ambiente;

c) permissão das atividades rurais em área de manguezal, sendo limitada em 10% da Amazônia Legal e 35% nos demais biomas;

d) anistia para pequenos agricultores e também para donos de terras com até quatro módulos fiscais autuados por desmatamento até julho de 2008. Com a redação do Senado, os benefícios de desmate passaram a valer para grandes propriedades rurais que desmataram sem autorização ou licenciamento até julho de 2008 e

e) obrigação de recompor margens de rios em pelo menos 15 metros de mata ciliar para rios até 10 metros de largura, sendo que as propriedades com até quatro módulos fiscais, não poderá exceder 20% da área da propriedade.

Ainda de acordo com Lemos (2011), vários líderes partidários, como Kátia Regina de Abreu (PSD - TO), Ana Amélia Lemos, do Partido Progressista pelo estado do Rio Grande do Sul (PP - RS), Rodrigo Sobral Rollemberg, do Partido Socialista Brasileiro pelo Distrito Federal (PSB - DF), Jorge Afonso Argello “Gim Argello”, do Partido Trabalhista Brasileiro (PTB - DF), José Wellington Barroso de Araújo Dias, do Partido dos Trabalhadores pelo estado do Piauí (PT - PI), José Agripino Maia, dos Democratas pelo estado do Rio Grande do Norte (DEM-RN) e José Renan Vasconcelos Calheiros, do Partido do Movimento Democrático Brasileiro pelo estado de Alagoas (PMDB - AL), elogiaram o teor do relatório.

A líder ruralista Kátia Abreu afirmou que se encerrava "a ditadura ambiental". Também se manifestaram pelo texto e em defesa dos ruralistas os senadores Waldemir Moka Miranda de Brito, do Partido do Movimento Democrático Brasileiro pelo estado do Mato Grosso do Sul (PMDB-MS), Demóstenes Lázaro Xavier Torres dos Democratas de Goiás (DEM - GO), Inácio Francisco de Assis Nunes Arruda (PC do B - CE), Ivo Narciso Cassol, do Partido Progressista pelo estado de Rondônia (PP - RO) e Acir Marcos Gurgacz, do Partido Democrático Trabalhista pelo estado de Rondônia (PDT - RO). Os opositores ao texto chegaram a pedir verificação de quórum. A senadora Marinor Jorge Brito dos Santos, do Partido Socialismo e Liberdade pelo estado do Pará (PSOL - PA) e os senadores Luiz Lindbergh Farias Filho, do Partido dos Trabalhadores pelo estado do Rio de Janeiro (PT - RJ), Randolph Frederich Rodrigues Alves, do Partido Socialismo e Liberdade pelo estado do Amapá (PSOL - AP, atualmente filiado ao partido Rede Sustentabilidade - REDE), Paulo Roberto Davim do Partido Verde pelo estado do Rio Grande do Norte (PV - RN) e Cristovam Ricardo Cavalcanti Buarque, do Partido Democrático Trabalhista pelo Distrito Federal (PDT - DF) foram alguns dos que rejeitaram o projeto. O senador Randolfe Rodrigues, discursou contra o texto e defendeu a agricultura familiar e a preservação ambiental. A senadora Marinor Brito, também encaminhou contrariamente ao projeto, "em nome de todos os que tombaram em defesa das florestas" (LEMOS, 2011).

Segundo Sadi e Bonin (2011), na madrugada da quarta-feira, 25 de maio de 2012, foi aprovada por 273 votos a favor, 182 contra e duas abstenções, a EMP 164/2011 do Novo Código Florestal Brasileiro, principal ponto de divergência entre o governo federal e os parlamentares. Os deputados federais aprovaram a emenda três horas depois de votar a favor do texto-base do projeto do novo Código Florestal, legislação que estipula regras para a preservação ambiental em propriedades rurais. A EMP 164/2011 deu aos estados da federação, o poder de decidir sobre atividades agropecuárias em Áreas de Preservação Permanente (APPs), sendo o governo federal foi contra essa proposta, já que pretendia ter exclusividade para definir as atividades permitidas sobre as mesmas. O debate foi muito tenso, com troca de acusações entre oposição, governo e até mesmo entre integrantes da própria base aliada. O líder do governo, o deputado federal Cândido Elpídio de Souza Vaccarezza, do Partido dos Trabalhadores pelo estado de São Paulo (PT - SP), provocou reações ao afirmar que a aprovação da emenda seria uma "vergonha" para o país (SADI e BONIN, 2011).

Segundo Falcão e Guimarães (2011), a EMP 164/2011, proposta pelo Partido do Movimento Democrático Brasileiro (PMDB) para reduzir a área das APPs, foi aprovada mais tarde, representando uma séria derrota do governo federal. Ainda segundo Falcão e Guimarães (2011), o texto aprovado na Câmara dos Deputados determinava a isenção da reserva legal para os quatro módulos, de 20 a 400 hectares, dependendo do estado. O governo, representado pelo deputado federal José Aldo Rebelo Figueiredo, do Partido Comunista do Brasil pelo estado de São Paulo (PC do B - SP) queria a isenção apenas dos módulos da agricultura familiar, mas o relator insistiu em incluir pequenas propriedades. Para o Ministério do Meio Ambiente, a medida deixaria quinze milhões de hectares, o equivalente ao estado do Acre, sem reflorestamento. O texto aprovado pela Câmara dos Deputados refere-se também à consolidação da manutenção de atividades agrícolas nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) e autorização de que os Estados participem da regularização das propriedades rurais. (Emenda Constitucional nº 164) e por último, a anistia para os desmatamentos feitos por produtores rurais até 2008 (FALCÃO e GUIMARÃES, 2011).

De acordo com Falcão e Angelo (2012), no dia 25 de abril de 2012, a Câmara dos Deputados aprovou o Projeto de Lei do Novo Código Florestal Brasileiro do relator deputado federal Paulo Piau Nogueira, do Partido do Movimento Democrático Brasileiro pelo estado de Minas Gerais (PMDB - MG). O resultado representou uma derrota para o governo, que defendia uma legislação menos permissiva em relação ao desmatamento. As sugestões do deputado federal Paulo Piau Nogueira foram aprovadas com 274 votos a favor, 184 contra e duas abstenções. Na votação do dia 25, os deputados federais podiam optar pela proposta aprovada pelo Senado Federal ou pela proposta do relator que, embora tenha mantido boa parte do texto enviado pelos senadores, fez 21 alterações. A liderança do governo orientou aos seus deputados federais da base, a votarem pela manutenção da versão do Senado. As principais características desta última versão do Código estão relacionadas à flexibilização das leis de preservação ambiental, aproximando-a ainda mais dos interesses ruralistas (FALCÃO e ANGELO, 2012).

Ainda de acordo com Falcão e Angelo (2012), as alterações do Projeto de Lei do Novo Código Florestal foram às seguintes:

a) não há obrigatoriedade de recomposição de 30 metros de mata ao redor de olhos d'água nas áreas de preservação permanente (APPs) ocupadas por atividades rurais, consolidadas até 22 de julho de 2008;

b) sem obrigatoriedade de recompor a vegetação nativa em propriedades de agricultura familiar e naquelas áreas privadas que tenham entre quatro e 500 hectares em torno de rios com largura maior que 10 metros;

c) possibilidade de o Poder Público reduzir a reserva legal para até 50% em áreas de floresta na Amazônia Legal, no entanto, isso só poderá acontecer nos casos em que a propriedade rural estiver situada em estado com mais de 65% do território já ocupado por unidades de conservação públicas ou terras indígenas e

d) recomposição de uma faixa mínima de 15 metros de vegetação nas margens dos rios com até 10 metros de largura, essa sendo, proposta do Partido dos Trabalhadores (PT).

Conforme Barbosa (2014), após a aprovação do projeto do deputado federal Paulo Piau Nogueira na Câmara, ONGs ambientalistas e membros da sociedade civil articularam-se para pressionar a presidenta Dilma Vana Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT) a vetar na íntegra a lei. O *Greenpeace* e o *World Wide Found for Nature* (WWF, "Fundo Mundial para a Natureza") capitanearam os movimentos de reivindicação ecológica. No dia 4 de maio de 2012, durante um evento oficial no Rio de Janeiro, em que estava presente a presidenta Dilma Vana Rousseff, a atriz Camila Pitanga (Camila Manhães Sampaio), que era mestre de cerimônias, quebrou o protocolo e interrompeu a apresentação para pedir "Veta Dilma". No dia 24 de maio, uma carta com mais de dois milhões de assinaturas foi entregue no Planalto Central com esse pedido (BARBOSA, 2014).

Segundo a Constituição da República Federativa do Brasil, no seu Título IV, Da Organização dos Poderes, Capítulo I, Do Poder Legislativo, Seção VIII, Do Processo Legislativo, Subseção III Das Leis, considera no Artigo nº 66 da Constituição Federal do Brasil, § 1º, que "se o Presidente da República considerar o projeto, no todo ou em parte, inconstitucional ou contrário ao interesse público, vetá-lo-á total ou parcialmente, no prazo de quinze dias úteis, contados da data do recebimento, e comunicará, dentro de quarenta e oito horas, ao Presidente do Senado Federal os motivos do veto". No entanto, o Congresso pode reverter o veto presidencial conforme diz o § 4º do mesmo artigo: "o veto será apreciado em sessão conjunta, dentro de trinta dias a contar de seu recebimento, só podendo ser rejeitado pelo voto da maioria absoluta dos deputados e senadores federais, em escrutínio secreto" (BRASIL, 1988).

De acordo com Macedo et al. (2012), no dia 25 de maio de 2012, o governo federal anunciou o veto de 12 dos 84 artigos do Código Florestal proposto por Paulo Piau Nogueira, na qual também foram feitas 32 modificações no texto. Entre os pontos vetados estava o

artigo que tratava da consolidação de atividades rurais e da recuperação de áreas de preservação permanente (APPs). O texto aprovado pelos deputados federais só exigia a recuperação da vegetação das áreas de preservação permanente (APPs) nas margens de rios de até 10 metros de largura, e não previa nenhuma obrigatoriedade de recuperação dessas APPs nas margens de rios mais largos (MACEDO et al. 2012).

Conforme informações contidas no IG (2012), os vetos da presidenta Dilma Vana Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT) foram relacionados basicamente aos seguintes pontos:

a) Apresentação do Código Florestal: a presidenta vetou o artigo 1º do Código Florestal, que define a razão do estabelecimento da medida, já que segundo ela, o texto não indica com precisão "os parâmetros que norteiam a interpretação e aplicação da lei";

b) Pousio dos solos: a presidenta vetou o inciso XI do artigo 3º, pois, segundo ela, "o conceito de pousio ou descanso do solo aprovado não estabelece limites temporais ou territoriais para sua prática";

c) Apicuns e salgados: a presidenta vetou o parágrafo 3º do artigo 4º do PL, já que ele "deixa os apicuns e salgados (planícies salinas próximas a mangues) sem qualquer proteção". A regra do texto aprovado pela Câmara dos Deputados não considerava apicuns e salgados como Áreas de Proteção Permanente (APPs);

d) Delimitação das áreas de inundação em rios nas cidades: a presidenta vetou os parágrafos 7º e 8º do artigo 4º. No texto da Câmara dos Deputados ficou estabelecido que a largura da faixa de inundação de qualquer curso de água que passe por áreas urbanas será determinada pelo Plano Diretor e leis municipais de uso do solo. A presidenta Dilma Vana Rousseff afirmou que a medida tratava-se de "grave retrocesso", porque não levavam em conta os critérios mínimos de proteção dessas margens, que evitam desastres naturais e protegem a infraestrutura;

e) Bacias hidrográficas: a presidenta vetou integralmente o artigo 43 do texto do deputado federal Paulo Piau Nogueira. Nele se estabelece que as empresas que prestam serviços como abastecimento de água e geração de energia hidrelétrica deverão investir na recuperação e na manutenção da vegetação nativa em APPs existentes em toda a bacia hidrográfica explorada. Segundo a presidente, o artigo prejudica o interesse público, uma vez que a recuperação de toda a bacia hidrográfica implicaria em um aumento do custo desses serviços, impactando no bolso do consumidor;

f) Recuperação de APPs: O artigo 61º do Código aprovado pela Câmara dos Deputados, que trata da recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) é, segundo a presidenta,

impreciso e vago "contrariando o interesse público e causando grande insegurança jurídica". Ela afirmou ainda que o artigo "parece conceder ampla anistia" aos desmatadores, que exploraram as áreas a serem protegidas antes da legislação de 2008, que regula as APPs.

Segundo Gonçalves (2012), o Comitê Brasil em Defesa das Florestas e do Desenvolvimento Sustentável, que reúne 163 entidades, classificou como "retrocesso ambiental" a sanção do novo Código Florestal, com 12 vetos, e a edição de uma medida provisória. Segundo essas entidades, a redação final da presidenta Dilma Vana Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT), permite: "anistia aos desmatadores e abre brechas para novos crimes ambientais". O Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam) afirmou que a anistia de multas e de recomposição de áreas desmatadas está prevista em vários pontos do texto enviado pela presidenta Dilma Rousseff, como nos artigos 4º, 6º, 11º, 61º, 63º e 67º. Ambientalistas também criticaram a possibilidade do reflorestamento de APPs com flora exótica, que não faz parte dos ecossistemas mencionados na lei. Raul Silva Telles do Valle, coordenador adjunto do Instituto Socioambiental (ISA), afirmou que o Brasil está retrocedendo. Segundo ele, "[...] é a primeira vez que permitem que essas áreas, fundamentais para a biodiversidade local, sejam recompostas com eucalipto ou outras plantas que não são nativas. Nem a bancada ruralista teve coragem de propor isso, mas a [presidente] Dilma Vana Rousseff fez" (GONÇALVES, 2012).

De acordo com Lina (2012), parlamentares questionaram o compromisso da presidenta Dilma Rousseff com a base e sua dificuldade em combater os interesses ruralistas. Por outro lado, membros da bancada ambientalista afirmaram que a presidenta Dilma Rousseff cumpriu as promessas de campanha. Segundo o deputado federal José Sarney Filho "Zequinha Sarney", do Partido Verde pelo estado do Maranhão (PV - MA), ao afirmar que: "Vimos uma preocupação política em não confrontar a base no Congresso Nacional e não uma preocupação com o conteúdo. E ela foi fiel às promessas de campanha, foi coerente" (LINA, 2012).

Conforme informações colhidas no Diário do Grande ABC (2012), Pedro Egnardo Gontijo, secretário da Comissão Brasileira de Justiça e Paz, da Confederação Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), afirmou que a proposta da Presidenta Dilma Vana Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT), foi "venenosa". Segundo ambientalistas, o veto parcial da Presidenta Dilma Vana Rouseff foi insuficiente para o cumprimento de sua promessa, apesar de contrariar interesses dos setores mais arcaicos do latifúndio, e ainda mantém a anistia e a redução de áreas de proteção, como as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as

Reservas Legais (RLs). Além disso, devolve ao Congresso Nacional a decisão sobre a as florestas, o que será feito apenas após a Rio +20. Essa situação é fruto da força do agronegócio, que está posicionado de forma hegemônica no Congresso Brasileiro e no próprio Governo Federal. É fundamental a convergência das lutas populares e sociais contra o agronegócio para enfrentá-lo e avançar com as necessidades reais da sociedade brasileira (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2012).

Segundo informações colhidas no site da entidade ambientalista Greenpeace Brasil (2012), a proposta da presidenta Dilma Rousseff foi uma enganação, listando ao lado de outras entidades, as brechas da legislação ambiental sancionada pela presidenta, tais como:

a) manutenção da definição de “área rural consolidada” para ocupações ilegais ocorridas até julho de 2008. Conceito é utilizado como base para todas as anistias previstas na nova Lei. A última alteração na lei no que se refere às APPs foi em 1989 e RL (somente na Amazônia) em 1996 (e não em 2008);

b) anistia de RL para desmatamentos ilegais em imóveis rurais baseado no tamanho das propriedades e não no modelo de produção familiar (Lei nº 11.326/06), (Art. 67º) anistiando mais de 90% dos imóveis de todo país;

c) anistia de recomposição de APPs (Matas ciliares) em até 80% em relação ao patamar até então vigente. Na Lei revogada recomposição de APP variava de 30 a 500m (na Lei nº 4.771/65). Na nova lei (+MP) a APP a ser recomposta será de 5m a 100 metros;

d) anistia total de recomposição de APPs de topo de morro e encostas, mantendo inclusive pecuária (Art. 63º);

e) anistia de recomposição de APPs de nascentes, olhos d’água, lagos e lagoas naturais entre 80 e 50% (Art. 61º- A, §5º e 6º);

f) anistia as ocupações em manguezais até julho de 2008, e permite novas ocupações em até 35% na Mata Atlântica e 10% na Amazônia (Art. 11-A);

g) redução de RL na Amazônia, inclusive para novos desmatamentos, nos estados com 65% de UC+TI ou Municípios com mais de 50% de UC+TI (§4º e 5º Artigo 12º). Dispositivo esse, que afeta imediatamente 80 municípios na Amazônia, todos os municípios do Amapá. No caso do estado do Pará, esse estará prestes a atingir 65% de UC+TI;

h) anistia total de APPs. Nos poucos casos em que deverá haver algum tipo de recomposição em APP esta não será mais com espécies nativas (Art. 61º-A, §13, IV);

i) veto ao único incentivo positivo (econômico) concreto para recomposição de APPs (contribuição do setor elétrico) previsto na Lei aprovada pelo Congresso, sob justificativa de que tal medida contraria interesse nacional. – Art. 43º (Vetado);

j) redução de APPs de topo de morro, com mudança no método de definição da área a ser preservada como APP, reduzindo em até 90% em alguns casos (Art.4º);

De acordo com o Bahia Notícias (2012), embora o projeto final tenha se aproximado dos interesses ruralistas, os vetos da presidenta Dilma Vana Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT), desagradaram partidos da oposição e proprietários rurais. A medida provisória anunciada pela presidenta Dilma Rousseff com mudanças no texto do Código Florestal foi contestada, por exemplo, pelos Democratas (DEM) por motivos alegadamente técnicos. O partido informou que entraria com um mandado de segurança no Supremo Tribunal Federal (STF) contra a medida (BAHIA NOTÍCIAS, 2012). Segundo Bresciani (2012), o vice-presidente do partido, o senador Ronaldo Ramos Caiado, dos Democratas de Goiás (DEM - GO), alegou que: "A presidente só reúne ministério para atender ONGs internacionais".

Conforme o R7 Notícias (2012), a senadora Kátia Regina de Abreu (PSD-TO) contestou a obrigação de compensação de Reservas Legais. Segundo ela, "[...] só temos 27,7% de área de produção agrícola no Brasil, descontados os 11% que são preservados nas propriedades particulares. O resto do País é terra devoluta do Incra, terra de índio, parques nacionais ou terras de Marinha e Exército e cidade. Onde eu vou arrumar floresta para compensar mesmo? É lógico que é em área de produção" (R7 NOTÍCIAS, 2012).

Segundo Lehfeld et al. (2013), o conceito de APPs presente no Código Florestal Brasileiro é fruto da importância da manutenção da vegetação de determinados biotópos que utilizam porções particulares de uma determinada propriedade.

Encontram-se listados no quadro 2 na próxima página, as publicações no Diário Oficial da União dos artigos do Novo Código Florestal Brasileiro vetado ou sancionado pela presidenta Vana Dilma Vana Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT), a partir do texto do deputado federal Paulo Piau Nogueira, do Partido do Movimento Democrático Brasileiro pelo estado de Minas Gerais (PMDB - MG).

Ainda segundo Lehfeld et al. (2013), essa importância não deve ser apenas dos legítimos proprietários dessas terras, mais também para os demais proprietários de outras

terras de uma mesma comunidade ou comunidades vizinhas, ou seja, ela deve abranger todos os seus membros (LEHFELD, et al. 2013).

Quadro 2 - Artigos do Novo Código Florestal Brasileiro vetado ou sancionado pela presidenta Dilma Rousseff (PT) segundo texto do deputado federal Paulo Piau Nogueira (PMDB - MG).

Continua

Versões	Texto do deputado federal Paulo Piau Nogueira (PMDB - MG)	Redação final da presidenta Vana Dilma Vana Rousseff (PT)
Art. 1º	"Art. 1º Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, dispõe sobre as áreas de a proteção da vegetação, dispõe sobre as áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, define regras gerais sobre a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e a prevenção dos incêndios florestais e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos."	Vetado por imprecisão.
Art. 2º	"Art. 2º As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País (...)"	Sancionado.
Art. 3º, inciso I	"Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por: I – Amazônia Legal: os Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e as regiões situadas ao norte do paralelo 13º S, dos estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão;"	Sancionado.
Art. 3º, inciso II	"Art. 3º, 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;"	Sancionado.

Quadro 2 - Artigos do Novo Código Florestal Brasileiro vetado ou sancionado pela presidenta Dilma Rousseff (PT) segundo texto do deputado federal Paulo Piau Nogueira (PMDB - MG).

Conclusão

Versões	Texto do deputado federal Paulo Piau Nogueira (PMDB - MG)	Redação final da presidenta Vana Dilma Vana Rousseff (PT)
Art. 3º, inciso III	"Art. 3º, III – Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;"	Sancionado.
Art. 3º, inciso XI	"Art. 3º, XI – pousio: prática de interrupção temporária de atividades agrícolas, pecuárias ou silviculturais, para possibilitar a recuperação da capacidade de uso do solo;"	Vetado; "o conceito de pousio aprovado não estabelece limites temporais ou territoriais para sua prática", o que permitiria que propriedades permanecessem em regime de pousio indefinidamente e a fiscalização fosse inviabilizada.
Art. 4º	Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: (...) IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;	Vetado; "o dispositivo deixa os apicuns e salgados sem qualquer proteção contra intervenções indevidas. Exclui, ainda, a proteção jurídica dos sistemas úmidos preservados por normas internacionais subscreitas pelo Brasil".

Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de CÂMARA DOS DEPUTADOS. Projetos de Lei e Outras Proposições, PL 1876/1999, Projeto de Lei. Câmara dos Deputados, Atividade Legislativa, Projeto de Lei e Outras Proposições, Brasília, 19 out. 1999. Disponível em: <<https://goo.gl/4paQn3>>. Acesso em: 6 mai. de 2016.

Importantes considerações sobre as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são descritas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 alterado pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 – conversão da Medida Provisória nº 571, de 25 de maio de 2012), a exemplo de outros documentos legais, como as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama (Resoluções Conama nº 004, de 18 de setembro de 1985 e nº 303, de 20 de março de 2002)

O artigo 3º do Novo Código Florestal Brasileiro define as APPs como:

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;

Ainda sobre o Artigo 3º da referida lei destaca a necessidade de proteção de áreas verdes urbanas, situadas em espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais.

O Capítulo II do Novo Código Florestal Brasileiro também faz menção também as Áreas de Preservação Permanente (APPs). A Seção I desse capítulo trata da delimitação das APPs, considerando como tal em zonas rurais ou urbanas para os efeitos desta lei: I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

Com base no texto acima, importante observação é feita pelo OEKO Jornalismo Ambiental.

[...] os limites das APPs às margens dos cursos d'água variam entre 30 metros e 500 metros, dependendo da largura de cada um. Entre as mudanças introduzidas pelo Código atual esta é das mais controversas: embora mantenha as mesmas distâncias do Código revogado, ele inicia a medida a partir da calha regular (isto é, o canal por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano) dos rios e não mais a partir do leito maior (a largura do rio ao considerar o seu nível mais alto, isto é, o nível alcançado por ocasião da cheia sazonal). Isto significou uma efetiva redução dos limites das APPs às margens de cursos d'água, uma vez que a nova medida ignora as épocas de cheias dos rios. Dado que o regime fluvial varia ao longo do ano, a calha será menor nos meses secos que nos meses chuvosos (2013b, p. 3).

Nos casos previstos pelo caput do Artigo 4º e suas alíneas, o Código Florestal descreve as APPs, definindo seus limites, a exemplo das faixas de proteção ao longo dos cursos d'água

ou deixando seus limites para regulamentação, como é caso das faixas no entorno de reservatórios, topo de morros, encostas, etc. (BRASIL, 1965a; 1965b).

Ainda são consideradas APPs, segundo o artigo 4º do Código Florestal, as áreas: II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas; III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; VII - os manguezais, em toda a sua extensão; VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação; X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação (BRASIL, 2012a; 2012b).

Sobre o Código Florestal, segundo o Artigo 6º “Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinada”: I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha; II - proteger as restingas ou veredas; III - proteger várzeas; IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção; V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico; VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; VII - assegurar condições de bem-estar público; VIII - auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares; IX – proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional; X- proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional (BRASIL, 2012a; 2012b).

De acordo com a Resolução Conama nº 004, de 18 de setembro de 1985, considera-se ainda, as Reservas Ecológicas, as formações florísticas e as áreas de florestas de preservação permanente mencionadas no Artigo 18º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, bem como aquelas estabelecidas pelo Poder Público de acordo com o que preceitua o Artigo 1º do Decreto nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984. Por outro lado, a Resolução Conama nº 303, de 20 de março de 2002, dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, que também estão contidas na Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 alterado pela Lei nº 12.727 17, de 17 de outubro de 2012.

Conforme observa a Ufla (2014), as Áreas de Preservação Permanente (APPs), podem ser classificadas em quatro tipos: (a) hídrica natural (nascente; cursos d' água intermitentes e os perenes, lagoas, lagos e veredas, reservatórios d' água artificiais, decorrentes de barramento e represamento de cursos d' água naturais); (b) relevo (encostas, bordas dos tabuleiros, chapadas, topo de morros, montes, montanhas e serras) e (c) associadas a área costeira (restingas e manguezais).

Ressaltasse também a definição da expressão “leito regular de um rio”, já que esse consiste no início da delimitação das APPs Hídricas. Para Garcia (2014), quando se procura obter os limites de APPs, deverá ser considerado inicialmente, o nível regular do seu corpo hídrico formador, já que o texto da Lei que trata o Novo Código Florestal, não é levado consideração, nem tão pouco é mencionado, os fatores de variabilidade climática tendo em vista a delimitação das mesmas. Ela destaca que outro aspecto a ser considerado, diz respeito ao uso de áreas consolidadas em APPs, condição autorizada conforme o Novo Código Florestal, exclusivamente para a continuidade das atividades agrossilvipastoris, ecoturísticas, turismo rural e infra-estrutura associada, ou seja, edificações rurais (barracão, rancho, casa de máquinas) entre outras, apenas de uso consolidado até 22 de julho de 2008. Ela destaca, no entanto, que é obrigatória por parte do proprietário do imóvel, a recomposição mínima para as APPs, conforme tamanho do seu imóvel rural na referida data. Diante dessas condições, o proprietário ou possuidor do imóvel, fica também responsável pela conservação do solo e da água, por meio de adoção de boas práticas agrônômicas (GARCIA, 2014). Sendo assim, a obrigatoriedade da recuperação de florestas nas margens dos rios varia conforme o número de módulos fiscais que compõe o imóvel rural (BRASIL, 2012b). No que se refere ao tamanho do módulo fiscal, observa-se que, no caso do município de Maceió, o seu tamanho médio é de 7 hectares, ou seja, acima de 4 módulos fiscais. Isso obrigaria de forma generalizada, uma

recomposição de uma faixa que seja pelo menos, a metade da largura dos cursos d'água, no mínimo 20 metros e no máximo 100 metros (UFLA, 2014).

No caso das áreas urbanas, ainda em 2012, foram publicadas a Medida Provisória nº 571, de 25 de maio de 2012 (MP 571/2012) e o Projeto de Lei de Conversão CN nº 21/2012 que criou a Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, alterando assim, partes do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012). Ainda se encontra em tramitação na Câmara dos Deputados, o Projeto de Lei nº 6830, de 26 de novembro de 2013 (PL nº 6830/2013), aguardando parecer do relator na Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJC). A última legislativa sobre esse assunto ocorreu em 25/05/2016, na qual foi designado como relator, o deputado federal Alceu Moreira do Silva, do Partido do Movimento Democrático Brasileiro pelo estado do Rio Grande do Sul (PMDB - RS). Pela PL nº 6830/2013 fica estabelecido que as APPs urbanas tivessem sua largura determinados pelos respectivos planos diretores e leis de uso do solo dos municípios, consultados os conselhos estaduais e municipais de meio ambiente. Meses depois, a Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 vetou tal disposição, deixando o Código Florestal ainda mais omissivo em relação ao uso e ocupação das APPs urbanas. No entanto o Projeto de Lei (PL 6830/2013), que poderia regulamentar essas áreas, restringe-se apenas a reincorporar ao Código Florestal ao texto dado pela MP nº571/2012.

Assim, se aprovado o Projeto de Lei (PL nº 6830/2013), as APPs serão regulamentadas pelos municípios sem diretrizes norteadoras dadas por lei federal. Essa situação mostra-se ainda mais delicada se for considerado o fato de que grande parte dos municípios brasileiros não possui planos diretores, tampouco conselhos de meio ambiente em 2012 (IBGE, 2013c), já que apenas 67,9% dos municípios brasileiros possuem conselho de meio ambiente e 30,8% tem plano diretor. Isso sem levar em consideração, quando esses são efetivamente aplicados. Soma-se a isso, existe também, o despreparo legal e técnico das prefeituras, tendo em vista, a grande pressão política que sofrem das empresas ligadas a setores industriais, turísticos e imobiliários.

Observando os aspectos gerais do Novo Código Florestal, com destaque as considerações acima, a que se destacar também, a Lei Municipal nº 4.548, de 21 de novembro de 1996, que institui o Código Municipal de Meio Ambiente o município de Maceió. Nesse código constam outros tipos de APPs como: o Parque Municipal de Maceió; a vegetação do entorno da Lagoa Mundaú; e as coleções florísticas remanescentes da Mata Atlântica.

Segundo Lima e Zakia (2004), as APPs representam uma porção do espaço físico que não deve ser ocupada e/ou alterada em face de sua fundamental importância para a manutenção dos cursos d'água. A proteção das APPs, em especial, a cobertura vegetal, contribui para: (a) a infiltração de água no solo, facilitando o abastecimento do lençol freático; (b) a manutenção da qualidade da água, dificultando o escoamento superficial de partículas e de sedimentos que causam poluição e assoreiam os recursos hídricos; (c) fornecimento de sombra, mantendo a estabilidade térmica da água; impedem o impacto direto da chuva no solo, minimizando processos erosivos; servem de abrigo e alimento para grande parte da fauna aquática (LIMA e ZAKIA, 2004).

De acordo com Boin (2005), mesmo após a aprovação do primeiro Código Florestal Brasileiro de 1965 (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), a ocupação e uso da terra nas APPs continuam ocorrendo de forma rápida. Isso ocorre, tendo em vista, a busca cada vez maior para a produção de alimentos, acesso a água potável, madeira e combustível, correspondendo assim, os maiores atrativos para essa condição. O não cumprimento desse código tem colocado em risco, e em alguns casos, acarretando danos a biodiversidade e a qualidade dos recursos hídricos (BOIN, 2005).

Conforme Martins (2008), a presença de APPs implica teoricamente, nem sempre na prática, o impedimento legal de ações antrópicas que comprometam a exploração sustentável dos recursos naturais. Sendo assim, o comprometimento das fontes e mananciais em quantidade e qualidade está geralmente associado às ações antrópicas que quase sempre não respeitam a capacidade de suporte da natureza (MARTINS, 2008).

Para Costa et al. (2006), as APPs são resguardadas por lei e foram assim criadas para proteger o ambiente natural, devendo permanecer preferencialmente cobertas com vegetação original. As APPs não são consideradas apropriadas para o uso da terra, a não ser quando decretadas de interesse da coletividade pelo estado, ressaltando ainda que, a existência de cobertura vegetal nas APPs ajuda a atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para a regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, trazendo assim, benefícios para a fauna (COSTA et al., 1996).

Segundo Nascimento (2005), embora a legislação ambiental brasileira seja considerada bastante ampla, alguns fatores têm contribuído para torná-la pouco ágil, como por exemplo, a deficiência em meios e materiais para apurar com vigor as agressões ambientais.

Nesse sentido, as metodologias possíveis de serem executadas por meio do geoprocessamento são alternativas viáveis para contribuir na redução significativa das deficiências relacionadas ao cumprimento da legislação ambiental brasileira (NASCIMENTO, 2005).

Dessa forma, o geoprocessamento possui papel relevante quanto aos conhecimentos existentes diante da complexidade inerente as alterações ambientais e ao volume de dados e informações a serem tratados na análise das diversas incompatibilidades quanto à ocupação e uso nas Áreas de Preservação Permanente (APPs). Nesse sentido, é cada vez maior a necessidade da utilização de tecnologias que permitam rapidez no conhecimento das transformações humanas e seus impactos ambientais, tendo em vista, a rapidez e a dinâmica com que essas ocorrem no espaço geográfico.

3.3 Geoprocessamento e análise sistêmica em geografia

Não é tão recente, a necessidade de estudos direcionados no objetivo de identificar, correlacionar e avaliar possíveis impactos ambientais decorrentes da ocupação humana desordenada. Há mais de vinte anos, Goes (1994), alertava que há décadas, problemas ambientais já vinham sendo gerados em escala crescente, trazendo preocupações para diversos segmentos da sociedade. Ela ressaltava também, a importância da aplicação de técnicas modernas de análise ambiental, como é o caso do geoprocessamento, para estudos áreas de importância estratégicas, como por exemplo, áreas urbanas localizadas na zona costeira do Brasil, na qual esses preferencialmente eles deveriam buscar alternativas de uso do território pautado com base na sustentabilidade dos seus recursos naturais.

Esses estudos, embora ainda insuficiente no Brasil, deverão propor alternativas de uso da terra voltado para proteção (preservação e conservação) e recuperação de ambientes degradados no âmbito do planejamento ambiental subsidiados na utilização de técnicas de Geoprocessamento, Sistemas Geográficos de Informação (SGIs) e Geotecnologias (Sensoriamento Remoto, Cartografia Digital e Sistema de Posicionamento Global).

O geoprocessamento consiste no processamento informatizado de dados georreferenciados que utiliza programas computacionais que comportam a utilização de dados e informações cartográficas (mapas temáticos, cartas topográficas e plantas) que associadas um sistema de coordenadas plano-retangulares métricas podem ser utilizadas para diversas aplicações.

Em conformidade com Xavier-da-Silva (1987), considera-se o geoprocessamento como sendo, o conjunto de procedimentos computacionais que, operando sobre uma base de dados geocodificadas, executa análises, reformulações e sínteses sobre os dados ambientais, tornando-os utilizáveis em um sistema de processamento de dados.

Segundo Assad e Sano (1998), o geoprocessamento é uma ferramenta poderosa que utiliza técnicas matemáticas e computacionais voltadas para a obtenção, geração e manipulação de dados e informações geográficas, na qual sua utilização é cada vez maior na análise dos recursos naturais. Essa ferramenta é especialmente útil para países de grande dimensão e com deficiência de dados e informações em escalas adequadas, pois apresenta um grande potencial para a tomada de decisões sobre planejamento urbano e ambiental, principalmente por ser uma tecnologia que apresenta um custo relativamente baixo (ASSAD e SANO, 1998).

Segundo Meneses e Santos (2001), o geoprocessamento aplicado sobre uma base de dados ambientais atualizável é uma ferramenta indispensável no planejamento ambiental, permitindo que sejam apontadas as diretrizes básicas para o (re) ordenamento do território. Sendo assim, as técnicas de geoprocessamento aplicadas a geração de modelos digitais do ambiente, permitem visualizar com relativa rapidez, a representação espacial dos seus elementos naturais e artificiais (MENESES e SANTOS, 2001).

De acordo com Xavier-da-Silva (2001), o geoprocessamento é formado pelo conjunto de técnicas computacionais que opera sobre bases de dados georreferenciada que as transforma em informações relevantes para o planejamento do território. Esses dados são considerados assim, os registros de ocorrências, e a informação, o acréscimo ou ganho de conhecimento (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

Segundo Câmara e Davis,

O termo Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica. Esta tecnologia, denotada por Geoprocessamento, influencia de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional.

As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados geo-referenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos.

Num país de dimensão continental como o Brasil, com uma grande carência de informações adequadas para a tomada de decisões sobre os problemas urbanos, rurais e ambientais, o Geoprocessamento apresenta um enorme potencial, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento seja adquirido localmente (2001, p. 1).

De acordo com Ana Clara Mourão Moura ao mencionar as contribuições conceituais e metodológicas do geoprocessamento às análises ambientais, em especial geoprocessamento - o “estado da arte” ela descreve que,

O termo **Geografia** que, no latim é *geographia*, vem do grego *gewgrafia*, que é o somatório de gh - terra e grafia - grafia, ou seja, a grafia da representação da Terra. Vem também dos gregos o pensamento geográfico sistematizado, objetivando a localização dos lugares, ainda muito ligada à matemática e à geometria. Já o sufixo ‘processamento’, de **Geoprocessamento**, vem de **processo**, que é do latim *processus*, que significa ‘andar avante’, ‘progresso’. Os vocábulos latinos *processus* e *progressus* têm o mesmo significado, que é ‘andar avante’, ‘avançar’.

Assim, pode-se acreditar que o termo **Geoprocessamento**, surgido do sentido de processamento de dados georreferenciados, significa implantar um processo que traga um **progresso**, um andar avante, na **grafia** ou representação da **Terra**. Não é somente representar, mas é associar a esse ato um novo olhar sobre o espaço, um ganho de conhecimento, que é a informação (MOURA, 2003, p. 8).

Conforme Nascimento (2004) e Ribeiro et al. (2005), geoprocessamento quando aplicadas sobre uma base de dados ambientais vem se mostrando uma alternativa cada vez mais viável e confiável para o planejamento do território. Nesse sentido, a automatização de metodologias voltadas para aquisição e monitoramento ambiental pode reduzir consideravelmente às deficiências relativas ao cumprimento da legislação ambiental quanto ao uso indevido das APPs (NASCIMENTO, 2004; RIBEIRO et al., 2005).

Para Florenzano (2011), o geoprocessamento por ser uma tecnologia que apresenta um custo relativamente baixo vem sendo utilizado em países de grande dimensão territorial e com pouco dados e informações em escalas adequadas, mostrando-se dessa forma grande eficiente no apoio e/ou tomada de decisão sobre o território (FLORENZANO, 2011).

Para Xavier-da-Silva (2001), o Geoprocessamento não pode ser confundido também com todo conjunto das geotecnologias, formadas pelo Sensoriamento Remoto, Cartografia e os Sistemas de Posicionamento Global (GPS). “[...] Geoprocessamento é um conjunto de técnicas computacionais que opera sobre bases de dados (que são registros de ocorrências) georreferenciados, para os transformar em informação (que é um acréscimo de conhecimento) relevante[...]” (XAVIER-DA-SILVA, 2001; p.12-13). Nesse sentido, ele descreve o geoprocessamento como,

[...] um conjunto de conceitos, métodos e técnicas que, atuando sobre bases de dados georreferenciados, por computação eletrônica, propicia a geração de análises e sínteses que consideram, conjuntamente, as propriedades intrínsecas e geotopológicas dos eventos e entidades, criando informação relevante para apoio a decisão quanto aos recursos ambientais.

No Geoprocessamento são tratados enormes volumes de dados, exigindo “técnicas computacionais” e disponibilizados atributos geotopológicos, para fins de análises, sínteses e utilização imediata no planejamento ambiental e na gestão territorial. Tornam-se reveláveis atributos espaciais dos fenômenos, tais como: localizações sistemáticas ou eventuais; extensões de ocorrência e respectivos níveis diversos de intensidade; formas e padrões de distribuição espacial; níveis de proximidades geográficas, de tempo e de custo; relacionamentos hierárquicos e funcionais de inúmeras naturezas, a serem usados em classificações ambientais, em simulações sinérgicas e na elaboração de cenários prospectivos. “O referencial do Geoprocessamento é o contexto territorial ou, em termos mais expandidos, o contexto ambiental” (XAVIER-DA-SILVA, 2009, p. 42-43).

Ao utilizar o título INFORMAÇÃO MAL APROVEITADA, Xavier-da-Silva (2009, p. 43) procura esclarecer as diferenças entre Geoprocessamento a Cartografia Digital (CD), o Sensoriamento Remoto (SR) e o Global Positioning System (GPS).

É correto e útil afirmar-se que não devem ser confundidos o Geoprocessamento a Cartografia Digital (CD), o Sensoriamento Remoto (SR) e o “Global Positioning System” (GPS). Existem sobreposições entre esses ramos do saber, porém suas finalidades principais diferem. A CD, o SR e o GPS estão nítida e profundamente envolvidos com a geração e qualidade dos dados, enquanto o Geoprocessamento centra-se na geração da informação ambiental, potencializada através da geoinclusão. As dependências são óbvias. Como fazer estudos ambientais sem dados? Como conduzir o planejamento ambiental e a gestão ambientais, onde são geoincluídos e postos em evidência os produtos da CD, do SR e do GPS, diante dos entendimentos e direcionamentos equivocados com que são percebidos, administrados e utilizados os dados e a informação sobre o ambiente?

A CD utiliza conhecimentos geodésicos, de topografia, de processamento gráfico, de informática, entre muitos outros. Tem como finalidade principal a geração de mapeamentos inteiramente confiáveis e retratadores da distribuição espacial de entidades e eventos repartir de recursos gráficos, escalas e resoluções espaciais adequados. [...]

O SR utiliza como dados as respostas teledetectadas oferecidas por fenômenos ambientais à incidência de formas de energia naturais ou artificialmente provocadas. O SR exige a criação de estruturas analíticas classificatórias que permitam a tradução dos dados físicos para as formas usadas na pesquisa ambiental.[...]

O Geoprocessamento usa dados já identificados e estruturados para gerar informação. No SR, diferentemente, os dados teledetectados estiveram originalmente contidos, de forma inteiramente codificada, em estruturas locais do tipo recobrimentos de imagens orbitais, mosaicos aerofotográficos e semelhantes, requerendo transcrição para bases de dados georreferenciados, uma estrutura de armazenamento e recuperação de dados típica (mas não exclusiva) do Geoprocessamento. [...]

Quanto ao GPS, é geotecnologia de uso crescente em estudos ambientais de diversas naturezas, envolvendo a Engenharia, as Geociências e muitos outros campos científicos.[...]

O presente estudo considera a adoção do termo Sistema Geográfico de Informação (SGI), embora exista na comunidade ambientalista brasileira dúvida sobre a utilização desse termo ou Sistema de Informação Geográfica (SIG), sendo esse, o mais utilizado pela maioria da comunidade técnico-científica e acadêmica no Brasil..

De acordo com Aronoff (1988) não se deve confundir Geoprocessamento e Sistema Geográfico de Informação, doravante descrito pela sigla SGI, pois esse pode ou não ser estruturado por geoprocessamento.

Segundo Moura (2003), o significado de SIG, tradução de *Geographic Information System (GIS)* já gerou muita discussão científico, pois a tradução para Sistema de Informações Geográficas (SIGs) pode levar a convicção que todas as informações trabalhadas são geográficas, quando na verdade, nem todas se apresentam dessa forma, embora o sistema sim, considerando que os dados são passíveis de espacialização. Ela destaca que entre as diferentes traduções utilizadas na língua portuguesa, não é correto adotar “Sistema de Informações Geográficas” e sim são aceitáveis as denominações “Sistema Geográfico de Informação” e “Sistema Informativo Geográfico”. Moura (2003, p. 9) ao citar Xavier-da-Silva, procura esclarecer essas denominações.

XAVIER-DA-SILVA (1999c:3) defende que o termo é assim caracterizado pois ‘Sistema’ significa uma estrutura organizada, com limites definíveis, funções externas e internas com dinâmica própria e conhecimento de suas relações com a realidade. Informação não é somente um dado, mas é um ganho de conhecimento, o que é possível quando a transmissão é feita através de um protocolo convencionado. Geográfico, por sua vez, é em relação ao sistema, e não em relação à informação. O sistema é geográfico, pois os dados são espacializados. O mesmo autor, ao definir o termo geoprocessamento, o caracteriza como ‘um ramo do processamento de dados que opera transformações nos dados contidos em uma base de dados referenciada territorialmente (geocodificada), usando recursos analíticos, gráficos e lógicos, para obtenção e apresentação das transformações desejadas.’ (XAVIER-DA-SILVA, 1992, p. 48)

De acordo com Xavier-da-Silva (2009), um SGI é formado pelo conjunto de estruturas de armazenamento, recuperação e transformação de dados contidos numa base de dados geográficos. Nesse sentido, as técnicas de geoprocessamento são importantíssimas, já que facilitam, e permitem investigar situações ambientais implicitamente contidas na massa de dados atualizáveis de um SGI, segundo condições específicas e passíveis de serem equacionadas e prognosticadas (XAVIER-DA-SILVA, 1992). Um SGI comporta “[...] estruturas de captura, exibição e de análise (transformações dirigidas) associadas ao conjunto territorialmente integrado de dados ambientais [...]” (XAVIER-DA-SILVA, 2001, p. 39).

Com a finalidade de alcançar os objetivos traçados para o presente estudo, foi necessária a utilização de um Sistema Geográfico de Informação (SGI) voltado para o desenvolvimento da pesquisa ambiental. A utilização de um SGI por geoprocessamento é importante para o trato da pesquisa ambiental, tendo em vista a sua capacidade de manipular grande quantidade de dados em tempo ágil e apresentar resultados práticos e confiáveis.

Conforme Teixeira et al. (1992), o primeiro SIG foi desenvolvido no Canadá, em 1964 para o planejamento de recursos naturais e o uso da terra, sendo restrito apenas a agências federais e estaduais, em virtude dos elevados custos de implantação. Décadas posteriores, com o advento da informática, os custos foram reduzidos, tornando-os uma tecnologia de rápida difusão e aceitação, existindo atualmente milhares de sistemas em funcionamento em todo o mundo. Em um contexto mais amplo, os SGIs passaram a ser denominado de geoprocessamento, cuja área de atuação envolve a coleta e tratamento da informação espacial (TEIXEIRA et al., 1992).

Para vários autores como Aronoff (1989), Bull (1994), Câmara et al. (1996), Xavier-da-Silva (2014) e ESRI (2014), os SIGs são programas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la. Os SIGs se constituem assim, ferramenta indispensável na manipulação de dados espaciais, como por exemplo, o controle de epidemias, a otimização de tráfego e o planejamento de recursos naturais, entre outras aplicações (ARONOFF, 1989; BULL, 1994 e CÂMARA et al., 1996, XAVIER-DA-SILVA, 2014; ESRI, 2014). Nesse sentido, os SIGs quando tratados por geoprocessamento poderão ser aplicados nas mais diversas áreas de conhecimento, em especial na pesquisa geográfica, tendo em vista a sua necessidade de trabalhar com processos de análise espaciais voltadas para planejamento ambiental ou territorial.

Uma das principais contribuições metodológicas do geoprocessamento à pesquisa geográfica é, certamente, a possibilidade de se implantar processos de análise que, quando trabalhados em termos conceituais, pareciam por demais complexos para serem adotados. Trata-se da possibilidade de adoção da abordagem e análise sistêmicas, conceitos que trouxeram para o estudo científico que lida com complexa gama de variáveis, em especial para as ciências espaciais, grande ganho na aproximação entre o modelo de estudo e a realidade.

Um sistema é compreendido como um conjunto de partes que interagem, que não estão somente agregadas, mas sim correlacionadas. Ele é composto pelos elementos (ou objetos), os estados (ou propriedades dos objetos) e as relações entre os elementos e os estados. Os elementos apresentam características que os definem (peso, massa, idade, cor,...). Os estados são definidos pelos valores das variáveis em

um determinado local e em um determinado momento. As variáveis, por sua vez, podem ser externas ou internas ao sistema (endógenas ou exógenas); sendo que a maioria dos sistemas em geografia necessitam da alimentação por meio de variáveis externas. (MOURA, 2003, p. 49)

A adoção da abordagem e análise sistêmicas em geografia foi proposta pelos geógrafos britânicos Richard John Chorley (1927- 2002) e Peter Haggett (1933 -) por volta de 1960 (MOURA 2003). Chorley foi professor de Geografia na Universidade de Cambridge, conhecido como um das principais personalidades da geografia quantitativa no final do século 20, que desempenhou um papel fundamental em trazer o uso de sistemas teoria à geografia. Haggett foi professor Emérito e *Senior Research Fellow* em Urbana e Geografia Regional da Faculdade de Ciências Geográficas, da Universidade de Bristol. Como destaca Moura, duas décadas depois, Huggett já destacava as vantagens desse processo.

[...] first its ability to model several interconnected system components acting in concert; in the second, tell of the advances made in modelling spatial systems; and, to conclude, describe the problem of modelling system evolution.

This overturnings, and there have been at least four of them, have gone hand in hand with the progress of geography, each having begun a new stage in geographical thinking. The first stage involved field study of systems of interest - soils, landforms, plants, settlements, and soon - to establish criteria for their classification; in other words, sorting out morphological system components. In the second stage, interest was directed to describing the development of morphological system components as a progression in time in response to some underlying genetic process' (MOURA, 2003, p. 50).

Conforme Christofolletti (1999), a perspectiva sistêmica possui dois componentes básicos em sua estruturação e funcionamento: o sistema físico-ambiental e o sistema socioeconômico, que são respectivamente, os campos de ação da Geografia Física e da Geografia Humana.

Considerando a análise sistêmica como pressuposto metodológico, o presente estudo foi desenvolvido em escala geográfica local e elegendo como categorias de analíticas: a região e a paisagem. Buscou-se assim sendo, compreender as interconexões entre sociedade - natureza e os seus efeitos sob o ponto de vista socioambiental nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), no município de Maceió.

Para Corrêa (2000), o conceito de região tem como referência as visões neopositivistas do Método Regional e da Nova Geografia. O Método Regional se apoia na distinção de áreas, vista como a integração de fenômenos heterogêneos em determinada porção da superfície terrestre e não somente pelas relações entre a sociedade e a natureza. Esse método focaliza assim, o estudo de áreas, não surgido apenas de uma relação causal ou da paisagem regional e

sim da sua diferenciação de forma isolada como objeto da geografia. A Nova Geografia se apoia no relacionamento das leis ou das regularidades empíricas sob a forma de padrões espaciais, considerando a região como um caso particular de classificação, a exemplo do que ocorre com as ciências naturais (CORRÊA, 2002).

Segundo Santos (1999), a região pode ser considerada uma porção de um determinado território, delimitada por certas características comuns ou circunstâncias especiais, ou seja, uma divisão territorial geralmente normatizada e definida por questões geográficas, políticas, histórico-culturais e socioeconômicas, que conta com várias subdivisões. No entanto, neste estudo, que trata da ocupação e uso atual da terra nas APPs, sua própria definição é resultante do território normatizado, ou seja, definido por leis (SANTOS, 1996).

De acordo com Lopes (2012), a paisagem na perspectiva sistêmica pode ser compreendida como uma realidade posta, ou seja, uma realidade objetiva, produto do entrelaçamento dinâmico e flexível entre os seus componentes ou elementos formadores: os físico-naturais e os sociais. Para compreender a paisagem é necessário entender o processo interativo dos fatores que modelam o meio, na qual a ação antrópica atua intensificando o processo de construção e desconstrução da paisagem (LOPES, 2012).

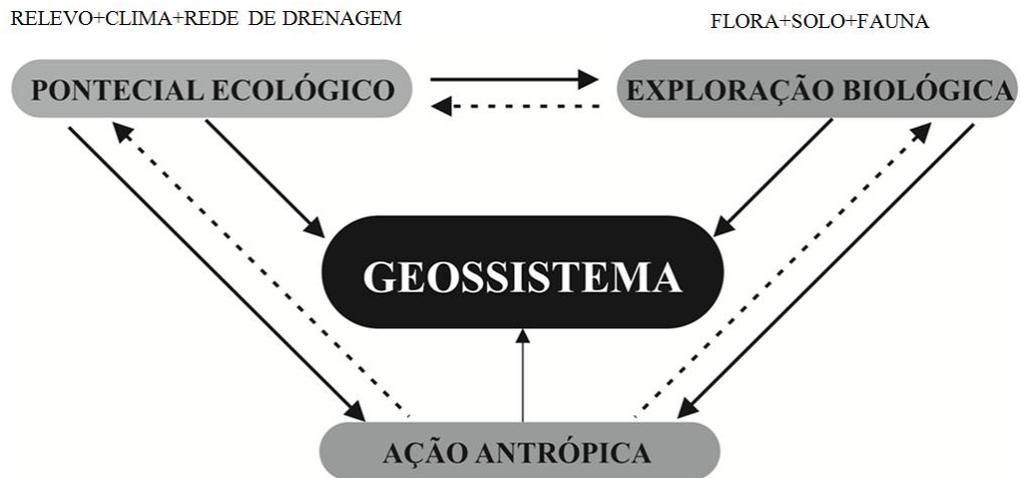
Com base na análise acima, a paisagem pode ser conceituada, a partir de determinada amostra do espaço.

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa (BERTRAND, 2004, p. 141).

Em sua Geografia Física Global, Bertrand conceitua geossistema como um tipo de sistema aberto, hierarquicamente organizado, formado pela combinação dinâmica e dialética de um potencial ecológico (relevo, clima e drenagem), de uma condição de exploração biológica natural (flora, solo e fauna) e das atividades ditas antrópicas.

De acordo com Sales (2004), o modelo proposto por Bertrand adota escalas espaciais diferentes e em ordem decrescente: zona, domínio, região, geossistema, o geofácies e o geótopos, sendo os dois últimos classificados a partir de critérios biogeográficos e antrópicos (Figura 2).

Figura 2 - Esboço de uma definição teórica de geossistema segundo Bertrand.



Fonte: Adaptado e copilado pelo autor (2016), a partir de Bertrand (2004, p. 146).

Conforme Troppmair e Galina (2006), Viktor Borisovich Sochava (1905-1978) - geógrafo e geobotânico russo, fundador da escola de geografia da Sibéria, cientista da paisagem (*landchaftoved*) criou em 1960 a Teoria do Geossistema. Sochava a partir da reformulação das teorias da paisagem do geógrafo, naturalista e explorador alemão Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt (1769-1859), do geógrafo russo Vasily Vasili'evich Dokuchaev (1846-1903) e do líder soviético geógrafo, biólogo e ictiólogo Lev Semyonovich Berg (1876-1950). O Geossistema é o Sistema Geográfico ou Complexo Natural Territorial, baseado na pesquisa e na interpretação do espaço geográfico da antiga União Soviética, classificado com base na abrangência de grandes áreas. Esse fato implica que a funcionalidade da Teoria do Geossistema sob a perspectiva russa de Sochava seria a mais adequada aos estudos em escala regional (TROPPMAIR e GALINA, 2006)

Assim, o conceito de geossistema atribuído por Sochava (1977) admite que os fatores sociais e econômicos não possuem dinâmica própria, ou seja, eles são considerados secundários tais fatores podem influenciar o comportamento de um determinado sistema natural, no entanto, sem desviar da abordagem dualista entre sociedade e natureza por meio da causalidade linear e unidirecional. Sochava considera essencial também, que é preciso estudar “[...] não os componentes da natureza, mas as conexões entre eles; não se deve restringir à morfologia da paisagem e suas subdivisões mas, de preferência, projetar-se para o estudo de sua dinâmica, estrutura funcional, conexões, etc.” (SOTCHAVA, 1977, p.2).

Para Monteiro (2001), o geossistema sob a perspectiva de Sothava pode ser considerado como um potencial ecológico pertencente a um determinado espaço geográfico, onde ocorra exploração biológica, podendo dessa forma, influenciar também, no comportamento dos fatores socioeconômicos e na estrutura e expressão espacial. Diferentemente de Bertrand que procurou vincular a sua tipologia as ordens taxonômicas do relevo, Soctchava associa-se as formações biogeográficas (MONTEIRO, 2001).

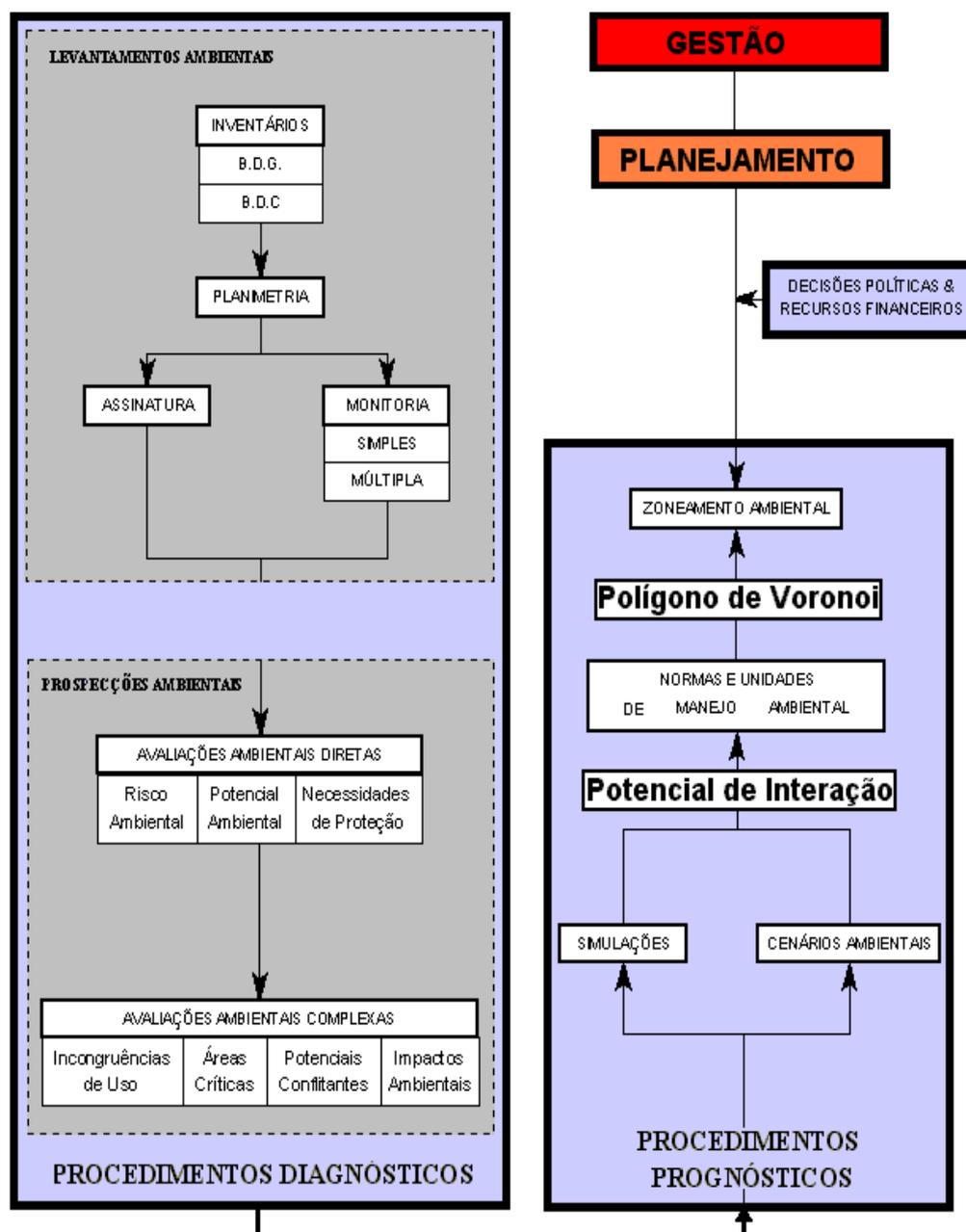
Segundo Neves et al (2014), o geossistema sob a perspectiva francesa de Bertrand evidencia a relevância da ação e dinâmica antrópica na modificação da paisagem, especialmente ao criar taxonomias para a delimitação das unidades da paisagem global a partir da delimitação de zonas superiores (zona, domínio e região) e inferiores (geossistema, a geofácia e o geótopo).

A partir do referencial teórico-conceitual mencionados até aqui, no que diz respeito a execução do presente estudo, buscou-se ainda, conhecimentos sobre a realidade ambiental vigente no município de Maceió. Para isso, foi necessária a criação de um modelo digital do seu ambiente geográfico, composto por planos de informação a serem analisados por geoprocessamento, com vistas ao uso da terra, cobertura vegetal, impactos do uso da terra e vulnerabilidade social das Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) no município de Maceió.

4 METODOLOGIA

A realização desse estudo envolveu uma série de procedimentos metodológico-operacionais, utilizando-se de ferramentas de geoprocessamento do Sistema de Análise Geo-Ambiental, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (SAGA/UFRJ) com base na utilização de parte da sua metodologia de “Análise Ambiental por Geoprocessamento” proposta por Xavier-da-Silva (1999), conforme pode ser observado na Figura 3 abaixo.

Figura 3 – Fluxograma metodológico adotado no estudo.



Fonte: Xavier-da-Silva (1999).

O SAGA/UFRJ é um Sistema Geográfico de Informação (SGI) desenvolvido pelo Laboratório de Geoprocessamento (Lageop), do Instituto de Geociências (Igeo), do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN), da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O SAGA/UFRJ visa aplicações de estudos voltados para análise geoambiental em equipamentos de baixo custo, tendo sido testado com sucesso em mais de cinquenta bases de dados de usuários de todo o Brasil. O SAGA/UFRJ – Vista SAGA – versão 2007 visa satisfazer uma necessidade atual, principalmente daqueles que lidam rotineiramente com a área ambiental, qual seja, a possibilidade de analisar dados georreferenciados e convencionais, fornecendo como resultados mapas e relatórios que irão apoiar o processo de tomada de decisão.

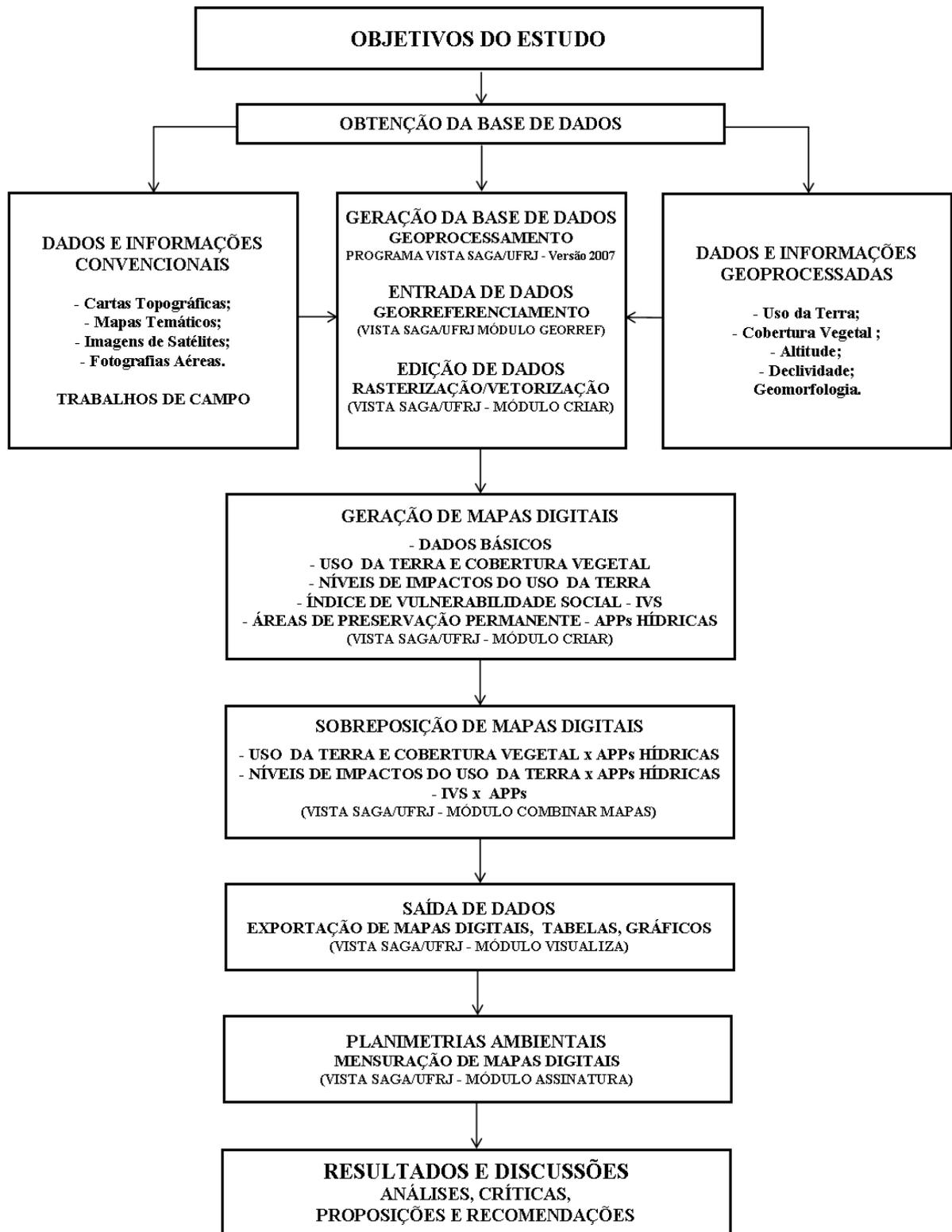
Os procedimentos diagnósticos relacionado ao levantamento ambiental (inventário ambiental) foram realizados a partir da utilização de uma base de dados georreferenciada do município de Maceió, pertencente ao Laboratório de Geoprocessamento Aplicado, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas (LGA-Igdema-Ufal).

A base de dados utilizada foi gerada para o projeto “Gerenciamento integrado para transferência e destino final dos resíduos sólidos urbanos de Maceió. Relatório final completo Maceió e Região Metropolitana”, do Grupo de Estudos de Resíduos Sólidos de Recuperação de Áreas Degradadas - Gersrad (UFAL, 2004). Foi realizada também, a definição e a análise das situações ambientais mais pertinentes ao município de Maceió, que culminou assim, com a identificação e mapeamento das Áreas de Preservação Permanente - Hídricas (APPs Hídricas).

A seguir são apresentados os materiais utilizados e as fases operacionais da metodologia do SAGA/UFRJ. O desenvolvimento metodológico obedeceu três etapas: (a) obtenção de dados e informações espaciais; (b) geração de mapas digitais temáticos e (c) execução de assinaturas e planimetrias ambientais.

A Figura 4 apresenta as principais etapas da metodologia desenvolvida na execução do trabalho. O conjunto de dados ambientais gerados por meio da metodologia adotada poderá contribuir certamente a gestão do município de Maceió.

Figura 4 - Fluxograma das etapas do estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

4.1 Obtenção de dados e informações espaciais

Nessa etapa foram utilizados diferentes tipos de produtos cartográficos (cartas topográficas, geológicas, mapas temáticos, mapas digitais geoprocessados), aerofotográficos (fotografias aéreas) e de sensoriamento remoto (imagens de satélite).

Essa etapa serviu como preparatória para a atualização da base de dados, sobreposição, assinaturas/planimetrias, como também, para caracterização geral da área de estudo e averiguação do uso da terra nas APPs, quando da aprovação do Código Florestal Brasileiro de 1965 (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965).

Desta forma, foram utilizados os seguintes produtos cartográficos, aerofotográficos e de sensoriamento, listados abaixo:

D) Cartográficos:

a) Cartas Topográficas da Bacia Sedimentar Sergipe – Alagoas, Folhas Rio Largo (630-2.3), Saúde-Satuba-Aeroporto (631-1.4), Paripueira-Barra de Santo Antônio – Floriano Peixoto (631-1.3), Pilar-Marechal Deodoro (630-3.2) e Maceió (630-4.1). Governo da República Federativa do Brasil, Ministério das Minas e Energia, Petróleo Brasileiro S. A., Departamento Nacional de Produção Mineral; Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A., 1965. 5 Cartas, P&B, 95 x 110 cm em meio analógico papel impresso e digital imagem .tif 600 dpi. Escala 1: 25 000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

b) Cartas Topográficas da Região Nordeste do Brasil, Folhas: Pilar SC.25-V-C-IV-1, MI-1600-1, Maceió SC.25-V-C-IV-2, MI-1600-2, Rio Largo SC.25-V-C-I-3, MI-1525-3, São Luiz do Quitunde SC.25-V-C-I-4, MI-1525-4. Brasília: IBGE, 1985/1989. 4 Carta, color., 62,5 x 75 cm em meio analógico papel impresso e digital imagem jpg 150 dpi e vetorial shp. Escala 1:50.000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

c) Cartas Topográficas de Maceió e área do entorno da lagoa Mundaú, Folhas 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 29, 30, 34 e 35. Companhia de Desenvolvimento do Estado de Alagoas – CODEAL; Aerodata S/A Engenharia de Aerolevantamentos, 1977. 15 Cartas, P&B, 60 x 84 cm em meio analógico papel impresso e digital imagem .tif 600 dpi. Escala 1: 10.000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

d) Carta Topográfica da Região Nordeste do Brasil, Recife: SUDENE, 1989. 1 Carta, color., 62,5 x 75 cm em meio analógico papel impresso e digital imagem .jpg 150 dpi Escala 1:100.000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

e) Cartas Topográficas do Litoral Alagoano (Barra de São Miguel – Barra de Santo Antônio). Serviço de Patrimônio da União-SPU-AL; Consórcio Esteio Engenharia de Aerolevantamentos S.A. – Aerofotogrametria Universal S.A., 1995. Meio analógico papel impresso. Escala aproximada 1: 2.000. Acervo: SPU-AL;

f) Cartas Geológicas da Bacia Sedimentar Sergipe – Alagoas - Folhas: Marechal Deodoro SC.25-V-C-IV-1, Maceió SC.25-V-C-IV-2, Rio Largo -SC.25-V-C-I-3, São Luís do Quitunde SC.25-V-C-I-4 e Atalaia SC.24-X-D-VI-1 (Richter, A. J., et. al., Org.). Governo da República Federativa do Brasil, Ministério das Minas e Energia, Petróleo Brasileiro S. A., Departamento Nacional de Produção Mineral, 1975. 5 Cartas, color., 60 cm x 60 cm em meio analógico papel impresso e digital imagem tif 600 dpi. Escala 1:50 000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

g) Cartas Temáticas da Área Urbana de Maceió: Abairramento, Uso do Solo, Físico e Urbanístico. Plano de Desenvolvimento de Maceió Companhia de Planejamento – COPLAN, Prefeitura Municipal de Maceió, 1981. 30 Cartas, P&B, 95 cm x 95 cm em meio analógico papel impresso. Escala 1: 25.000. Acervo: SEMPLA – PMM;

h) Cartograma Digital Temático de Uso Atual do Solo/Cobertura Vegetal – Folhas Maceió e Pilar. Laboratório de Geoprocessamento Aplicado, Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal de Alagoas- LGA-GEM-CCEN-UFAL. Projeto: Análise ambiental de municípios por geoprocessamento: Maceió e área de influência. Convênio: LGA-GEM-CCEN-UFAL - LAGEOP-DG-IGEO-CCMN-UFRJ - DGEO – IA – UFRRJ, 1996. Escala 1:50.000, resolução espacial de 25 m meio digital formato matricial/raster .rst 75 dpi) Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

i) Cartograma Digital de Dados Básicos e Temáticos do Município de Maceió: Uso Atual do Solo/Cobertura Vegetal, Unidades Geomorfológicas e Declividade. Laboratório de Geoprocessamento Aplicado, Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal de Alagoas- LGA-GEM-CCEN-UFAL. Convênio Prefeitura Municipal de Maceió/Superintendência de Limpeza Urbana - Grupo de Estudos de Resíduos Sólidos e Recuperação de Áreas Degradadas da Universidade Federal de Alagoas – PMM-SLUM/GERSRAD-UFAL. Estudo: Gerenciamento Integrado para Transferência e Destino Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Maceió - Relatório final Completo - Maceió e Região Metropolitana, abr./2004. Escala 1:50.000, resolução espacial de 25 m meio digital formato matricial/raster .rst 75 dpi. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

j) Mapas Topográficos da Cidade de Maceió. Prefeitura Municipal de Maceió, Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A., 1960. 6 Mapas, heliográficos, 80 cm x 107 cm em meio analógico papel impresso. Escala 1:5.000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

k) Mapa de Bacias Hidrográficas do Estado de Alagoas. Governo do Estado de Alagoas, Secretaria de Planejamento, Convênio SEMA; SUDENE e SEPLAN, 1979. 1 Mapa, P&B, 69x90cm em meio analógico papel impresso. Escala 1:400.000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

l) Mapas Temáticos do Projeto RadamBrasil - Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife: Geológico, Geomorfológico, Avaliação do Relevo, Potencial dos Recursos Hídricos, Solos, Vegetação e Levantamento dos Recursos Naturais Renováveis. Governo da República Federativa do Brasil; Ministério das Minas e Energia, Secretaria-Geral, Projeto Radam Brasil, Levantamento dos Recursos Naturais, V. 30, 1983. 7 Mapas, Color, 67x127cm em meio analógico papel impresso e digital imagem jpg 200 dpi. Escala 1:1.000.000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

m) Mapa Exploratório – reconhecimento de solos. Governo da República Federativa do Brasil, Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária, Divisão de Pesquisa Pedológica; Ministério do Interior, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Departamento de Recursos Naturais, Divisão de Agrologia, 1972. 1 Mapa, Color, 63x98cm em meio analógico papel impresso e digital imagem jpg 200 dpi. Escala 1: 400.000;

n) Mapa Geológico do Estado de Alagoas. Governo da República Federativa do Brasil, Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia – DGM, 4º Distrito Regional do DNPM (José Robinson Alcoforado Dantas, Org.); Governo do Estado de Alagoas, Secretaria de Transportes, Obras e Recursos Naturais, Empresa de Recursos Naturais do Estado de Alagoas – EDRN, Departamento de Recursos Minerais, 1984. 1 Mapa, Color., 90x110 cm em meio analógico papel impresso. Escala 1:250.000. BRASIL. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL.

o) Mapa Ambiental: Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba. Governo do Estado de Alagoas, Projeto: “Apoio à Proteção Ambiental em Alagoas” - Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, 1999. 1 Mapa, Color, 98x90cm em meio analógico papel impresso. Escala 1:50.000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

p) Mapa da Microrregião de Maceió: Cobertura Vegetal Remanescente. Governo do Estado de Alagoas, Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA, 2010. 1 Mapa, Color, 27,8x37,1cm em meio analógico papel impresso. Escala 1: 300.000. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

q) Mapa Municipal Estatístico de Maceió-AL – 2704302. 1. Instituto Brasileiros de Geografia e Estatística. 1 Mapa, Color em meio digital. Malha Territorial 2010, edição 7/24/2011. Nome: arquivo_v2, tipo: Adobe Acrobat Documente (.pdf), Tamanho: 1,77 MB.

E= 1:100.000. Disponível em: <<http://goo.gl/pmmWGr>>. Acesso em: 28 de jul. 2015.
Acervo: CCAR-CETE-CDDI-IBGE;

r) Ortocartas da Base Cartográfica Numérica da Área Urbana e de Expansão Urbana de Maceió. Secretaria de Controle e Convívio Urbano da Prefeitura Municipal de Maceió – SMCCU-PMM; Consórcio Esteio Engenharia de Aerolevantamentos S.A. – Maplan Aerolevantamentos S.A., 1998. Meio analógico papel impresso. Escala aproximada 1:2.000. Acervo: SMCCU-PMM;

s) Plantas de Referência Cadastral da Área Urbana de Maceió. Plano de Desenvolvimento de Maceió Companhia de Planejamento – COPLAN, Prefeitura Municipal de Maceió, 1984. 20 Cartas, P&B, 65 x 110 cm em meio analógico papel impresso. Escala 1: 5.000. Acervo: SEMPLA – PMM;

II) Aerofotográficos:

a) Fotografias Aéreas Verticais Pancromáticas da Bacia Sedimentar Sergipe Alagoas. Setor de Hidrovias, Irrigação e Drenagem da Petrobrás S. A., Projeto SA-321 – Cobertura aerofotogramétrica levantada por Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A., 1965. Fotografias, P&B., 23x23 cm em meio analógico papel impresso. escala aproximada 1:60.000, 1965. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

b) Fotografias Aéreas Verticais Pancromáticas, na escala aproximada Instituto de Terras e Reforma Agrária do Estado de Alagoas (ITERAL). Cobertura aerofotogramétrica levantada pela Aerodata S. A. Engenharia de Aerolevantamentos, 1988. Fotografias Aéreas, P&B., 23x23 cm em meio analógico papel impresso. Escala aproximada 1:17.500. Acervo: ITERAL;

c) Fotografias Aéreas Verticais Pancromáticas do Litoral Alagoano (Barra de São Miguel – Barra de Santo Antônio). Serviço de Patrimônio da União – SPU-AL, 1995. Fotografias Aéreas, P&B., 23x23 cm em meio analógico papel impresso. Escala aproximada 1:12.500. Acervo: SPU-AL;

d) Fotografias Aéreas Verticais Pancromáticas da Área Urbana e de Expansão Urbana de Maceió. Secretaria de Controle e Convívio Urbano da Prefeitura Municipal de Maceió – SMCCU-PMM; Consórcio Esteio Engenharia de Aerolevantamentos S.A. – Maplan Aerolevantamentos S.A., 1996. Fotografias Aéreas, P&B., 23x23 cm em meio analógico papel impresso. Escala aproximada 1:6.000. Acervo: SMCCU-PMM.

III) Sensoriamento Remoto:

a) Imagem do Satélite Landsat - Sensor TM 5 (*Land Remote Sensing Satellite*) da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), composição colorida, bandas R3G4B5, com resolução espacial de 30 m, escala aproximada 1:100.000 ampliada para 1:50.000 (05/06/1990) – Instituto Nacional de Pesquisas espaciais – INPE. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

b) Imagem do Satélite Landsat - Sensor TM 7 (*Land Remote Sensing Satellite*) da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), composição colorida, bandas R2G3B4, com resolução espacial de 30 m, escala aproximada 1:100.000 ampliada para 1:50.000 (2000) – Instituto Nacional de Pesquisas espaciais – INPE. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

c) Imagem do Satélite Landsat - Sensor TM 5 (*Land Remote Sensing Satellite*), Sensor TM 5, em formato digital *JPG* (*Joint Picture Expert Group*) composição colorida, bandas R3G4B5, com resolução espacial de 30 m, órbita/ponto 214/67, data de passagem 17/03/2011 da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) - escala aproximada 1:100.000, ampliada para 1:50.000. Instituto Nacional de Pesquisas espaciais – INPE. Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

d) Imagem Espectral do Satélite Spot (*Satellite Pour l'Observation dev la Tierra*) do CNES (*Centro National d'Etudes dos Spaciales*), composição colorida, bandas R2G3B4, com resolução espacial de 10 m, compatíveis com escala aproximada 1:25.000 (2002) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE; Acervo: LGA-IGDEMA-UFAL;

e) Cenas de Imagens Georreferenciadas e Ortoretificadas do Satélite RapidEye, gerada pela empresa Alemanha RapidEye AG, composição colorida, bandas R5G2B1, com resolução espacial de 10 m, compatíveis com escala aproximada 1:50.000 - Contrato Administrativo MMA N° 30/2012 Data: 28/11/2012. Hora da Passagem: 12:46:39. Imagens integrantes ao Geocatálogo do Ministério do Meio Ambiente através do Processo N° 02000.002068/2011-10. Acervo: IMA – AL.

4.2 Geração da base de dados

A base de dados ou inventário ambiental das Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas), no município de Maceió é representado por um conjunto de oito mapas digitais ou planos de informações, sendo um mapa básico e oito temáticos (Uso da Terra e Cobertura Vegetal; Impacto do Uso da Terra; Vulnerabilidade Social; APPs Hídricas; Uso da Terra em APPs Hídricas, Impacto do Uso da Terra em APPs Hídricas e Vulnerabilidade Social em APPs Hídricas).

O inventário ambiental é definido como sendo o levantamento das condições naturais e antrópicas vigentes em certa extensão espacial, podendo ser uma ou vários momentos. Nesse sentido foi realizado um levantamento das diversas variáveis (naturais e antrópicas) consideradas básicas ao estudo e suporte fundamental ao Planejamento Ambiental. Como abordado na Metodologia (Título 3), uma base de dados inventariada tem o papel fundamental de apoio direto aos procedimentos analíticos, sejam eles empíricos ou não, que visam assinaturas e avaliações das principais situações ambientais vigentes.

Desse modo, os três módulos metodológicos acima, acabam por caracterizar o Diagnóstico Ambiental. Dessa forma, a análise de dados georreferenciada foi construída de maneira resumida por meio de quadros-sínteses, descrevendo-se assim, as principais características antrópicas (cobertura vegetal, uso da terra e seus impactos, vulnerabilidade social e legais/normativos relacionados às APPs Hídricas) para cada categoria da variável relacionada a referida base.

De forma mais detalhada, esses parâmetros ambientais foram planimetrados fazendo uso do Módulo Assinatura do VistaSAGA/UFRJ – versão 2007, sendo os resultados dispostos em quadros, de modo qualitativo, quantitativo e cartográfico (mapa digital de Dados Básicos – 2016). Nesse sentido, três grupos de parâmetros foram apresentados, nesse contexto: Básico, Natural, Antrópico e Legal/Normativo.

Essa etapa correspondeu assim, a compilação, a adequação e a elaboração de mapas digitais temáticos ou planos de informações utilizando as técnicas de geoprocessamento aplicadas do SAGA/UFRJ (Sistema de Análise Geo-Ambiental/Universidade Federal do Rio de Janeiro) por meio do aplicativo Vista SAGA – versão 2007 referentes aos módulos Criar RS2, Visualiza, Assinatura e Combinar Dois Mapas.

Os planos de informações ou mapas digitais foram gerados com base em coleta de dados espaciais convencionais, digitais, levantamentos de campo, leitura de documentos cartográficos, interpretações de fotografias aéreas e imagens de satélites.

4.2.1 Mapeamento digital de dados básicos - 2016

O mapeamento digital de Dados Básicos – 2016 foi realizado a partir da conversão e atualização do Mapa Digital de Dados Básicos do Município – 2004, no formato matricial/raster.rs2 com resolução de 25m/75dpi para 10m/127dpi, utilizando os programas computacionais *GIMP 2.8* e *QGIS 2.12 Lyon*. O *GIMP* (*GNU Image Manipulation Program*) é um programa computacional

de código aberto voltado principalmente para criação e edição de imagens raster, e em menor escala também para desenho vetorial. O *QGIS 2.12 Lyon* é um programa computacional livre de código aberto operante em mutiplataforma de sistema de georreferenciamento (SIG) que permite ao usuário visualizar, editar e analisar dados georreferenciados.

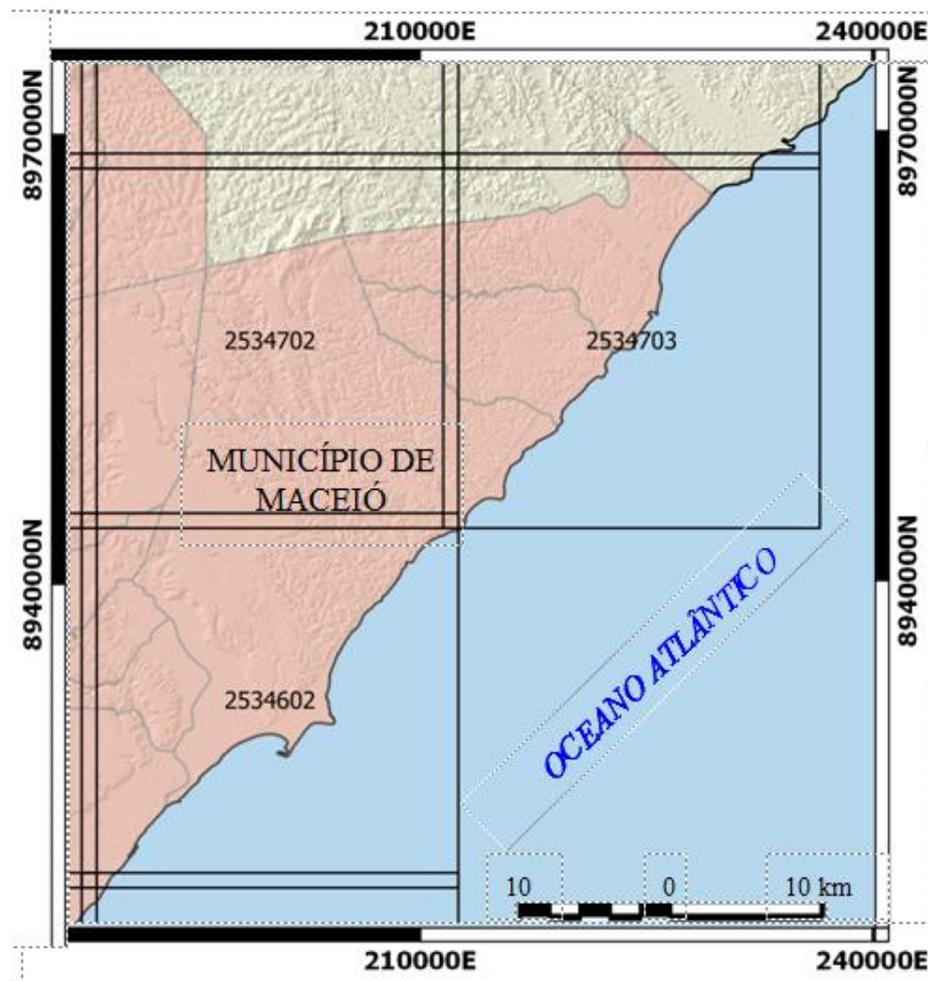
A conversão do Mapa Digital de Dados Básicos do Município – 2004 possibilitaram a adequação/ajuste para ser utilizada de forma integrada no Vista SAGA/UFRJ 2007, atendendo assim, a extensão territorial e mensuração das APPs Hídricas. Isso permitiu realizar do ponto de vista da escala e da resolução espacial, o detalhamento da realidade ambiental do município de Maceió. Para atualização dos limites do município de Maceió foi utilizado o Mapa Municipal Estatístico de Maceió-AL – 2010, no formato *Adobe Acrobat Document* (.pdf), na escala 1:100 000, produzido pelo Instituto de Geografia e Estatística (IBGE).

Nesse sentido, foi necessário assim, atualizar os dados básicos de 2004 para 2016 com relação: (a) a parte da linha de costa relacionada às desembocaduras dos estuários dos rios Sauaçui, Estiva e Meirim; (b) a represa da Usina Cachoeira do Meirim; (c) a inserção do trecho pavimentado da rodovia AL-105, do bairro de Benedito Bentes a cidade de São Luís de Quitunde via Usina Cachoeira do Meirim; (d) da área urbana de Maceió, correspondente a sua porção norte e nordeste; (e) aos limites do município de Maceió com Flexeiras e Rio Largo; (f) a toponímia, contendo a denominação de alguns bairros e de outros elementos importantes de situação geográfica, como, a Universidade Federal de Alagoas (Campus A. C. Simões), o Polo Multissetorial Luiz Cavalcanti e o posto da Polícia Rodoviária Federal (PRF).

4.2.2 Mapeamento digital de uso da terra e cobertura vegetal - 2016

Foi obtido a partir da composição de cenas de imagens georreferenciadas e ortorretificadas do Satélite *RapidEye* que recobre a Região Metropolitana de Maceió e onde se encontra o município homônimo (Figura 5). Essas cenas foram geradas pela empresa Alemanha *RapidEye AG*. Elas apresentam composição colorida nas bandas R5G2B1, com resolução espacial de 10 m, compatíveis com escala aproximada 1: 50.000, passagem as 12h 46min 39seg. A disponibilidade das cenas das imagens utilizadas integra o geocatálogo do Ministério do Meio Ambiente (MMA) oriunda do Contrato Administrativo N° 30/2012 de 28/11/2012, processo N° 02000.002068/2011-10 e foram cedidas gentilmente em agosto de 2015 pela Assessoria Ambiental de Geoprocessamento, da Gerência de Fauna, Flora e Unidades de Conservação, do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas (AAG-Gefuc-IMA-AL).

Figura 5 – Cenas de imagens do satélite RapidEye na área de abrangência do município de Maceió, Alagoas - Brasil.

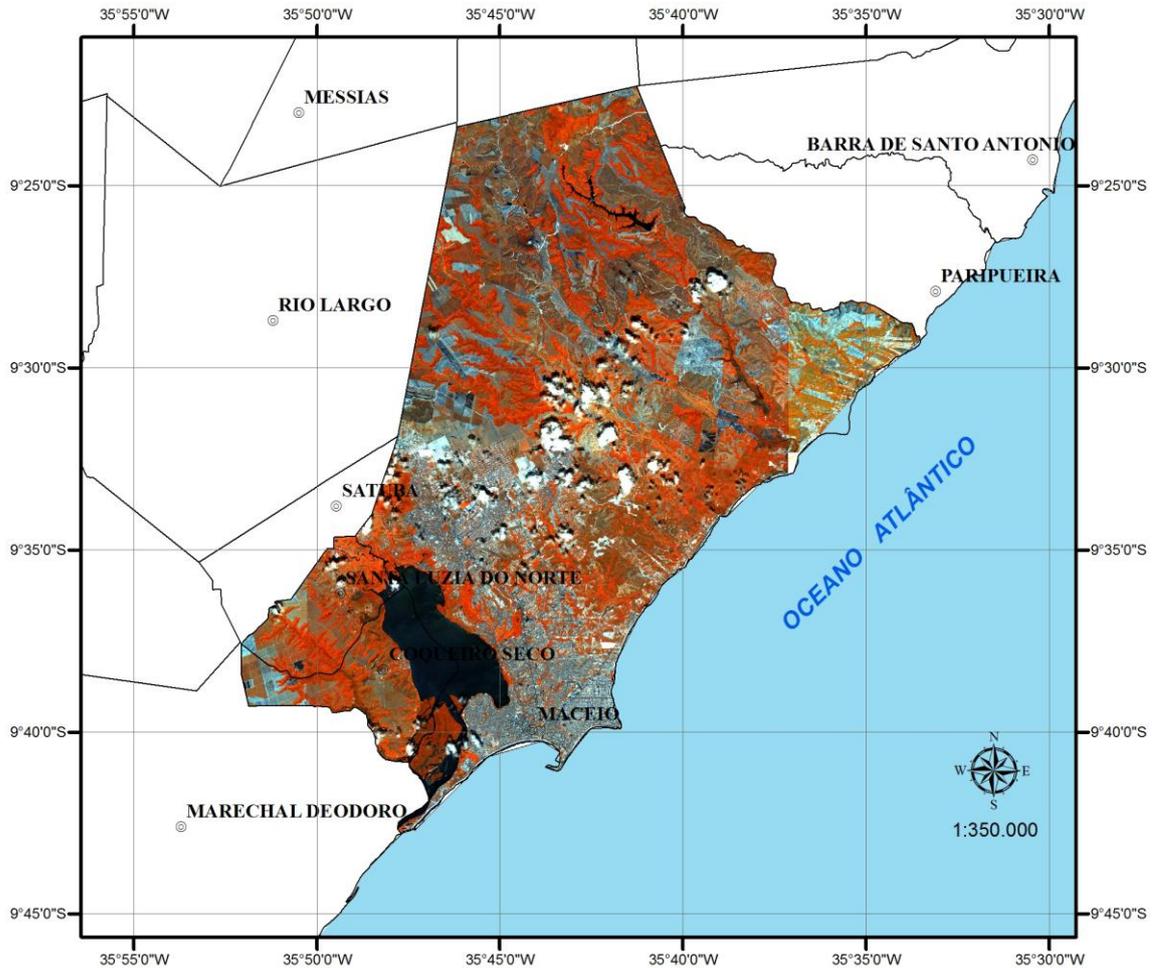


Fonte: AAG-Gefuc-IMA-AL (2015).

O satélite *RapidEye* é um sistema formado por uma constelação de 5 micro-satélites, lançada no dia 29 de agosto de 2008 controlada pela empresa *RapidEye AG*, localizada em *Brandenburg an der Havel*, no estado de *Brandemburgo*, nas proximidades de Berlim – Alemanha. A *RapidEye AG* é uma empresa de dados e serviços geo-espaciais baseados em imagens de satélite. Os satélites *RapidEye* possui uma resolução espacial de 5 metros multiespectral, registrando em 5 faixas espectrais nas regiões do visível e do quase infravermelho, introduzindo a faixa do *red-edge*.

A interpretação visual direta da imagem do Satélite *RapidEye* (Figura 6) permitiu por meio de uma chave de identificação preliminar definida a partir dos elementos mais visíveis como: tonalidade/cor, textura, forma, sombra, altura, padrão e localização.

Figura 6 - Imagem do satélite RapidEye na abrangência do município de Maceió, Alagoas - Brasil - 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de AAG-Gefuc-IMA-AL (2011)

Esse procedimento tiveram como referência os trabalhos desenvolvidos por Garcia (1986), Pereira, et al., (1989); Avery e Berlin (1992), Calheiros (1993), Meneses et al. (2001), Moreira (2007), Rosa (1990 e 2009), Novo (2010), Campbel e Wynne (2011), Florenzano (2011), Meneses e Almeida (2012), Lasaponara e Masini (2012), Ponzoni et al. (2012) e CCRS (2014). Os elementos como sombra e altura foram desconsiderados visto que as imagens apresentam pouca cobertura de nuvens, como também, as áreas urbanizadas com a presença de prédios do tipo “arranha-céus”. Sendo assim, com base na interpretação da imagem do satélite RapidEye associado a leitura de cartas topográficas nas escalas 1:25000 e 1:50000 foi gerado o Mapa Digital de Uso da Terra e Cobertura Vegetal do Município de Maceió – 2016 a partir da edição dos dados na referida imagem no Módulo Criar RS2. Nove

(9) categorias foram definidas e mapeadas, conforme os critérios para elaboração da legenda de uso da terra segundo o Ibge (1999, 2006 e 2013), conforme o quadro 3 abaixo:

Quadro 3 – Categorias de uso da terra definidas pelo Ibge (1999) x Categorias de uso da terra e cobertura vegetal mapeadas para o município de Maceió, Alagoas - Brasil - 2016.

Categorias de uso da terra definidas pelo Ibge (1999)	Categorias de uso da terra e cobertura vegetal mapeadas para o município de Maceió, Alagoas - Brasil - 2016
Florestamento	-
Extrativismo vegetal (1)	-
Extrativismo animal	-
Extrativismo mineral	-
Pecuária extensiva	Campo/Pasto
Agricultura tradicional	Coco-da-baía
Reflorestamento	-
Extrativismo vegetal (2)	-
Pecuária semi-intensiva	-
Agricultura de transição	-
Agropecuária	-
Pecuária intensiva	-
Agricultura modernizada	Cana-de-açúcar
Área urbana	Urbano
Mineração	-
Área especial com legislação de destinação para floresta	Floresta ombrófila (Comunidade natural e antrópica) Vegetação em estágio de sucessão natural (Comunidade antrópica) Formação pioneira marinha (Restingas herbáceas de praias) Formação pioneira flúvio-marinha (Arbustiva-arbóreas de mangues) Formações pioneira fluvial (Herbáceas de várzeas e brejos)

(1) Coleta de frutos e sementes; (2) com extração de madeira
Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de IBGE (1999).

4.2.3 Mapeamento do impacto do uso da terra – 2016

O mapeamento do impacto do uso da terra foi produzido com base nos estudos desenvolvidos por Calheiros (1993) e Ibge (1999).

O estudo desenvolvido por Calheiros (1993) versa sobre os impactos na cobertura vegetal no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba, no período de 1965 -1989/1990, localizado no estado de Alagoas - Brasil. Parte desse estudo consistiu no mapeamento da cobertura vegetal em diferentes épocas, na qual é realizada uma análise das possíveis alterações sobre as mesmas no período supracitado, estabelecendo com isso valores de fitomassa e graus

de impactos. Nesse sentido, o trabalho desenvolvido por Calheiros (1993) correspondeu na atribuição de valores a cada classe mapeada em função do seu volume e comportamento de habitat. Para fitomassa, os valores foram baseados em Duvigneaud (1984) e Troppmair (1987) com base em Swift (1979) e Trochain (1980), enquanto para o comportamento de habitat, teve como referência Troppmair (1988), na qual foram definidos e mapeados pela autora supracitada, dez valores de fitomassa (0 a 9), conforme o quadro 4 abaixo:

Quadro 4 – Categorias de Cobertura vegetal do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba Alagoas - Brasil em 1965 e 1989/1990 conforme seus valores de fitomassa, segundo Calheiros (1993).

Tipo	Valor de fitomassa
Solo desnudo e exposto	0
Cultivo semi-permanente - Cana-de-açúcar	1
Cultivos anuais e temporários	2
Cultivos permanentes - Coqueiros e frutíferas	3
Campo limpo/sujo	4
Mangue	5
Higrófila	6
Vegetação restinga	7
Mata tropical atlântica degradada	8
Mata tropical atlântica	9

Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de CALHEIROS (1993).

Esses valores foram distribuídos por Calheiros (1993) por meio de uma escala listadas em ordem crescente contendo dez classes (0 a 9), estabelecendo dessa forma, os graus de impacto de acordo com a intensidade da alteração em: Áreas Sem impactos (0); Impacto Fraco (1, 2 e 3); Impacto Médio (4, 5 e 6); Impacto Forte (7, 8 e 9). Essa escala permitiu determinar o valor do impacto pela comparação de épocas distintas da cobertura vegetal (1965 – 1989/1990) e por meio de diferentes valores. Por exemplo, em 1965 uma área que era Mata Atlântica (9) foi substituída em 1989/1990 por Cultivo Semi-permanentes - Cana-de-açúcar (1). Nesse caso, o valor obtido foi oito (8), classificando o impacto na cobertura vegetal como sendo Forte Médio (Quadro 5).

Nesse sentido, Calheiros (1993) mapeou a cobertura vegetal alterada segundo a intensidade da alteração em três níveis e com graus de impactos diferenciados (forte, médio e fraco), de acordo com a escala estabelecida. A cobertura vegetal alterada, mesmo apresentando cobertura natural e antrópica, correspondeu ao “Impacto Zero”, ou seja, sem impacto. O impacto fraco, correspondeu às alterações na cobertura vegetal por substituição de cultivos variando em 1, 2 e 3, respectivamente, fraco baixo, fraco médio e fraco alto. O impacto médio

correspondeu às alterações na cobertura vegetal pela retirada integral ou natural em substituição pelas aquelas eminentemente antrópicas variando em 4, 5 e 6, classificadas respectivamente como médio baixo, médio e médio alto. O impacto forte correspondeu às alterações na cobertura vegetal em que ocorreu a retirada integral da cobertura natural com a substituição por cultivos e ou qualquer destinação dada a terra, urbana e industrial variando em 7, 8 e 9, sendo considerado dentro dessa escala como baixo, médio e alto.

Quadro 5 – Categorias de impactos na cobertura vegetal no Complexo Estuarino-lagunar Mundaú-Manguaba – CELMM, Alagoas - Brasil em 1965-1989/1990 conforme o grau e a intensidade de alteração proposto por Calheiros (1993).

Graus impactos da cobertura vegetal	Intensidade da alteração da cobertura vegetal		
	Baixo	Médio	Alto
Fraco	1	2	3
Médio	4	5	6
Forte	7	8	9
Sem impacto	0		

Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de CALHEIROS (1993).

No estudo em tela foi realizada uma adaptação na metodologia de mapeamento apresentado por Calheiros (1993) referente aos seus graus de impactos na cobertura vegetal e sua intensidade de alteração para os seus graus de impactos do uso da terra e sua intensidade. Desse modo, foram mapeadas quinze (15) classes conforme o Manual Técnico de Uso da Terra produzido pelo Ibge (1999) em contrapartida as nove (09) classes mapeadas pela autora supracitada. O referido manual menciona que os níveis de impactos do uso da terra apresentam estágios diferenciados de degradação ambiental segundo o nível de manejo de cada uma, variando da mais impactante para a menos impactante. O referido manual lista assim, quinze (15) categorias de níveis de impactos por tipo de uso da terra com valores de 1 a 15, variando do menor valor (1) Mineração para o maior valor (15) Florestamento.

Considerando que a metodologia utilizada neste estudo consistiu em mapear os níveis de impactos do uso da terra com base adaptação da apresentada por Calheiros (1993), quanto ao grau de impacto na cobertura vegetal e a sua intensidade mencionadas no parágrafo anterior, foi necessário inverter a proposição supracitada pelo Ibge (1999), definido-se então, o maior valor de impacto (15) para Mineração e o menor valor (1) para Florestamento (Quadro 6).

Quadro 6 – Inversão da ordem de níveis de impacto do uso da terra definidas para o município de Maceió, Alagoas – Brasil - 2016 segundo a ordem de níveis de impacto do uso da terra definidas pelo Ibge - 1999.

Inversão da ordem dos níveis de impacto definidas para o uso da terra do município de Maceió, Alagoas – Brasil (2016)	Ordem dos níveis de impacto do uso da terra definidas pelo Ibge (1999)
1- Florestamento	1- Mineração
2- Extrativismo vegetal (1)	2- Área urbana
3- Extrativismo animal	3- Agricultura modernizada
4- Extrativismo mineral	4- Pecuária intensiva
5- Pecuária extensiva	5- Agropecuária
6- Agricultura tradicional	6- Agricultura de transição
7- Reflorestamento	7- Pecuária Semi-intensiva
8- Extrativismo vegetal (2)	8- Extrativismo vegetal (2)
9- Pecuária semi-intensiva	9- Reflorestamento
10- Agricultura de transição	10- Agricultura tradicional
11- Agropecuária	11- Pecuária extensiva
12- Pecuária intensiva	12- Extrativismo mineral
13- Agricultura modernizada	13- Extrativismo animal
14- Área urbana	14- Extrativismo vegetal (1)
15- Mineração	15- Florestamento

(1) Coleta de frutos e sementes; (2) com extração de madeira.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de IBGE (1999).

Nesse sentido, o entrecruzamento das classes apresentadas pelo Manual Técnico do Uso da Terra do Ibge (1999) com graus de impacto na cobertura vegetal e a intensidade da sua alteração apresentados por Calheiros (1993) foram adaptados simplesmente para níveis de impactos do uso da terra segundo o seu grau e intensidade, resultando assim, na variação de quinze (15) níveis (Quadro 7).

Quadro 7 – Níveis de impacto do uso da terra definidos para o município de Maceió, Alagoas – Brasil - 2016.

Graus de impactos do uso da terra	Intensidade do impacto do uso da terra		
	Baixo	Médio	Alto
Muito fraco	1	2	3
Fraco	4	5	6
Médio	7	8	9
Forte	10	11	12
Muito forte	13	14	15
Sem impacto	0		

Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de CALHEIROS (1993); IBGE (1997).

Os níveis de impactos do uso da terra foram assim identificados em quatro tipos: fraco médio, fraco alto, muito forte baixo e muito forte médio com base no uso da terra para o município de Maceió (Quadro 8). Foi gerado desse modo, o Mapa Digital de Níveis de Impacto do Uso da Terra em Áreas de Preservação Permanente do município de Maceió. Isso se deu também, pela renomeação das categorias de uso da terra equivalente ao nível de seu impacto.

Quadro 8 – Níveis de impacto do uso da terra do município de Maceió, Alagoas – Brasil - 2016.

Nível de impacto do uso da terra	Uso da terra e cobertura vegetal
01- Muito fraco baixo	-
02- Muito fraco médio	-
03- Muito fraco alto	-
04- Fraco baixo	-
05- Fraco médio	Campo/ Pasto
06- Fraco alto	Coco-da-baía
07- Médio baixo	-
08- Médio médio	-
09- Médio alto	-
10- Forte baixo	-
11- Forte médio	-
12- Forte alto	-
13- Muito forte baixo	Cana-de-açúcar
14- Muito forte médio	Urbano
15- Muito forte alto	-
0- Sem impacto	Floresta ombrófila (Comunidade natural e antrópica); Vegetação em Estágio de Sucessão Natural (Comunidade antrópica); Formação pioneira marinha (Restingas herbáceas de praias); Formação pioneira flúvio-marinha (Arbustivo-arbóreas de mangues); Formação pioneira fluvial (Herbáceas de várzeas e brejos)

(1) Coleta de frutos e sementes; (2) Com extração de madeira; Est. - Estágio

Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de CALHEIROS (1993); IBGE (1999).

4.2.4 Mapeamento da Vulnerabilidade Social – 2010

Visando investigar as condições humanas nas APPs Hídricas foi gerado, o Mapa de Vulnerabilidade Social com base nos setores censitários do Ibge 2010. Esse mapa foi gerado a partir do índice, que consiste na utilização de um conjunto de variáveis de dimensões demográficas e socioeconômicas capazes de revelar as desigualdades sociais, bem como as condições e restrições dos grupos humanos para prevenir ou superar problemas diversos. Assim sendo, adotou-se como referência metodológica os estudos desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea (2015) e por Gonçalves e Rebouças (2015), na

qual consideraram a capacidade humana, a infraestrutura e a renda como dimensões para composição do referido índice.

De acordo com Santos (2011) a utilização do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) consiste numa importante ferramenta que permite identificar dentro do tecido urbano territórios que, por vezes, abrigam grandes segmentos populacionais apresentando condições socioeconômicas desfavoráveis. Os estudos desenvolvidos pelo Ipea (2015) destaca ainda que as dimensões correspondem a conjuntos de ativos, recursos ou estruturas, cujo acesso, ausência ou insuficiência indicam que o padrão de vida das famílias encontra-se baixo, sugerindo, no limite, o não acesso e a não observância dos direitos sociais (IPEA, 2015).

Tendo em vista tais aspectos, foram selecionadas para dimensão da “capacidade humana” as variáveis capazes de evidenciar o grau escolaridade e instrução dos grupos humanos residentes na área de estudo. Na dimensão infraestrutura foram selecionados variáveis capazes de evidenciar as condições dos domicílios e pessoas no acesso ou indisponibilidade aos serviços de saneamento básico relativos a abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo. E na dimensão renda, foram selecionados variáveis que pudessem revelar a insuficiência ou insegurança financeira dos grupos humanos no município de Maceió. No Quadro 9 é possível verificar as variáveis utilizadas para composição das três dimensões, a descrição das variáveis e o peso atribuído a cada uma delas.

Esses indicadores descritos no quadro 9 abaixo foram selecionados levando em consideração a disponibilidade de dados em nível de setores censitários do Ibge ano de 2010, bem como as características socioculturais da população e a sua capacidade em contribuir para composição de cada dimensão. Embora a metodologia proposta pelo Ipea (2015) considere as condições de mobilidade urbana, mortalidade infantil e a taxa de ocupação funcional da população como dados em sua matriz de indicadores para composição do IVS, a exclusão destas variáveis foi motivada pela indisponibilidade em nível de setores censitários.

De posse dos valores calculados para cada indicador foram atribuídos os seus respectivos pesos e realizado a padronização dos valores por meio de parâmetros mínimos e máximos. Depois de calculado os valores de cada uma das dimensões, o IVS para o município de Maceió foi definido pela obtenção da média aritmética no que diz respeito às dimensões Capital Humano, Infraestrutura e Renda.

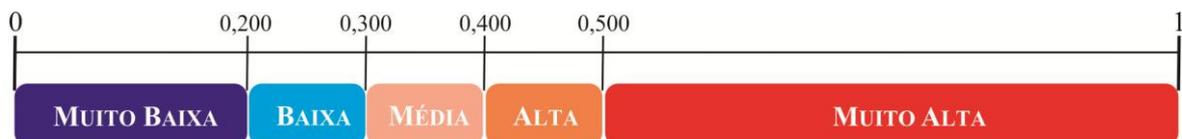
Quadro 9 – Indicadores de capital humano, infraestrutura e renda para o município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2010 segundo a descrição de sua dimensão e peso das variáveis utilizadas.

Indicador		Dimensão	PESO
Capital Humano	a.1	Percentual de pessoas de 5 a 14 anos que não frequentam a escola	0,250
	a.2	Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade	0,250
	a.3	Percentual de pessoas responsáveis do sexo feminino analfabeta	0,250
	a.4	Percentual de crianças até 15 anos que vivem em domicílios, em que os responsáveis são analfabetos	0,250
Somatório			1,000
Infraestrutura	b.1	Percentual de domicílios sem abastecimento de água da rede geral	0,200
	b.2	Percentual de domicílios sem esgotamento sanitário da rede geral	0,200
	b.3	Percentual de pessoas sem o serviço de coleta de lixo	0,200
	b.4	Percentual de pessoas sem esgotamento sanitário	0,200
	b.5	Percentual de pessoas sem abastecimento de água	0,200
Somatório			1,000
Renda	c.1	Percentual pessoas de 10 anos ou mais de idade sem rendimento mensal	0,250
	c.2	Percentual de pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento mensal de até 1/2 salário mínimo (de 2010)	0,250
	c.3	Percentual de pessoas responsáveis sem rendimento	0,250
	c.4	Percentual de pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de até 1 salário mínimo	0,250
Somatório			1,000

Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de Santos (2011); Ipea (2015).

Desse modo, o IVS, segundo os setores censitários, consiste em um índice sintético que adota como referência para sua composição alguns indicadores do bloco de vulnerabilidade social do Atlas de Desenvolvimento Humano (ADH), na qual os valores próximos a 1 correspondem a maior a vulnerabilidade social (Figura 7).

Figura 7 – Intervalos das faixas do índice de vulnerabilidade social.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016), a partir de Ipea (2015).

Na referida Figura 7 possível observar que a faixa de variação entre os diferentes intervalos de IVS, sendo os valores entre 0 e 0,200 correspondentes as áreas de muito baixa vulnerabilidade social, entre 0,201 e 0,300 de baixa vulnerabilidade social, entre 0,301 e

0,400 de média vulnerabilidade social, entre 0,401 e 0,500 de alta vulnerabilidade social e os valores acima de 0,501 até 1 consistem nas áreas de muito alta vulnerabilidade social.

4.2.5 Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas)

Na geração do mapeamento digital das APPs Hídricas, foi utilizada a rede de drenagem (cursos d'águas, cabeceiras de drenagem, reservatórios naturais/artificiais) contida no Mapa Digital de Dados Básicos – 2015, elaborado exclusivamente para esse estudo.

O mapeamento das APPs Hídricas foi executado a partir da edição no Módulo Criar RS2 da rede de drenagem contidas em Cartas Topográficas do Ibge na escala 1:50.000, atualizadas por imagens de satélite do RapidEye. Após a edição, atualização e ajustes da rede de drenagem foram criados buffers por meio do Módulo Visualiza, conforme definido pela legislação ambiental: Margens de cursos d'águas (30 metros), reservatórios/naturais e nascentes (50 metros). Visando o acabamento final dos mapas, esse módulo foi usado ainda para exportação de mapas no formato raster (rs2) para bitmap (bmp).

No segundo momento, após a identificação das APPs Hídricas conforme a legislação ambiental foi feita a abordagem separada do tipo de uso da terra. Desse modo, elas foram mapeadas e quantificadas separadamente sem considerar a sua sobreposição, já que nesse caso, podem ocorrer ou não, por exemplo, APPs de faixas marginais de cursos d'águas naturais perenes/intermitentes com áreas no entorno de nascentes/olhos d'águas perenes.

Devido o estudo comportar uma análise espacial e que, visa atender os objetivos proposto foi necessário a construção de planos de informações quanto ao uso da terra correspondem as APPs definidas pelo Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012):

a) as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros e 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

c) as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais em faixa de 30 (trinta) metros e

d) as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

Conforme descrito pelo Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e Lei n.º 12.727, de 17 de outubro de 2012), as APPs foram obtidas através da criação do mapa digital relativo às distâncias da rede de drenagem, gerado no Vista SAGA 2007, a partir do Módulo Criar RS2, com resolução espacial de 10m e em seguida com a criação de buffers no Módulo Visualiza de 30 m para as faixas marginais de cursos d'águas naturais perenes/intermitentes e áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais e 50 metros para reservatórios d'água artificiais e das nascentes/olhos d'água perenes. Foram considerados pertencentes as faixas marginais de cursos d'águas naturais perenes/intermitentes, a laguna Mundaú inclusive seus canais, entendida pela interpretação da Lei, como reservatório natural. As áreas das nascentes/olhos d'água perene foram obtidas da mesma forma, mas utilizando-se como dado de entrada, um plano de informação contendo apenas os pontos correspondentes às mesmas e procedendo a partir do módulo traçador vetorial do SAGA/UFRJ com o valor de 50m de raio a partir da referida categoria, totalizando 5 *pixels* de 10m de resolução espacial.

Nesse sentido, a geração das temáticas acima das APPs por possuírem características hidrográficas com semelhantes conceituações de seus termos foi necessária gerar e utilizar de forma combinada por meio de técnicas de geoprocessamento do SAGA/UFRJ, os mapas digitais do município de Maceió, no que refere: a) Uso da Terra e Cobertura Vegetal – 2016 e b) Rede de Drenagem.

4.2.6 Mapeamentos do Uso da Terra e Cobertura Vegetal, dos Impactos do Uso da Terra e da Vulnerabilidade Social (VS) nas Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas)

Os mapeamentos correspondentes ao Uso da Terra e Cobertura Vegetal, Impactos do Uso da Terra e Vulnerabilidade Social (VS) nas Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) do município de Maceió, Alagoas – Brasil foram gerados pela sobreposição de mapas digitais temáticos, utilizando o Módulo Combinar 2 Mapas no Vista SAGA – 2007 – LAGEOP/UFRJ, listados abaixo

- a) Mapeamento do Uso da Terra e Cobertura Vegetal em APPs Hídricas – 2016 (Mapa Digital de Uso da Terra e Cobertura Vegetal – 2016 vs. Mapa Digital de APPs Hídricas - 2016);
- b) Mapeamento do Impacto do Uso da Terra em APPs Hídricas (Mapa Digital de Impacto do Uso da Terra e Cobertura Vegetal – 2016 vs. Mapa Digital de APPs Hídricas - 2016);
- c) Mapeamento da Vulnerabilidade Social em APPs Hídricas - 2016 (Mapa Digital de Vulnerabilidade Social - 2010 vs. Mapa Digital de APPs Hídricas - 2016).

4.3 Execução de planimetrias ambientais dos mapas digitais temáticos

Corresponderam à combinação dos planos de informações representados pelos mapas digitais de Uso da Terra e Cobertura Vegetal – 2016, Áreas de Preservação Permanente (APPs) 2016, Impacto do Uso da Terra nas APPs - 2016 e Vulnerabilidade Social – 2010. Para à combinação dos planos de informações foi utilizando o Módulo Análise Ambiental do Vista SAGA – versão 2007. Sobre esses planos de informações previamente inventariados foram aplicadas técnicas específicas do Sistema de Apoio a Decisão (SAD) por geoprocessamento do Vista SAGA – versão 2007, na qual foram executadas planimetrias ambientais, permitindo assim, a geração e a saída de dados por meio de relatórios, gráficos e tabelas.

A quantificação das categorias foi realizada no Módulo Assinatura (Planimetria de Mapas) com obtenção de áreas em hectares (ha) e transformadas em quilômetros quadrados (km²). A metodologia fundamentada no uso das geotecnologias (sensoriamento remoto) e na utilização de técnicas de geoprocessamento aplicadas evidencia a avaliação do uso da terra em APPs Hídricas no município de Maceió segundo a legislação ambiental.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Dados básicos do município de Maceió - 2016

O Mapa de Dados Básicos (Apêndice A) é um plano de informação considerado padrão, cujas categorias servem de apoio cartográfico aos demais mapeamentos. Nele estão contidas, elementos como: toponímia, linha de costa, rede de drenagem, rede viária (rodovias e ferrovia), área urbana, recifais, entre outros.

Nesse mapa digital é possível observar que os principais cursos d'água que drenam o município de Maceió se apresentam perenes e de direcionamento consequente, dentre os quais os rios: Mundaú (formador da laguna homônima); Prataji e seu afluente, o Messias; do Meio ou Prata (integrante do Sistema Pratygy), Estiva, o Meirim, e seu afluente, o Saúde. Outros cursos d'água importantes observados no mapa digital de Dados Básicos referem-se aos rios: (a) Sauacuí, divisa com o município de Paripueira; (b) Estiva e (c) os riachos Carrapatinho, do Silva, Reginaldo, Jacarecica, Guaxuma, Garça Torta e Doce. As bacias hidrográficas desses cursos d'água apresentam em sua maioria um padrão de drenagem dendrítico, tendendo a paralela com escoamento exorreico, formando canais distribuídos entre 1ª, 2ª, 3ª e 4ª ordens, receptores tributários inferiores. Observa-se ainda no referido mapa digital, que as principais cabeceiras ou nascentes desses cursos d'água estão localizadas na Serra da Saudinha (rios Meirim, Saúde e Prataji) e nos Tabuleiros Costeiros (riachos Reginaldo, Jacarecica, Doce e o rio Sauaçui), drenando a área urbana e de expansão urbana de Maceió. A hipsometria das bacias hidrográficas apresenta no seu curso superior um vale tipo "V" agargantado, no curso intermediário semelhante ao anterior, mas de fundo chato e margens um pouco mais afastadas e altas nos tabuleiros que os rodeiam, enquanto que no curso inferior, esses vales se apresentam na forma de baixada larga, típica de "rias", com vale em calha, fundo raso, entulhado e de foz flutuante pelas ações das vagas e das marés, que movimentam os bancos arenosos. Na foz de alguns desses cursos d'água é marcante a presença de manguezais que ocorrem ao longo de todo litoral, principalmente nas ilhas do Perrexil ou do Lisboa e Santa Rita, como ainda nas margens dos canais interlagunares da Assembléia e do Cadoz, e na foz dos rios Prataji, Meirim, Estiva e Sapucaí e dos riachos Jacarecica, Guaxuma, Doce, entre outros.

Outro elemento, que também pode ser observado no mapa digital de Dados Básicos, diz respeito à presença da laguna Mundaú ou do Norte, a mais importante do estado, do ponto de vista social, econômico e ambiental, além de pequenos corpos d'água em meio a

depressões encontrada em meio à planície litorânea, dentre elas, a laguna da Anta e outras que se formam na restinga do Pontal da Barra.

No mapa digital de Dados Básicos, podem ser observados os núcleos urbanos no seu entorno, como é o caso das cidades de Paripueira, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte e Satuba, além de parte das áreas urbanas de Rio Largo (Cruzeiro e Tabuleiro do Pinto) e Marechal Deodoro (Barra Nova e Santa Rita). Embora contíguas ao município de Marechal Deodoro, as referidas áreas tiveram sua expansão urbana influenciada diretamente pelo crescimento de Maceió. Outros elementos importantes são identificados no mapa digital são: (a) o Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares; (b) o Porto de Maceió e (c) as áreas industriais (parte do Polo Cloro-químico de Alagoas - PCA, Braskem Indústrias Químicas S.A. e a Usina Cachoeira do Meirim S/A e (d) os emissários de efluentes domésticos da Companhia de Saneamento de Alagoas – Casal e de efluentes industriais juntamente com o terminal marítimo da Braskem Ind. Quím. S.A.; (e) os faróis da Marinha, um localizado nos recifais próximo a praia de Ponta Verde e o outro no bairro de Jacintinho.

Quanto à rede viária, observa-se no mapa digital de Dados Básicos, que o acesso a área urbana de Maceió pode ser realizado pelas seguintes estradas pavimentadas: (a) Norte - rodovia AL-105, acesso pela av. Cachoeira do Meirim (b) Norte-noroeste - rodovia federal BR-104, acesso pela avenida Durval de Goes Monteiro; (c) Sul-sudoeste - rodovia estadual AL-101 sul, acesso pela avenida Assis Chateaubriand; (d) Nordeste - rodovia estadual AL-101 norte, acesso pela avenida Comendador Gustavo Paiva; (e) Oeste - rodovia federal BR-316, acesso pela avenida deputado Serzedelo de Barros Correia.

5.2 Uso da terra e cobertura vegetal do município de Maceió - 2016

O Mapa de Uso da Terra e Cobertura Vegetal (Apêndice B) destacam a ocorrência de quatro categorias: cana-de-açúcar, campo/pasto, urbano e o coco-da-baía. Essas categorias representam o conjunto das atividades antrópicas com 330,76 km² (69,36%) do município de Maceió. Quanto a cobertura vegetal, cinco categorias foram planimetradas: floresta ombrófila (remanescentes), vegetação em estágio de sucessão natural e as formações pioneiras (marinhas, flúvio-marinha e fluvial). Essas categorias representam o conjunto das áreas naturais com 146,01 km², o que corresponde a 30,64% da extensão territorial do município de Maceió (Tabela 1).

Tabela 1 - Uso da terra e cobertura vegetal no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.

Categoria		Área	
		km ²	%
Uso da terra	Urbano	109,68	23,00
	Cana-de-açúcar	144,41	30,29
	Coco-da-baía	8,38	1,75
	Campo/Pasto	68,29	14,32
	Total uso da terra	330,76	69,36
Cobertura vegetal	Floresta ombrófila	79,41	16,65
	Vegetação em estágio de sucessão natural	45,41	9,52
	Formação pioneira marinha	0,68	0,14
	Formação pioneira flúvio-marinha	8,10	1,70
	Formação pioneira fluvial	12,41	2,54
	Total cobertura vegetal	146,01	30,64
Total uso da terra + cobertura vegetal (1)		476,77	100,00

(1) Exceto lagunas e canais interlagunares.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

A categoria cana-de-açúcar e urbano, juntas abrangem uma área de 254,09 km², o que corresponde a 53,29% e 76,82%, respectivamente, o total das categorias e das categorias antrópicas do município de Maceió.

A categoria cana-de-açúcar é a de maior ocorrência, com 144,41 km² (30,29%), recobrando em sua maior parte os latossolos (amarelos e vermelhos amarelos) que corresponde os topos de tabuliformes (dissecados e aplanados) e argissolos vermelhos amarelos que abrangem parte das encostas de vales fluviais, geralmente em altitudes superiores a 60m e inferiores a 120 m localizados nas porções norte, centro-norte e leste do município de Maceió.

A categoria urbano é a segunda de maior ocorrência, com 109,68 km² (23,00%). Seu avanço nos últimos anos, ocorre com o declínio do cultivo da cana-de-açúcar, sobretudo em relevo com declividade fraca, recobrando parte dos neossolos (quartzarênicos e espodossolos humilúvicos) que correspondem aos cordões praias/terraços marinhos; dos latossolos (amarelos e vermelhos amarelos), que correspondem os topos de tabuliformes (dissecados e aplanados) e dos argissolos vermelhos amarelos que corresponde parte das encostas fluviais, estuário lagunar e falésias fósseis. Em geral, a ocorrência do urbano pode ser verificada em altitudes de 2m a 80m posicionado em grande parte na porção meridional do município e também paralelo ao litoral, na direção nordeste.

A categoria campo/pasto com 68,29 km² (14,32%) é a quarta de maior ocorrência dentre as mapeadas e a terceira em relação às categorias antrópicas. Seu avanço nos últimos

anos se deu com o declínio do cultivo da cana-de-açúcar, sobretudo em relevo com declividade forte, que recobre os argissolos vermelhos amarelos, que corresponde parte das encostas de vales fluviais e de estuário lagunar. Em geral, a ocorrência dos campos/pastagens pode ser verificada em altitudes superiores a 60m e inferiores a 80m localizados, a exemplo da cana-de-açúcar, nas porções norte e centro-norte e leste do município.

A categoria coco-da-baía com apenas 8,38 km² (1,75%) é a sétima de maior ocorrência dentre as mapeadas e a quarta em relação às categorias antrópicas. Em vinte anos é visível a redução de sua área. Nos últimos anos, em face do avanço da área urbana de Maceió, decorrente da instalação e operação de condomínios de alto padrão, hotéis e clube de veraneio proporcionado especialmente pelo turismo de sol e mar. Essa categoria recobre grande parte dos neossolos quartzarênicos e espodosolos humilúvicos, correspondente aos cordões praias/terraços marinhos, geralmente em altitudes inferiores a 20m, localizados na porção leste e nordeste, sempre paralelo ao litoral.

No que se refere a cobertura vegetal, a planimetria ambiental realizada no mapa digital de Uso da Terra e Cobertura Vegetal, destaca a ocorrência dos remanescentes de floresta ombrófila e da vegetação em estágio de sucessão natural. Ambas abrangem 124,82 km², correspondendo a 26,17% do total das categorias, ou seja, antrópicas e naturais mapeadas e 85,49% das categorias naturais do município de Maceió.

A floresta ombrófila é a terceira categoria de maior ocorrência no município de Maceió e a maior dentre as categorias naturais, mapeada com 144,41 km² (30,29%). Esta categoria ocorre na sua maioria de forma descontínua recobrando os argissolos vermelhos amarelos correspondente a parte das encostas de vales fluviais e ainda, embora seja muito raro, os latossolos amarelos e latossolos vermelhos amarelos, correspondentes aos tabuliformes (dissecados e aplanados), geralmente em altitudes de 20m e 80m, localizadas nas porções norte e centro-norte do município de Maceió.

A vegetação em estágio de sucessão natural é a quinta categoria de maior ocorrência no município de Maceió e a segunda maior dentre as categorias naturais, com área de 45,41 km² (9,52%). Essa categoria recobre de forma descontínua na sua maioria, os latossolos amarelos e latossolos vermelhos amarelos, correspondente a parte dos topos de tabuliformes (dissecados e aplanados) e reverso tabuliformes das falésias e ainda, embora muito raro, recobrando os argissolos vermelhos amarelos e correspondente parte das encostas de vales

fluviais, geralmente em altitudes de 20 a 60m, raramente 80m localizadas nas porções norte e centro-norte do município de Maceió.

As formações pioneiras (formadas pelo conjunto das formações fluvial, flúvio-marinha e marinha) ocorrem em pequena extensão no município de Maceió. Essas categorias abrangem 20,92 km², que corresponde a (4,39%) do total das categorias antrópicas e naturais e 14,32% das categorias naturais do município de Maceió.

A formação pioneira fluvial com 12,14km² (2,54%) é a sexta categoria de maior extensão no município de Maceió e terceira (8,31%) dentre as categorias naturais. Atualmente essa categoria se encontra predominantemente bastante descaracterizada. Recobre os gleissolos háplicos e neossolos flúvicos, correspondente as várzeas e aos terraços fluviais, geralmente em altitudes de 2m e 10m, raramente 20m margeando alguns cursos d'água do município, como o Prataji, o Meirim, o Estiva e o Sauaçuí.

As formações pioneiras flúvio-marinhas correspondem à penúltima categoria em extensão mapeada no município de Maceió, com 8,10 km² (1,70%) e a terceira dentre as categorias naturais com 5,55%. Essa categoria predominantemente recobre os solos indiscriminados de mangues (gleissolos tiomórficos e organossolos) correspondente alagadiços intertidal de maré/vasas flúvio-marinhas lagunares, também geralmente em altitudes sempre inferiores a 5 metros, ocorrendo nas ilhas formadas pelos canais interlagunares e os estuários de vários cursos d'água no município de Maceió, como o Jacarecica, Guaxuma, Riacho Doce, Prataji, Meirim, Estiva e Sauaçuí.

As formações pioneiras marinhas são as categorias de menor extensão mapeadas no município com 0,68 km² correspondendo a 0,14% do total e 0,46% das categorias naturais. Essa categorias, a exemplo do cultivo do coco-da-baía recobre grande parte dos neossolos quartzarênicos e espodossolos humilúvicos, correspondente aos cordões praias/terraços marinhos, geralmente em altitudes inferiores a 5m, localizados na porção leste e nordeste, sempre paralelo ao litoral.

5.3 Impactos do uso da terra no município de Maceió - 2016

O Mapa de Impactos do Uso da Terra (Apêndice C) destaca a ocorrência de quatro categorias: impacto forte médio (urbano), impacto forte baixo (cultivo da cana-de-açúcar),

impacto fraco alto (coco-da-baía) e impacto fraco médio (campo/pasto). Essas categorias representam o conjunto das atividades impactantes quanto à ocupação/uso da terra com 330,76 km² (69,36%) da área total do município de Maceió. Quanto às categorias que não representam impactos, ou seja, categorias naturais, cinco foram planimetradas: Essas categorias representam um conjunto de cinco categorias naturais: floresta ombrófila (remanescentes), vegetação em estágio de sucessão natural, formações pioneiras marinhas, flúvio-marinhas e fluviais. As categorias sem impacto da ocupação/uso da terra representam assim, o conjunto das áreas naturais com 146,01 km², o que corresponde a 30,64% da área do município de Maceió (Tabela 2).

O mapeamento destaca a ocorrência da categoria impacto muito forte: médio (urbano) e baixo (cultivo da cana-de-açúcar). Essas categorias abrangem 254,09 km², o que corresponde a 53,29% das categorias antrópicas e naturais 76,82% das categorias e antrópicas do município de Maceió.

Tabela 2 - Impactos do uso da terra no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.

	Categoria	Área	
		km ²	%
	Muito forte médio	109,68	23,00
	Muito forte baixo	144,41	30,29
Impactos do Uso da Terra	Fraco alto	8,38	1,75
	Fraco médio	68,29	14,32
	Total de impactos	330,76	69,36
	Total de sem impactos	146,01	30,64
Total de impactos + sem impactos do uso da terra (1)		476,77	100,00

(1) Exceto lagunas e canais interlagunares.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

O impacto da ocupação/uso da terra muito forte médio (urbano) é a segunda categoria de maior ocorrência dentre as mapeadas, com 109,68 km² (23,00%). O avanço acelerado e desordenado/descontrolado da área urbana de Maceió tem contribuído significativamente para o aumento da impermeabilização decorrentes da pavimentação e/ou edificações em superfícies outrora permeáveis. Somados a isso, esse avanço ocorre também em encostas de forte declive que desprovidas de cobertura vegetal apresentam riscos ambientais, como por exemplo, de deslizamentos/desmoraamentos.

O controle e/ou planejamento, seja mal ou ausente, como por exemplo, para a área urbana e de expansão urbana de Maceió tem causado sérios problemas, de caráter pluvioerosivos e hidrodinâmicos, resultantes do seu crescimento desordenado. Isso tem provocado problemas relacionados a escoamentos constantes no período chuvoso, já que nem

sempre existe estrutura dimensionada corretamente para vazão em relação à precipitação, que se torna ainda mais intensa em função da impermeabilização do terreno. Essas condições têm propiciado assim, o surgimento de processos de assoreamento de corpos d'água (rios principais, canais interlagunares e laguna Mundaú). Isso tem favorecido, especialmente em alguns períodos chuvosos (inverno), a ocorrência de enchentes, em vários bairros da parte baixa de Maceió, localizados à margem desses corpos d'águas, trazendo assim, sérios problemas ambientais.

Outro problema ambiental importante no município de Maceió, em especial, a sua área urbana, é a ação erosiva, sobretudo no período de maior intensidade pluviométrica correspondente a quadra chuvosa (abril, maio, junho e julho). Em terrenos desprovidos de cobertura vegetal densa, essa intensidade pluviométrica tem gerado ravinamentos e voçorocamentos, colaborando assim, com o escoamento de sedimentos e resíduos, contribuindo significativamente para a poluição da laguna e dos rios que banham a cidade.

A expansão urbana, verticalizada na planície marinha, tem propiciado o aterramento e canalização de cursos d'água, aterramento de manguezais e alterações na hidrodinâmica das encostas. As encostas com os desmatamentos tornam-se susceptíveis a deslizamentos/desmoronamentos, expondo à risco a vida da população mais carente, que não tendo condições de arcar com pagamento de aluguel ou financiamento de imóvel, procuram localizar-se-á onde suas condições são permissíveis.

O impacto da ocupação/uso da terra muito forte médio (cana-de-açúcar) é a categoria de maior ocorrência, com 144,41 km² (30,29%). Esse tipo de cultivo por está relacionado à atividade agrícola modernizada, ou seja, que emprega recursos naturais, como água e solo, e utiliza ainda, mecanização, insumos e defensivos agro-químicos, (fertilizantes, pesticidas e praguicidas), provoca algum impacto ambiental. Contudo é possível reduzir quaisquer impactos, com o planejamento criterioso da ocupação do solo agrícola e do emprego de técnicas de conservação de acordo com a cultura de cada região.

No caso do cultivo da cana-de-açúcar, seja no plantio, crescimento e colheita, tem provocado impactos como: a redução da biodiversidade, causada pelo desmatamento; a contaminação do solo e das águas superficiais e subsuperficiais, devido ao uso excessivo de adubos químicos, corretivos minerais, herbicidas e defensivos agrícolas; a compactação do solo, devido ao intenso tráfego de máquinas pesadas durante o plantio, tratos culturais e colheita; ao assoreamento de corpos d'água, devido à erosão do solo causado pela

mecanização; a emissão de fuligem e gases de efeito estufa, na queima de palha, ao ar livre, durante o período de colheita; aos danos à flora e à fauna, causados por incêndios descontrolados; ao consumo intenso de óleo diesel nas etapas de plantio, colheita e transporte; e a concentração de terras, renda e condições de trabalho muitas vezes precárias impostas ao cortador de cana-de-açúcar, pejorativamente chamado de bóia-fria.

O cultivo da cana-de-açúcar incorporada aos riscos de prejuízos econômicos, aos danos à biodiversidade e as queimadas, ainda é responsável pela emissão de gases do efeito estufa na atmosfera, em especial no período de estiagem, quando as condições de temperatura, umidade e velocidade dos ventos são desfavoráveis à dispersão dos poluentes. Assim, a má qualidade do ar provocada pela fumaça e fuligem pode prejudicar a saúde. Essas condições são observadas e podem ser sentidas, em alguns bairros de Maceió nas proximidades do cultivo, com destaque para: Santos Dumont, Cidade Universitária, Benedito Bentes, Antares, Serraria, Jacarecica, Guaxuma, Garça Torta, Riacho Doce, Pescaria e Ipioca.

Dentre os impactos do uso da terra provocados pelo cultivo da cana-de-açúcar, as queimadas sem dúvida, talvez seja a ação mais comprometedora da qualidade ambiental, já que são muito utilizadas para a retirada da vegetação original, intensificando assim, o risco a poluição atmosférica e a redução os nutrientes do solo. Outro impacto que pode ser observado, diz respeito à quantidade cada vez maior de produtos químicos (fertilizantes agrícolas) que ao serem incorporados ao solo durante o preparo de cultivo pode provocar a poluição do solo e em seguida dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais.

Dos mais agravantes contaminadores dos solos e das águas estão a utilização de agrotóxicos (inseticidas e herbicidas). Esses produtos, destinados à eliminação de insetos nas plantações, escoam por gravidade e alcançados os cursos d'água infiltram-se no terreno e atingem as águas subterrâneas. Desta forma, as águas das chuvas ao escoarem pelas plantações de cana-de-açúcar, podem transportar os agrotóxicos para os cursos d'água, e/ou ao se infiltrarem alcançam os aquíferos causando a contaminação das águas.

O impacto da ocupação/uso da terra fraco médio (campo/pasto) é a terceira categoria de maior ocorrência, abrangendo 68,29 km² (14,32%).

Vários problemas ambientais são desencadeados em virtude da expansão desse tipo de impacto no município de Maceió, dentre os quais, o desmatamento, mesmo que pontuais, tem

sido uma prática muito comum para a sua realização. Ressalta-se que os desmatamentos provocados por esse tipo de impacto são provenientes na sua grande maioria, do cultivo da cana-de-açúcar, considerando que as atuais áreas de campos/pastagens, outrora, também na sua grande maioria, eram abrangidas por esse cultivo.

Dentre os impactos do uso da terra provocados pelos campos/pastagens, as queimadas sem dúvida, talvez seja a ação mais comprometedora da qualidade ambiental, já que são muito utilizados para a retirada da vegetação original, intensificando em especial, a poluição atmosférica e a redução dos nutrientes do solo. Além da substituição da cobertura vegetal pelas pastagens, outro problema ambiental é a compactação do solo gerada pelo deslocamento de rebanhos. Desse modo, com o solo compactado dificulta a infiltração da água e aumenta o escoamento superficial, podendo gerar a erosão e a curto, médio ou longo prazo a depender das condições ambientais o escoamento dos cursos d'água. Os rebanhos, através da liberação de gás metano, também contribuem para a intensificação do aquecimento global.

O impacto da ocupação/uso da terra fraco alto (coco-da-baía) corresponde à categoria de menor ocorrência dentre as mapeadas com apenas 8,38 km² (1,75%). O problema mais comum desse tipo de impacto do uso da terra está relacionado diretamente ao descarte incorreto dos seus resíduos que tem gerado a proliferação de vetores e reprodução desordenada de animais nocivos à saúde das pessoas. Somados a isso, o descarte desse tipo de cultivo tem ocupado grandes áreas nos vazamentos (lixões) e aterros sanitários, podendo gerar a produção de gases e contaminação do subsolo.

5.4 Vulnerabilidade social do município de Maceió - 2010

O Mapa de Vulnerabilidade Social (Apêndice D) destaca a ocorrência das cinco categorias pré-definidas na metodologia: muito baixa, baixo, média, alta e muito alta.

Dos 109,68 km² da área urbana de Maceió, 99,05km² (90,31%) apresentam Vulnerabilidade Social (VS). O restante, 10,63 km² (9,69%) correspondem a áreas sem informação (sem a presença humana), áreas ocupadas (sítios industriais, zonas militares, portuárias e aeroportuárias), áreas naturais (cobertura vegetal) e áreas de uso da terra (agricultura e pecuária).

Os dados referentes ao ano de 2010 revelam que a população de Maceió apresentava na sua maioria vulnerabilidade social muito baixa e baixa, abrangendo 52,11km² (52,61%), ou seja, mais da metade da sua extensão atendiam as variáveis ou dimensões de infraestrutura capital humano, urbana, e renda. Isso apontava para o avanço dos indicadores em todas as dimensões, refletindo assim a ampliação do acesso da sua população aos direitos sociais.

A vulnerabilidade social muito baixa abrangia em 2010, 21,16 km² (21,35%), a baixa 30,95 km² (31,25%) e a média 27,12 km² (27,38%). A vulnerabilidade social alta e muito alta ocorria em menor extensão em relação aos demais com 19,82 km² (20,01%). Desses, a vulnerabilidade social alta abrangia 15,95 km² (16,10%) e o muito alta em 2010 apenas 3,87 km² (3,91%), conforme pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3 - Vulnerabilidade social no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2010.

	Categoria	Área	
		km ²	%
Vulnerabilidade social	Muito baixo	21,16	21,36
	Baixo	30,95	31,25
	Médio	27,12	27,38
	Alto	15,95	16,10
	Muito alto	3,87	3,91
Total de vulnerabilidade social (1)		99,05	100,00

(1) Exceto áreas sem informação de IVS (sítios industriais, zonas militares, agricultura, pecuária áreas naturais com cobertura vegetal).

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

A maioria da população da cidade de Maceió encontrava-se inserida nas faixas de vulnerabilidade social muito baixa (205.209 pessoas), baixa (286.332 pessoas) e média (256.401 pessoas). A população inserida nas faixas de alta (147.553 pessoas) e muito alta (30.846 pessoas) vulnerabilidade social representava assim, uma parcela significativa (19,26%) dos habitantes da capital alagoana. No entanto, isso não aponta que esse efetivo populacional estivesse situado, na sua totalidade, nas Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Ressalta-se também, que a maior parte da população em 2010 com IVS acima 0,400, ou seja, vulnerabilidade social alta e muita alta estivesse concentrada na periferia, especialmente nos aglomerados subnormais (favelas), muitas das quais localizadas em APPs Hídricas. Respectivamente essas abrangiam os fundos de vales, terraços (fluviais e lacustres) e margens dos corpos d'água, como (córregos, rios, riachos e lagunas).

Em Maceió 2010, apresentaram-se dentro das faixas de vulnerabilidade social muito baixa e baixa, os seguintes bairros: Pontal da Barra, Prado, Centro, Jaraguá, Poço, Pajuçara, Ponta Verde, Jatiúca, Mangabeiras, Farol, Pitanguinha, Pinheiro, Gruta de Lourdes e Benedito Bentes. Os bairros que apresentaram vulnerabilidade social baixa e média foram: Ponta Grossa, Vergel do Lago, Bom Parto, Jacintinho, Feitosa, Cruz das Almas, Barro Duro, Serraria, Antares, Canaã, Santo Amaro, Ouro Preto, Jardim Petrópolis, Petrópolis, Tabuleiro do Martins e Santa Lúcia. Os bairros de vulnerabilidade social média e alta destacaram-se: São Jorge, Bebedouro, Chã de Bebedouros, Chã da Jaqueira, Clima Bom, Fernão Velho, Rio Novo, Pescaria, Guaxuma, Garça Torta, Riacho Doce e Ipioca. E os bairros que apresentaram IVS alto e muito alto: Levada, Santo Amaro, Chã da Jaqueira, São Jorge, Jacarecica, Cidade Universitária, Santos Dumont, Clima Bom e Benedito Bentes.

5.5 Áreas de Preservação Permanente Hídricas no Município de Maceió - 2016

O Mapa de Áreas de Preservação Permanente Hídricas (Apêndice E) mostram a existência de uma parcela significativa, de 162,86 km² (34,15%) da sua área total (476,77 km²) de uso da terra e cobertura vegetal (Tabela 4).

Tabela 4 – Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.

Categoria		Área		
		km ²	% (1)	% (2)
APPs Hídricas	Faixas marginais de cursos d'água	130,26	79,98	27,32
	Faixas marginais de Nascentes	26,81	16,46	5,62
	Faixas marginais de reservatórios naturais e artificiais	5,79	3,56	1,21
Total APPs Hídricas		162,86	100,00	34,15

(1) Em relação as demais APPs Hídricas; (2) Em relação à área do município de Maceió.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

A maior ocorrência das Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) correspondem as APPs faixas marginais de cursos d'água naturais perenes e intermitentes com 130,26 km² (27,32% da área total do município e 89,69% do total das demais APPs Hídricas), seguida das APPs Hídricas nascentes/olhos d'água perenes com 26,81 km² (5,62% da área total do município e 18,46% do total das APPs Hídricas). As APPs Hídricas entorno dos lagos e lagoas naturais/reservatórios d'água artificiais representa apenas 5,79 km² (1,21% da área total do município e 3,99% do total das APPs Hídricas).

5.6 Uso da terra e cobertura vegetal das Áreas de Preservação Permanente Hídricas do município de Maceió - 2016

O Mapa de Uso da Terra e Cobertura Vegetal em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (Apêndice F) destaca a cana-de-açúcar como a categoria mais marcante nas APPs Hídricas com 36,49 km² (25,23%), seguida de campo/pasto com 26,37 km² (18,23%), urbano com 13,88 km² (9,60%) e o coco-da-baía utiliza apenas 1,94 km² (1,34%), totalizando 78,68 km², o que corresponde a 54,40% do total das APPs (Tabela 5).

Tabela 5 - Uso da terra e cobertura vegetal em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.

Categoria		Área	
		km ²	%
Uso da terra em APPs Hídricas	Urbano em APPs Hídricas	13,88	9,60
	Cana-de-açúcar em APPs Hídricas	36,49	25,23
	Coco-da-baía em APPs Hídricas	1,94	1,34
	Campo/Pasto em APPs Hídricas	26,37	18,23
	Total uso da terra em APPs Hídricas	78,68	54,40
Cobertura vegetal em APPs Hídricas	Floresta ombrófila em APPs Hídricas	37,74	26,10
	Vegetação em estágio de sucessão natural em APPs Hídricas	18,85	13,04
	Formação pioneira marinha em APPs Hídricas	0,18	0,12
	Formação pioneira flúvio-marinha em APPs Hídricas	2,76	1,91
	Formação pioneira fluvial em APPs Hídricas	6,40	4,43
Total cobertura vegetal em APPs Hídricas		65,93	45,60
Total de uso da terra + cobertura vegetal em APPs Hídricas		144,61	100,00

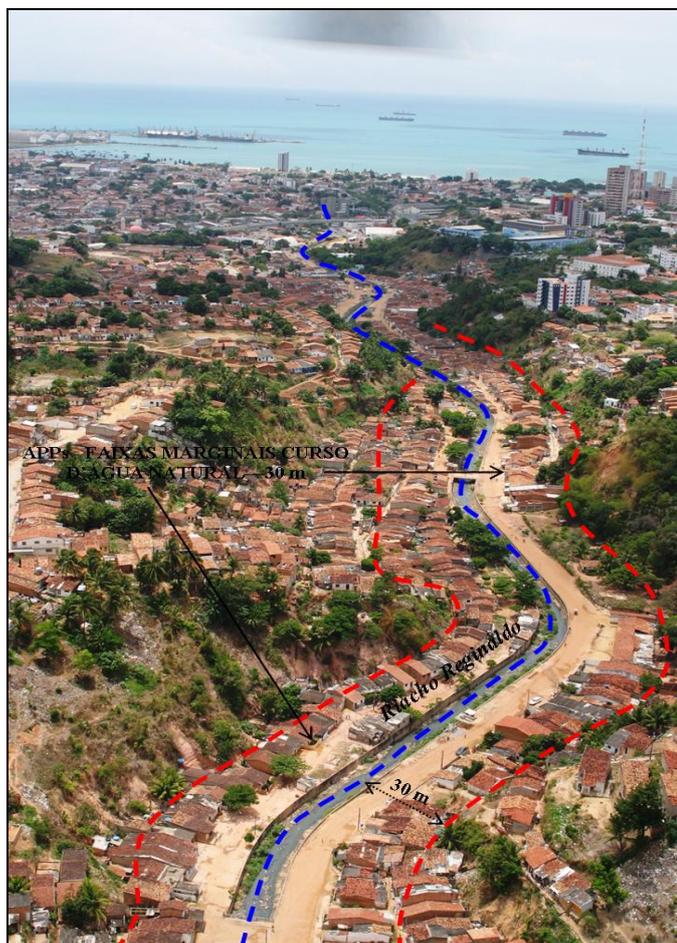
(1) Exceto lagunas e canais interlagunares.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Quanto a cobertura vegetal, as planimetrias revelam que: a floresta ombrófila secundária é a categoria que apresenta maior ocorrência em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) com 37,74 km² (26,10%), seguida da vegetação em estágio de sucessão natural com 18,85 km² (13,04%). As formações pioneiras possuem pouca ocorrência em APPs Hídricas, juntas representam apenas 9,34 km² (6,46%). Destas, as formações pioneiras fluviais são as mais representativas com 6,40 km² (1,91%), seguida das formações pioneiras flúvio-marinhas com 2,76 km² (0,35%) e por último das formações pioneiras marinhas com apenas 0,18 km² (0,12%). No total a vegetação representa 24,44 km², o que representa apenas 16,94% em APPs Hídricas.

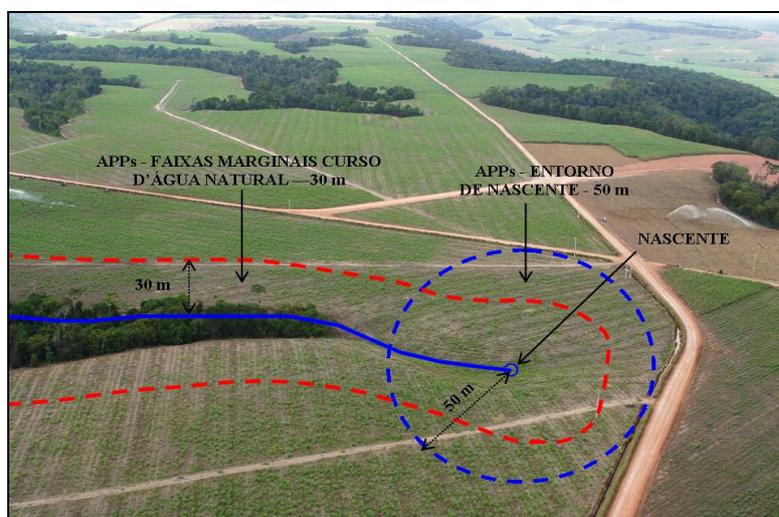
As sequências das figuras 8, 9, 10 e 11, mostram o uso da terra nas APPs Hídricas pelo urbano, cultivo da cana-de-açúcar, campo/pasto e cultivo do coco-da-baía.

Figura 8 – APPs Hídricas das faixas marginais de curso d'água natural e entorno de nascentes urbanizadas. Vale do Reginaldo, município de Maceió, Alagoas - Brasil, janeiro de 2004.



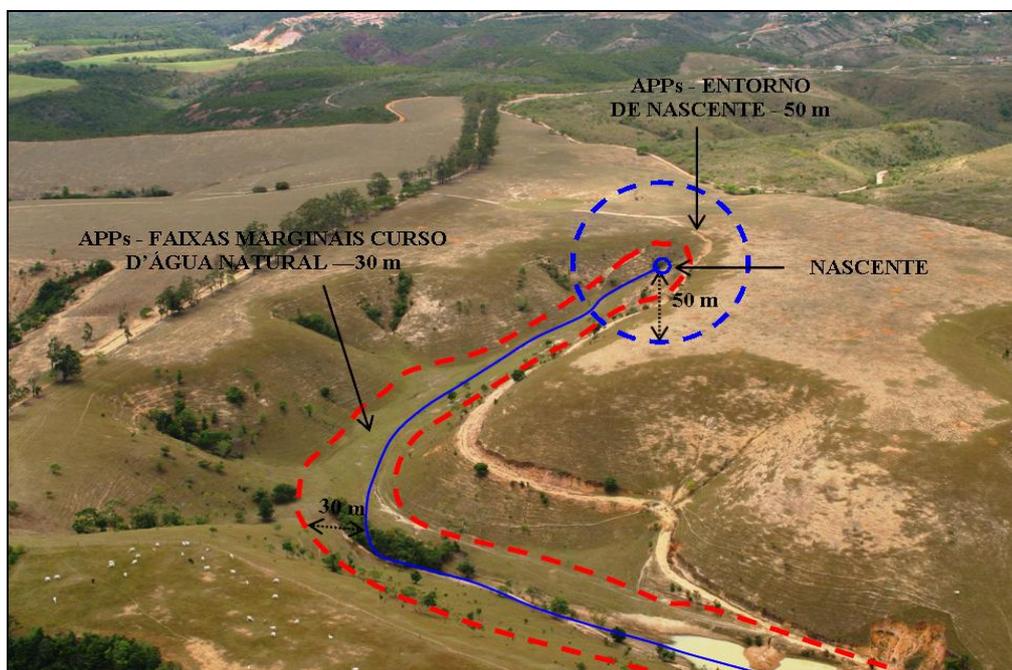
Fonte: Modificadas pelo autor (2016), a partir de Ufal - Gersrad (2004).

Figura 9 – APPs Hídricas das faixas marginais de curso d'água natural e entorno de nascente utilizada pelo cultivo da cana-de-açúcar. Próximo à usina Cachoeira do Meirim - município de Maceió, Alagoas - Brasil, junho de 2003.



Fonte: Modificadas pelo autor (2016), a partir de Ufal - Gersrad (2004).

Figura 10 – APPs Hídricas das faixas marginais de curso d'água natural e entorno de nascente utilizada por pastagens. Próximo a Riacho Doce - município de Maceió, Alagoas - Brasil, janeiro de 2004.



Fonte: Modificadas pelo autor (2016), a partir de Ufal - Gersrad (2004).

Figura 11 – APPs Hídricas das faixas marginais de curso d'água natural utilizada pelo cultivo do coque-da-baía. Proximidades do rio Jacarecica - Município de Maceió, Alagoas - Brasil, junho de 2000.



Fonte: Modificadas pelo autor (2016), a partir de Ufal - Gersrad (2004).

5.7 Impactos do uso da terra em Áreas de Preservação Permanente Hídricas do município de Maceió – Alagoas - 2012

O Mapa de Impactos do Uso da Terra em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (Apêndice G) destaca a ocorrência do impacto muito forte baixo (cana-de-açúcar) como sendo a mais marcante em APPs Hídricas com 36,49 km² (25,23%), seguida do impacto fraco médio (campo/pasto) com 26,37 km² (18,23%), muito forte médio (área urbana de Maceió) que ocupa 13,88 km² (9,60%) e do impacto fraco alto (cultura do coco-da-baía), que utiliza apenas 1,94 km² (1,34%), totalizando 78,68 km² (Tabela 6).

Esses dados correspondem a 54,40% do total das Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) que sofrem com algum tipo de impacto decorrente da sua ocupação e uso da terra. Desse total, o impacto muito forte do uso da terra nas APPs Hídricas, representa 50,37 km² (34,83%) e os impactos fraco, representam 28,31 km² (19,57%). As áreas sem impactos da ocupação/uso da terra nas APPs Hídricas correspondem as categorias naturais mapeadas (floresta ombrófila, vegetação em estágio de sucessão natural, formações pioneiras: fluviais, flúvio-marinhas e marinhas), abrangendo uma áreas de 65,93 km² (45,50%).

Tabela 6 - Impactos do uso da terra em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) no município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2016.

Categoria		Área	
		km ²	%
Impactos do uso da terra em APPs Hídricas	Muito forte médio	13,88	9,60
	Muito forte baixo	36,49	25,23
	Fraco alto	1,94	1,34
	Fraco médio	26,37	18,24
	Total impactos	78,68	54,41
	Total sem impactos	65,93	45,59
Total de impactos + sem impactos do uso da terra em APPs Hídricas (1)		144,61	100,00

(1) Exceto lagunas e canais interlagunares.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

A manutenção da cobertura vegetal é fundamental para a estabilidade do relevo. Ela representa a proteção do solo contra a erosão e o assoreamento, evitando dessa forma, a sua erodibilidade. No caso das Áreas de Preservação Permanente (APPs), essa manutenção poderá contribuir significativamente para a estabilidade ambiental, evitando e/ou diminuindo a ocorrência de processos geomorfológicos, tais como: erosão/assoreamento, deslizamentos/desmoraamentos, enchentes/alagamentos.

Nesse sentido, a manutenção da cobertura vegetal é uma prática de proteção ambiental das mais adequadas que contribui no aumento da resistência do solo e, conseqüentemente, na diminuição de processos erosivos, em especial nas APPs Hídricas (margens de cursos d'água, nascentes e reservatórios naturais/artificiais) e as APPs Relevo (topo de morros, montes, montanhas e serras; encostas com inclinação superior a 45° graus e bordas dos tabuleiros).

De acordo com Tricart (1977), Goes (1990), Ross (1996) a manutenção da cobertura vegetal, em especial densa, propicia ao solo:

- a) maior capacidade de proteção contra o impacto das gotas de chuva, evitando ou diminuindo o desprendimento imediato das suas partículas;
- b) maior capacidade de infiltração por meio das raízes, evitando ou diminuindo os efeitos erosivos e de transporte de sedimentos;
- c) maior capacidade de retenção de água e arejamento melhora de suas condições físico-químicas e biológicas pela adição de matéria orgânica.

Nesse sentido, a manutenção da cobertura vegetal é considerada uma prática preservacionista/conservacionista das mais adequadas, já que, elas ajudam no aumento da resistência do solo e, conseqüentemente, na diminuição de processos erosivos sobre determinados ambientes, em especial as APPs.

O rápido processo de erosão do solo provocado pela ocupação e uso pode ser ampliando por um conjunto de fatores, dentre os quais, a intensidade de chuva, tipo de escoamento, tipo de solo, inclinação de encostas, densidade da cobertura vegetal e ausência de práticas de proteção ambiental. Segundo Tricart (1977), Goes (1990), e Ross (1996), esse processo podem ser apresentar basicamente:

- a) pela erosividade da chuva em função da sua energia, intensidade, duração e condições morfométricas do relevo;
- b) pela erodibilidade do solo em função da sua resistência ao desprendimento dos sedimentos/transporte e sua capacidade de infiltração e/ou tipo de manejo empregado ou não por práticas de proteção ambiental;
- c) pela proteção do solo em função do tipo de ocupação e uso, tais como, densidade populacional/urbanização desordenada, sem ou fraca densidade de cobertura vegetal e manejo sem práticas de proteção ambiental.

Ainda em conformidade com Tricart (1977), Goes (1990), Ross (1996), esse conjunto de fatores desencadeadores dos processos erosivos provocados pela ocupação e uso da terra é resposta a diferentes ações ou imposições antrópicas indicados por inúmeras ações indisciplinadas que ocorrem geralmente de forma desordenada e sem planejamento adequado, como:

a) o desmatamento de encostas em face da retirada de madeira ou pela substituição da cobertura vegetal por cultivos temporários (cana-de-açúcar, abacaxi, mandioca e milho, entre outros), expondo os solos a efeitos erosivos;

b) o pisoteio do gado em encostas que apresentam declividades moderadas a extremamente fortes, facilitando, o desprendimento das partículas do solo e o seu transporte, principalmente durante o período chuvoso, contribuindo para a ação da erosividade, especialmente quando associada à fraca resistência do solo, provocando assim, altas taxas de escoamento superficial;

c) a abertura de segmentos viários em encostas que apresentam declividades moderadas a extremamente fortes, desprovidos de cobertura vegetal e com intensa ocupação/uso da terra;

Todos esses fatores causais induzem o relevo a instabilidade, traduzidos por escoamentos superficiais (laminar e/ou filetes), provocando assim, a remoção dos horizontes O e B, seja por meio de ravinamentos ou voçorocamentos, a depender também das condicionantes naturais externas as encostas (declividade, textura, estrutura rochosa e ocupação/uso) e de subsuperfícies (proximidade do lençol freático, coesão das partículas, extratos de relativa impermeabilidade, entre outros).

Acresce ainda, que em função de suas propriedades físicas (absorção d'água, permeabilidade, porosidade, entre outros), os solos ocupados/usados ou sem cobertura vegetal serão mais ou menos vulneráveis à erosão, ou seja, a resistência do solo ao ser transportado dependerá da sua condição natural e/ou manejo de uso adequado por práticas de proteção ambiental.

Desse modo, a não manutenção da cobertura vegetal evita a redução da biodiversidade e, por conseguinte, a extinção de espécies animais e vegetais, podendo ainda, em alguns casos, induzir ou até mesmo causar, a desertificação, a erosão do solo, a redução dos seus nutrientes, dentre outros. Isso tem contribuído significativamente, entre outros danos para o impacto desse tipo de uso da terra, em especial nas Áreas de Preservação Permanente (APPs).

5.8 Vulnerabilidade social em Áreas de Preservação Permanente Hídricas no município de Maceió - 2010

O Mapa digital de Vulnerabilidade Social em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (Apêndice H) destaca a ocorrência de cinco categorias: muito baixo, baixo, médio, alto e médio alto.

Dos 105,24km² das Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) circunscritas a área urbana de Maceió, 12,78km² (8,80%) apresenta vulnerabilidade social. Os dados levantados na pesquisa referente ao ano de 2010 revelam que as APPs Hídricas da cidade de Maceió apresentam na sua maioria vulnerabilidade social baixa e média, abrangendo uma área de 8,42 km² (65,80%).

As APPs Hídricas que apresentam vulnerabilidade muito baixa abrangem uma área de 1,66 km² (12,99%), enquanto que o baixo abrange uma área de 3,63 km² (28,40%) e o médio 4,79 km² (37,48%). A vulnerabilidade social alta e muito alta ocorre em menor extensão em relação as demais com 2,70 km² (21,13%), desses, a alta corresponde a 2,86 km² (16,10%) e a muito alta, apenas 0,64 km² (5,01%). Esses dados podem ser observados na tabela 7.

Tabela 7 - Vulnerabilidade social em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) no Município de Maceió, Alagoas – Brasil – 2010.

Categoria		Área	
		km ²	%
Vulnerabilidade social em APPs Hídricas	Muito baixo	1,66	12,99
	Baixo	3,63	28,40
	Médio	4,79	37,48
	Alto	2,06	16,12
	Muito alto	0,64	5,01
Total de vulnerabilidade social em APPs Hídricas		12,78	100,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

O estudo evidenciou ainda, que a vulnerabilidade social sobre as APPs Hídricas se apresentava na sua grande maioria como sendo baixa e média, ou seja, formada por pessoas detentora de capital humano, infraestrutura e renda.

6 CONCLUSÃO

O uso da terra em Áreas de Preservação Permanente Hídricas (APPs Hídricas) do município de Maceió pode ser considerado justificável, partindo do pressuposto que grande parte dessas ocorreu anterior à publicação do Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 4.771/1965) e Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Resolução Conama nº 004/1985 e nº 303/2002). Por outro lado, é injustificável o uso da terra nas referidas APPs, posterior a publicação da referida lei. Esse fato confirma a omissão, o descaso e a ausência de compromisso do poder público municipal, que não dispõe de um plano de ação integrado que sirva como referencial ao gerenciamento nas APPs circunscripta ao seu domínio territorial.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a ilegalidade no uso da terra em APPs Hídricas do município de Maceió. Essa condição tem causado transformações impactantes comprometedoras da estabilidade ambiental e do "equilíbrio" ecológico, o que se faz necessária, a intervenção do poder público municipal sobre as referidas APPs a partir de um conjunto de ações voltadas para a gestão/planejamento do seu território.

A partir dos mapeamentos pode-se constatar a necessidade da efetivação de um plano de monitoramento para o município de Maceió por parte dos seus órgãos competentes. Dessa forma, seria possível promover ações para minimizar a ocupação e uso da terra nas referidas APPs com a sua (re) apropriação e recuperação/revitalização. Isso poderia abrir, a médio prazo, perspectivas para reverter os impactos ambientais existentes sobre as APPs Hídricas.

A ilegalidade do uso da terra nas APPs Hídricas do município de Maceió evidencia a ausência e/ou mau planejamento no tocante a proteção ambiental do município de Maceió. Diante desse quadro, urge a necessidade de estudos no sentido de identificar, correlacionar, avaliar e, sobretudo mapear em escala de maior detalhe, os impactos ambientais da ocupação humana, com base nas potencialidades e limitações das APPs, em função das suas características geoambientais (clima, relevo, solo e vegetação).

As técnicas de geoprocessamento se mostram eficazes e imprescindíveis para o levantamento do uso da terra nas APPs Hídricas do município de Maceió, possibilitando a verificação dos seus níveis de impactos e o índice de vulnerabilidade social.

A partir dos resultados obtidos no estudo conclui-se que:

- a adoção do SGI voltado para análise ambiental por meio da utilização de técnicas de geoprocessamento aplicadas do SAGA/UFRJ comportou a delimitação automática das APPs Hídricas do município de Maceió, permitindo avaliar o uso da terra, seus impactos ambientais e a vulnerabilidade social sobre as mesmas;

- a utilização conjunta das cartas topográficas do Ibge na escala 1:50.000, das imagens de satélites georreferenciadas/ortoretificadas do sistema sensor RapidEye e da legislação ambiental, permitiram o levantamento ambiental e o mapeamento a partir da classificação visual e verificações de campo, de nove classes, sendo quatro de uso da terra e cinco de cobertura vegetal;

- a delimitação automática das APPs Hídricas mostrou-se bastante eficiente, na qual por meio da edição, atualização e ajustes da rede de drenagem foram criados buffers por meio do Módulo Visualiza do SAGA/UFRJ, conforme definido pela legislação ambiental. De 30 m para as faixas marginais de cursos d'água naturais perenes/intermitentes e áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais é de 50 metros para reservatórios d'água artificiais e das nascentes/olhos d'água perenes.

- o leito regular dos cursos d'água tendo como base o seu nível regular que consiste no início da delimitação das APPs não foi considerado neste estudo, tendo em vista, a escala/resolução espacial adotada no mesmo, sabendo que a legislação ambiental não leva em consideração os fatores de variabilidade climática.

Diante dos resultados obtidos, no que tange a ilegalidade o uso da terra nas APPs Hídricas do município de Maceió, ações subsidiárias podem ser elencadas para elaboração de propostas de manejo racional, visando o (re) ordenamento do seu uso da terra. Destarte especial para a sua área de expansão urbana e rural, considerando que, para o caso das áreas urbanas consolidadas, à remoção ou readequação das edificações seria praticamente impossível. Nesse sentido são elencadas abaixo as seguintes proposições:

- a ampliação do estudo em tela para os municípios circunvizinhos a Maceió, já que a condição do uso da terra nas APPs Hídricas do município pertence as bacias hidrográficas que extrapolam seus limites e acabam por refletir direta ou indiretamente sobre as suas condições ambientais;

- a promoção de estudo detalhado dos fragmentos florestais no objetivo de identificar as suas principais características, não contemplados neste estudo, como também em outras APPs, como: as encostas ou partes destas com declividade superior a 45, restingas, manguezais, bordas dos tabuleiros no topo de morros, montes, montanhas e serras;

- a adoção de estratégias de “conscientização” da população sobre a importância das APPs como suporte a proteção ambiental, que se reflete no desenvolvimento econômico e social, a partir da implantação de programas e sub-programas de manejo e gestão ambiental;

- a realização de campanhas por parte do Poder Público que visem integração institucional entre seus órgãos/entidades não-governamentais e empresários, com a finalidade de estruturar as ações de proteção e recuperação ambiental;

- a identificação mais precisa dos tipos de fisionomias e mosaicos de estágios de sucessão natural dentro de um mesmo fragmento florestal, utilizando base cartográfica em escala superior a adotada neste estudo, ou seja, superior a 1:50.000;

- a implantação e fomento de programas de recuperação/revitalização com espécies nativas ou a partir de sistemas agroflorestais nas APPs Hídricas, localizadas nas áreas de expansão urbana e rural do município da Maceió.

Por último, ressaltasse que as APPs Hídricas relacionadas aos cursos d'água efêmeros segundo o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.665 de 25 de maio de 2012 alterado pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012), preconiza em seu Art. 4º: “Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os fins desta Lei: I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima a ser definida conforme sua largura.

Observe-se que a Lei ao estabelecer os critérios para identificação das Áreas de Preservação Permanente exclui os cursos d'água efêmeros. No entanto, resta fazer a diferenciação entre um curso d'água intermitente e um curso d'água efêmero. Para tal se necessita de um Decreto que venha regulamentar a Lei, o que ainda inexistente. Sabe-se apenas, por definição teórica e acadêmica, que os cursos d'água efêmeros possuem uma magnitude temporal inferior aos cursos d'água intermitentes. Sabe-se ainda que um curso d'água efêmero se caracteriza pelo regime de “enxurradas” (escoamento turbulento), normalmente no inverno, assim considerado pelas médias das quadras chuvosas. Sabe-se, por fim que, em

contraposição, durante a fase de baixa pluviosidade (cerca de 8 meses), a sua vazão (escoamento) se torna zero ou próxima de zero. Um elemento valioso de informação técnica é a fluviometria mensal desses cursos d'água, porém os elementos e dados de fluviometria são muito raros e, praticamente exclusivos dos cursos d'água naturais perenes.

As realidades locais podem ser levantadas e avaliadas pelos órgãos oficiais de caráter deliberativos, a exemplo do Conselho Estadual de Meio Ambiente (Cepam) que, através de Resolução poderá listar os cursos d'água efêmeros, permitindo eliminar a possibilidade ou condições de equívocos. Para tal, necessita o Cepam receber contribuições técnicas que lhe permita uma manifestação de regulamentação local da matéria. Fica então, a idéia de estudos para identificação dos cursos d'água efêmeros, como recomendação para um estudo específico futuro.

REFERÊNCIAS

- ALAGOAS, Governo do Estado de Alagoas. Secretaria de Planejamento, Coordenação do Meio Ambiente. **Estudo, enquadramento e classificação de bacias hidrográficas de Alagoas/** Ricardo Sarmiento Tenório e Dilton Brandão de Almeida (Orgs.). Maceió: CONVÊNIO SEMA/SUDENE/GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS, 1979. 381p.
- ALENCAR, A. P. A. de. **A expressão das desigualdades urbanas: análise espacial da distribuição da infra-estrutura na cidade de Maceió, Alagoas.** Maceió, 2007, 196 f. Dissertação (Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado) – Universidade Federal de Alagoas.
- ALENCAR, A. P. A. de; SOUZA, F. A. M. . Indicadores Urbanos de Distribuição da Infra-Estrutura nas Cidades: O Caso de Maceió, Alagoas.. IN: VII SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA LARES-LATIN AMERICAN REAL ESTATE SOCIETY, 2007, São Paulo. VII Seminário Internacional da LARES. São Paulo, 2007.
- ANDRADE, M. C de. **Usinas e destilarias das alagoas: uma contribuição ao estudo da produção do espaço.** Maceió: Edufal, 1997. 134 p.
- ANGELO, C; MATOS, K. **Anistia aos desmatadores será vetada hoje por Dilma.** Folha de São Paulo, Poder, Brasília, 25 mai. 2012. Disponível em: <goo.gl/yFePjR>. Acesso em: 06 mai. 2016.
- ANJOS, C. A. M. DOS. **Análise de impactos ambientais.** (Apostila) Maceió, Universidade Federal de Alagoas, Geografia e Meio Ambiente, Curso de Pós-Graduação (Especialização), 2003, 69f. Mimeografado.
- ANJOS, C. A. M. DOS. Áreas de preservação permanente: a aplicabilidade da legislação ambiental frente aos recursos hídricos do semiárido brasileiro. **Ciência e Natura:** Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM, Santa Maria, v. 37, n. 42, p. 210 – 219, set.-dez., 2015.
- ARAIA, E. **Desastre anunciado.** Isto É, Tecnologia & Meio Ambiente, [s.l.], 04 jun. 2008. Disponível em: <http://istoe.com.br/4630_DESASTRE+ANUNCIADO/>. Acesso em: 20 mai. de 2016.
- ARAÚJO, F. G. **Resiliência ecológica.** Disponível em: <<https://goo.gl/GWnFha>> Acesso: 27 de julho de 2016.
- ARONOFF, S. **Geographic information systems; a management perspective.** Canadá: WDL. Publications, 1989. 294p.
- ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de Informações Geográficas:** aplicações na agricultura. Brasília: Embrapa, 1998. 434p.
- ASSIS, J. S. **Biogeografia e conservação da biodiversidade – projeções para Alagoas.** Maceió: Catavento, 2000. 200p.
- AVERY, T. E.; BERLIN, G. L. **Fundamentals of remote sensing and airphoto interpretation.** 5. ed. New Jersey: Prentice Hall. 1992. 472p.

BAHIA NOTÍCIAS. **Código Florestal: DEM acusa Dilma de satisfazer ONGs internacionais.** BN Bahia Notícias, Samuel Celestino, 10 anos, [s.l.], 25 mai. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/t9TcIF>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

BARBA, M. D.. Câmara dos Deputados aprova projeto de mudança do Código Florestal. Estadão, Geral, Brasília, 24 mai. 2011. Disponível em:<<https://goo.gl/HGgdJY>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

BARBOSA, V. **As imagens do movimento “Veta, Dilma” que ganharam as redes sociais.** Exame.com, Brasil, [s.l.], 09 jan. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/cYuR1A>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global - esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, 1972.

BERTRAND G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. In: **Cadernos de Ciências da Terra**, São Paulo, n. 13, p. 1-27, 1972.

BERTRAND G. Paisagem e Geografia física global. (Trad.: Olga Cruz). Curitiba: Editora da UFPR, n. 8, p. 141-152, 2004.

BRESCIANI, Eduardo. **DEM irá ao STF contra mudanças no Código Florestal.** Estadão Política, Política, Código Florestal, Brasília, 25 mai. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/dUaZCU>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

BOIN, M. N. . **Áreas de Preservação Permanente: Uma visão prática.**In: Centro de Apoio Operacional de Urbanismo e Meio Ambiente.(Org.). Manual Prático da promotoria de Justiça do Meio Ambiente. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2005, v. 2, p. 849-861.

BRASIL. Lei Federal nº 4771/65, de 15 de setembro de 1965, Presidência da República, Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1965a.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente - MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - IBAMA. **Internacional workshop on environmental recovery of mining impacts - proceedings.** IBAMA: Brasília, 1995.

BRASIL. Lei Federal nº 4771/65, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Medida Provisória nº 2.166 – 67, de 24 de agosto de 2001. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2001.

BRASIL, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004, 332p.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, Embrapa Solos; ALAGOAS, Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Agrário, Governo do Estado de Alagoas. Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas – SEAGRI-AL. Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos do Estado de Alagoas, **Relatório Técnico.** Convênios SEAGRI-AL/Embrapa Solos N^{os} 10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5. Recife: Embrapa Solos, 2012, 238p. 1 DVD-ROM.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n^{os} 6.938, de

31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n^{os} 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n^o 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2012a.

BRASIL. Lei n^o 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 out. 2012. 2012b. Disponível em: <<http://goo.gl/858JJw>>. Acesso em: 29 de jul. de 2015.

BRASIL. Código Florestal. Lei n^o 4.471, de 15 de setembro de 1965. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 1965. 1965b. Disponível em: <<http://goo.gl/LkAzfp>>. Acesso em: 29 de jul. de 2015.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Conama. Áreas protegidas – Áreas de Preservação Permanente, Resolução Conama n^o 369, de 28 de março de 2006, Publicada no DOU no 61, de 29 de março de 2006, Seção 1, páginas 150 – 151. Disponível em: <<https://goo.gl/2NnhWB>>. Acesso em: 20 mai. de 2016.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <<https://goo.gl/HwJ1Q>>. Acesso em: 13 mai. de 2016.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Lei N^o 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, 25 de maio de 2012; 191^o da Independência e 124^o da República. Disponível em: <<https://goo.gl/8C928P>>. Acesso em: 13 mai. de 2016.

CCRS, Canada Centre for Remote Sensing. Tutorial: Fundamentals of Remote Sensing. Disponível em: <<http://goo.gl/R3twPI>>. Acesso em: 26 mar. 2014.

CALHEIROS, S. Q. C. **Impactos na Cobertura Vegetal no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba de 1965/1990**. Rio Claro, 1993, 136f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, 1993.

CALHEIROS, S. Q. C. **Turismo versus agricultura no litoral meridional alagoano**. Tomo 1. Rio de Janeiro, 2000, 256f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000.

CÂMARA, G. CASANOVA, M. A., HEMERLY, A. S., MAGALHÃES, G. C., MEDEIROS, C. M. B. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP, 1996. 197p.

CÂMARA, G. et al. *"SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling"*. Computers & Graphics, [S.l.], 20: (3) 395-403. May-Jun 1996b.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Câmara aprova novo Código Florestal com mudança em regras para APPs**. Comunicação, Câmara Notícias, Meio Ambiente, Câmara aprova novo

Código Florestal com mudança em regras para APPs, Brasília, 25 mai. 2011 Disponível em: <<https://goo.gl/ZR1yOV>>. Acesso em: 6 mai. de 2016.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Discursos e Notas Taquigráficas**. Câmara dos Deputados – Detaq, Sessão: 323.2.54.O, 2012. Câmara dos Deputados, Deputados, Discursos e Notas Taquigráficas, Discursos Proferidos em Plenário, Brasília, 26 nov. 2012 Disponível em: <<https://goo.gl/2PCsNo>>. Acesso em: 6 mai. de 2016.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projetos de Lei e Outras Proposições, PL 1876/1999, Projeto de Lei**. Câmara dos Deputados, Atividade Legislativa, Projeto de Lei e Outras Proposições, Brasília, 19 out. 1999. Disponível em: <<https://goo.gl/4paQn3>>. Acesso em: 9 mai. de 2016.

CAMPBELL, J.B.; WYNNE, R. H. **Introduction to remote sensing**. New York City: Guilford Press. 2011. 640p.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 2. ed.. 1995. 147p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1999. 256p.

CORREIA, R. L. **Região e organização espacial**. 7. ed. São Paulo: Ática, 2000. 51p.

COSTA, T. C. C. et al.. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, **Anais...** Salvador, Brasil, 14-19 abril 1996, INPE, p. 121-127.

DANTAS, J.R.A.; CALHEIROS, M. E. de V. **Estratigrafia e Geotecnia**. In: BRASIL – DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. (Mapa Geológico do Estado de Alagoas. Texto Explicativo. Séries Mapas e cartas de síntese, n. 02, secção geológica, n. 02). Recife: Brasil – Departamento Nacional de Produção Mineral, 1986. 8-90 pp. 1 Mapa, color., 90x110 cm. Escala 1:250.000.

DCI, Diário Comércio Indústria & Serviços. **Pressionado, governo coloca Código Florestal em votação**. DCI, Política, São Paulo, 04 mai. 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/mKPLbF>>. Acesso em: 9 mai. de 2016.

DIÁRIO DO GRANDE ABC. **Para ambientalistas, novo Código é 'retrocesso'**. Diário do Grande ABCPolítica, Estadão conteúdo. [s.l.], 29 mai. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/P3AY2w>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

DIAS, M. C. et al. Manual de Impactos Ambientais - orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. In: _____. **Banco do Nordeste**. Fortaleza, 1999. 297 p.

DUVIGNEAUD, P. **La Synthèse écologique : populations, communautés, écosystèmes, biosphère, noosphère**. 2. Ed. Paris: Doin Éditeurs, 1984. 373p.

ESRI, Environmental Systems Research Institute. Understanding GIS. Disponível em:<<http://www.esri.com/what-is-gis>>. Acesso em: 28 mar. 2014.

FALCÃO, M.; ANGELO, C. **Governo e ruralistas divergem sobre código.** Folha de São Paulo, Poder, São Paulo, Brasília, 25 abr. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/NCm05s>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

FALCÃO, M; GUIMARÃES, L. **Câmara aprova Código Florestal, que anistia desmatamento antigo.** Folha de São Paulo, Ciência, São Paulo, Brasília 25 mai. 2011. Disponível em: <goo.gl/np0U2>. Acesso em: 06 mai. 2016.

FERREIRA, R.. **O que é o Código Florestal.** Oeco, Jornalismo Ambiental, [s.l.],18 ago. 2014. 3p. Disponível em: <<https://goo.gl/VR5aG1>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

FERREIRA, A. B. H., 1975. Novo Dicionário da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

GALLAS, D. **Para ONGs, Brasil perde liderança ambiental ao mudar Código Florestal.** Portal da BBC Brasil, Brasil, Londres, Brasília, 26 abr. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/CLSRfA>>. Acesso em: 6 mai. de 2016.

GONÇALVES, C. **ONGs ambientais dizem que vetos ao Código Florestal anistiam desmatadores e abre brechas para crimes ambientais.** Portal EBC, Agência Brasil, Empresa Brasil de Comunicação, Meio Ambiente, Brasília, 28 mai. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/N3FbZK>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

GREENPEACE BRASIL. **Carta de ONGs pede prazo para discutir projeto Floresta Zero.** Greenpeace Brasil, Notícia, [s.l.], 06 nov. 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/xyNESF>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

GREENPEACE BRASIL. **Comitê avalia novo Código Florestal.** Greenpeace Brasil, Notícia, Estadão conteúdo. [s.l.], 28 mai. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/0HhYdD>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

GUNDERSON, L.H. Ecological resilience - in theory and application. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n. 31: p. 425-439, 2000.

EXTERCKOTER, R. K. **Resiliência:** Conceitos e contribuições para desenvolvimento regional. Disponível em < <http://goo.gl/pQIYYO> > Acesso em: 22 de julho de 2016.

FEIJÓ, F. J. Bacia de Sergipe Alagoas. Rio de Janeiro. **Geociências:** Revista da PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 8(1): 149-161 p., jan./mar., 1994.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto.** 3. ed. ampl. e atual. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 128 p.

FONSECA, A. L. B. de AZEVEDO, L. M. P. **Climatologia.** In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Rio de Janeiro: PROJETO RADAMBRASIL, 1983 p. 812-837 (Série: LRN. V. 30).

G. BULL. **Ecosystem Modelling with GIS.** Environmental Management, 18(3): 345, 1994.

GARCIA, G. J. **Sensoriamento remoto: princípios e interpretação de imagens.** São Paulo: Nobel, 1986. 357p.

GARCIA, Y. M. **Conflitos de uso do solo em APPs na bacia hidrográfica do córrego Barra Seca (Pederneiras/SP) em função da legislação ambiental.** Botucatu, 2014, 126f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Energia na Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2014.

GAVA, A. et al. **Geologia: mapeamento regional.** In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Rio de Janeiro: 1983. p. 27-252 (Série: LRN. V. 30).

GOES, M. H. de B. **Ambientes Costeiros do Estado de Alagoas.** 3 v. Rio de Janeiro, 1979, 397 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1979.

GOES, M. H. de B. **Diagnóstico ambiental por geoprocessamento do município de Itaguaí (RJ).** Rio Claro, 1994. 529f. Tese (Doutorado em Ciências - Organização do Espaço) – Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, 1994.

GONÇALVES, L.M.C.; ORLANDI, R.P. **Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos - estudo fitogeográfico.** In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Rio de Janeiro, 1983. p. 573-652. (Série: LRN. V. 30).

GONÇALVES, A.; REBOUÇAS, R. **Índice da Vulnerabilidade Social do Amazonas: metodologia.** Disponível em: <<http://www.ivs.am.gov.br/metodologia.php>> Acesso em: 17 de março de 2015.

GUIMARÃES JÚNIOR, S. A. M. **Ocupação e uso atual do solo em áreas de preservação permanente no município de Maceió - Alagoas (Brasil).** Maceió, 2004, 101f. Monografia (Especialização em Geografia: Análise Ambiental) – Universidade Federal de Alagoas, 2004.

HOLLING, C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, 1-23. 1973.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 58p. (**Manuais Técnicos em Geociências, n.7**).

IG. **Dilma publica justificativas aos vetos do Código Florestal.** IG, Último Segundo, Política, São Paulo, 28 mai. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/AZb8sa>>. Acesso em: 6 mai. de 2016.

IBGE, Manual técnico de uso da terra. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 91 p. (Manuais técnicos em Geociências, n. 7). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/usodaterra/manual_usodaterra.shtm>. Acesso em: dez. 2013.

IBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Banco de Dados Agregados, Censo Demográfico e Contagem da população. Rio de Janeiro, 2013a. Disponível em: <<http://goo.gl/KQZoNF>>. Acesso em 05 de nov. 2013.

IBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico: 2010. Rio de Janeiro, 2013b. Disponível em: <<http://goo.gl/a1e3l4>> Acesso em 01 de outubro de 2013.

IBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico: 2010. Rio de Janeiro, 2013c. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://goo.gl/d1zZnC>>. Acesso em 05 de dezembro de 2015.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Atlas da Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros**. Brasília-DF, 77p. 2015.

JESUS, L. M. de. **O estudo de impacto ambiental como instrumento de planejamento ambiental: o papel do geógrafo**. Maceió, 1994, 29f. Monografia (Graduação Bacharel em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas, 1994.

LASAPONARA, R., MASINI, N. **Satellite remote sensing - A new tool for Archaeology**. Remote Sensing and Digital Image Processing Series, Springer, v 16, 2012.

LEHFELD, L. S.; CARVALHO, N. C. B; BALBIM, L. I. N. **Código florestal comentado e anotado** (artigo por artigo). 2. ed. ver., e atual. Rio de Janeiro [RJ]: Forense; São Paulo [SP]: MÉTODO, 2013.

LEMOS, I. **Senado aprova novo Código Florestal**. Globo.com, G1, Política, Brasília, 07 dez. 2011. Disponível em: <goo.gl/bAEOd>. Acesso em: 06 mai. 2016.

SADI, A; BONIN, R. **Base contraria governo e aprova emenda polêmica do Código Florestal**. Globo.com, G1, Política, Brasília, 25 mai. 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/5z63C>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

LIMA, I.F. **Geografia de Alagoas**. 2. ed. São Paulo: Editora do Brasil S/A, 1965. 347 p.

LIMA, I. F. **Ocupação espacial do estado de Alagoas**. Maceió: SERGASA S.A., 1992. 160 p.

LIMA, L. M. C. A. **Industrialização e organização do espaço urbano: o caso de Maceió**. Recife, 1982, 137f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. **Hidrologia da matas ciliares**. In Rodrigues, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Edusp/FAPESP, 2. ed., 2004. 320 p.

LINA, E. **Bancada ambientalista diz que Dilma atendeu interesses da base**. Terra, Política, Brasília, 25 mai. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/uBTR5K>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

LOPES, J, G. **As especificidades de análise do espaço, lugar, paisagem e território na geográfica**. Geografia Ensino & Pesquisa, vol. 16, n. 2, 2012, P. 23-30.

LOPES, L. **Novo Código Florestal brasileiro e seus desdobramentos**. Universidade Federal de Goiás, UFG, Jovens Jornalistas, [s.n.t.]. [2012?]. Disponível em: <<https://goo.gl/QRKjQl>>. Acesso em: 9 mai. de 2016.

MACEIÓ, Prefeitura Municipal de Maceió, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, **Código Municipal de Meio Ambiente**. Maceió, ca. 1997, 32p.

MACEDO, D.; LOURENÇO L. ; AQUINO, Y. **Dilma decide vetar 12 itens e fazer 32 mudanças no Código Florestal Brasileiro**. Portal EBC, Agência Brasil, Empresa Brasil de Comunicação, Economia, Meio Ambiente, Política, Brasília, 25 mai. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/YkZRXY>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

MANSUR, V.. **Código Florestal é porta de entrada para ruralistas destruírem mais leis**. Brasil de Fato, Brasília, 20 abr. 2011. Disponível em:<<https://goo.gl/ENXeSI>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

MARTINS, P. T. A. **Análise das intervenções antrópicas no manguezal do rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) Núcleo de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, 2008.

MATEO-RODRIGUEZ, J. M. **Planejamento ambiental como campo de ação da geografia**. In: 5º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS. VELHO MUNDO – NOVAS FRONTEIRAS: PERSPECTIVAS DA GEOGRAFIA BRASILEIRA, **Anais...** Curitiba, junho1994, v.1 582-594 p.

MOREIRA, Maurício A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2007. 320 p.

MENDEZ VERGARA, E. **Gestión ambiental y ordenamiento territorial**. Consejo de publicaciones. Univ. de Los Andes: Mérida, 1992. 184p.

MENDONÇA, F. de A. **Geografia e meio ambiente**. 6. ed., São Paulo: Contexto, 2002.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Universidade de Brasília-UnB; CNPq. 2012. 276 p.

MENESES, P. R. ; NOVO, E. M. L. M. ; MADEIRA NETTO, J. S. ; GALVÃO, L.S. ; PONZONI, F. J. ; FERREIRA, L. G.. **Sensoriamento remoto: reflectância dos alvos naturais**. Brasil: Editora da UnB, 2001. v. 1. 262 p.

MONOSOWSKI, E. Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil. **Cadernos FUNDAP**, São Paulo, ano 9, n. 16, p. 15-24, jun. 1989.

MONTEIRO, C. A. M. **Geossistema: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2. ed, 127 p. 2001.

MOREIRA, I. D. V. Avaliação de Impacto Ambiental – Instrumento de Gestão. São Paulo: FUNDAP. **Cadernos FUNDAP**, n.9, v.16, p. 54-63, 1989.

NASCIMENTO, M. C. et al., E. Delimitação automática de áreas de preservação permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Alegre. In: **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, 2005, INPE, p. 2289-2296.

NASCIMENTO, M. C. do. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente e dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Alegre, ES.** Viçosa, 2004, 92f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa.

NEVES, C. E.; MACHADO, G.; HIRATA, C. A.; STRIPP, N. A. F. A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. *Urbelândia-MG: Revista Sociedade & Natureza*, 26 (2), 2014, p. 271-285.

NOU, E.A.V. et al. **Geomorfologia.** In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Rio de Janeiro: DIPUB/RADAMBRASIL, 1983. p. 347-443 (Série: LRN. V. 30).

NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento Remoto.** Princípios e aplicações. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 387p.

NOVO, E. M. L. M.; PONZONI, F. J. **Introdução ao sensoriamento remoto.** São José dos Campos, SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2001, 68 p.

OEKO, Jornalismo Ambiental. **O que é Reserva Legal.** Oeco, Jornalismo Ambiental, [s.l.], 20 ago. 2013a. 3p. Disponível em: <<https://goo.gl/oe8THA>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

OEKO, Jornalismo Ambiental. **O que é uma Área de Preservação Permanente.** Oeco, Jornalismo Ambiental, [s.l.], 12 ago. 2013b. 3p. Disponível em: <<https://goo.gl/FMINdD>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

OLIVEIRA, I. P. de; POMPERMAYER, E. F. A preservação do cerrado e penalidade das leis. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 3, p. 1-31, mai., 2012. Disponível em: <<file:///C:/Users/Sinval/Downloads/72-274-1-PB.pdf>>. Acesso em: 9 mai. de 2016.

PARCA, M.L.S. **Fitossociologia e sobrevivência de árvores na mata de galeria do córrego Pitoco, Reserva Ecológica do IBGE, DF, em 2006, após dois incêndios, 1994 e 2005.** Brasília, 2007, 85f. Dissertação (Mestrado Engenharia Florestal), publicação EFLM - 081/2007, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília.

PASSARINHO, N. **Câmara conclui votação de destaques e aprova Código Florestal.** Globo.com, G1, Política, Brasília, 26 abr. 2012. Disponível em: <goo.gl/77NEhL>. Acesso em: 06 mai. 2016.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. **Sensoriamento remoto da vegetação.** 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 160 p.

ODUM, E. P., BARRETT, G. W. **Fundamentos de ecologia.** 6. ed. São Paulo: Thomson Pioneira. 2007. 612p.

OLIVEIRA, M. do R. de. **A política de habitação popular em Maceió e seus aspectos ambientais.** Recife, 1993, 143f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco.

PEREIRA, M. N., et al.. **Cobertura e uso da terra através de sensoriamento remoto.** São José dos Campos: Presidência da República, Secretaria Especial da Ciência e Tecnologia, Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE, 1989. 118p. (INPE-5032-MD/0420).

PINHEIRO, A. C. F.B.: MONTEIRO, A. L.F.B.P.A. **Ciências do ambiente**: ecologia, poluição e impactos ambientais. São Paulo: Ed. Makron, 1992, 148p.

REIS, A.; ZAMBONIN, R. M.; NAKAZONO, E. M. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Cetesb - Companhia de Tecnologia Ambiental. 42p. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Caderno nº 14 – Série Recuperação).

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 004/1985 - "Dispõe sobre definições e conceitos sobre Reservas Ecológicas". - Data da legislação: 18/09/1985 - Publicação DOU, de 20/01/1986, págs. 1095-1096 - Alterada pela Resolução nº 10, de 1993. Revogada pela Resolução nº 303, de 2002.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 302/2002 - "Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno" - Data da legislação: 20/03/2002 - Publicação DOU nº 090, de 13/05/2002, págs. 67-68

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 303/2002 - "Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente". - Data da legislação: 20/03/2002 - Publicação DOU nº 090, de 13/05/2002, pág. 068 - Revoga a Resolução nº 04, de 1985. Alterada pela Resolução nº 341, de 2003.

RIBEIRO, C. A. A. S. et al. O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. **Revista Árvore**, Viçosa, 29, 2:203-212, 2005.

ROSA, R.. **Sensoriamento ao remoto**. Uberlândia, EDUFU, 1990. 136p.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 7. ed. Uberlândia: Edufu, 2009. 264p.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia aplicada aos EIA's/RIMA's**. In: GUERRA, A. T. e CUNHA, S. B. da (Org.). Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 291-336 p.

ROSS, Jurandy L. S. Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil, **In: Workshop Metodologia para o Zoneamento Ecológico-Econômico para a Região Nordeste**. Fortaleza, dez. de 2000, Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, Ministério do Meio Ambiente, CDRom, Brasília – 2000.

RUSCHMANN, D. V. de M. Turismo e meio ambiente natural. **Boletim**: Técnico do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial Rio de Janeiro, (16) 2: 123-134, mai. e ago., 1990.

RUSCHMANN, D. V. de M. **Turismo e Planejamento Sustentável**: a proteção do meio ambiente. Campinas, São Paulo. Papirus, 2010. 192p. (Coleção Turismo).

R7 NOTÍCIAS. Ruralistas dizem que veto a Código Florestal reduzirá produção agrícola. R7 Notícias, Brasil, Notícias, [s.l.], 23 mai. 2012. Disponível em: <<http://zip.net/bjtx6nCopiar>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

SALATIEL, J. R. **Meio Ambiente: Entenda a polêmica envolvendo o novo Código Florestal**. UOL, Vestibular, Resumo das disciplinas, Atualidades, Página 3 Pedagogia & Comunicação [s.l.], 20 mai. 2011. Disponível em: <goo.gl/WOrzGV>. Acesso em: 06 mai. 2016.

SALES, V. de C. “Geografia, Sistemas e Análise Ambiental: abordagem crítica”. **Geosp – Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 16, p. 125-141, 2004.

SANTOS Á. R. dos. **Código Florestal, Projeto de Lei nº 1.876-E De 1999, Redação Final Enviada Para Sanção Presidencial**. EcoDebate, Cidadania e Meio Ambiente – ISSN 2446-9394, Notícia, [s.l.], 04 mai. 2012 Disponível em: <<https://goo.gl/kmrjkQ>>. Acesso em: 27 mai. de 2016.

SANTOS, E. A. **Fragilidade e riscos socioambientais em Fortaleza - CE**: contribuições ao ordenamento territorial. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia Física - USP. São Paulo - SP. 331 p., 2011.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996. 308p.

SANTOS, M; ELIAS, D. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988. 124p.

SOTCHAVA, V. B. Estudo de geossistemas. **Métodos em Questão** nº 16. São Paulo: IG, USP, 1977.

SOUZA, Reginaldo J. **O sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem) aplicado ao estudo sobre as dinâmicas socioambientais em Mirante do Paranapanema-SP**. Presidente Prudente, 2010, 185f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista.

SPINELLI, M. V. P.; Carvalho, R. M. C. M. O.; Silva, H. P.; Brandão, S. S. F.; Frutuoso, N. M. A. Estudo sustentável da capacidade de carga antrópica e a sua influência no ponto de equilíbrio da resiliência ambiental. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 09, N. 01, 2016, p. 185-199.

TEIXEIRA, L. DE A.; MORETTI, E.; CHRISTOFOLETTI, A. **Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica**. Rio Claro: Edição do autor, 1992. 79p.

TOMASSI, L. R. Estudo de Impacto Ambiental. São Paulo: CETESB, 1993, 354 p.

TROPPEMAIR, H. A. A geografia física e a análise ambiental. **Bol. de Geografia Teórica**, v. 15, n. 29 – 30, 63 – 69 p, 1985.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 2. ed. Rio Claro: Helmut Troppehair, 1987. 289p.

TROPPEMAIR, H. **Metodologias simples para pesquisar o meio ambiente**. Rio Claro: Graff Set, 1988, 232 p.

TROPPEMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. Fortaleza: CE. **Revista Mercator** - Revista de Geografia da UFC, ano 05, número 10, 2006.

UFAL, Universidade Federal de Alagoas, GERSRAD, Grupo de Estudos de Resíduos Sólidos de Recuperação de Áreas Degradadas. Gerenciamento integrado para transferência e destino final dos resíduos sólidos urbanos de Maceió. **Relatório final completo Maceió e Região Metropolitana**. Maceió: Ufal, abr. 2004, 241p.

UFLA, Universidade Federal de Lavras. **Curso de capacitação para o Cadastro Ambiental Rural (CapCAR):** sequência III de preenchimento do CAR (informações adicionais)/ Sarita Soraia de Alcântara Laudaes ... [et al.]. – Lavras : UFLA, 2014. 17 p. : il. - (Textos temáticos).

VIGNA, E. **Análise das Negociações entre a Bancada Ruralista e o Governo Federal nas Votações do Código Florestal.** Blog Reentrâncias, [s.l.], 03 mai. 2012. Disponível em: <goo.gl/BMm43S>. Acesso em: 06 mai. 2016.

VINCENTI, R. D. Conceptos y relaciones entre naturaleza, ambiente, desarrollo sostenido y resiliencia. In: XII ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA. Caminando en una América Latina en transformación”, que tuvo como sede a la Universidad de la República, en la ciudad de Montevideo, República del Uruguay. organizado por la la Comisión Organizadora abierta a todas las expresiones de la Geografía del Uruguay, abr. 2009.

WAGNER, M. N .L. **O amargo doce da cana:** em torno do enfoque da sustentabilidade do desenvolvimento, Maceió: Edufal, 2000. 218p

WAKE. M.; et al.. **Pedologia:** levantamento exploratório de solos. In: BRASIL,MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracajú. Rio de Janeiro: DIPUB/RADAMBRASIL, 1983. p. 445-572 (Série: LRN. V. 30).

XAVIER-DA-SILVA, J. et al.. Análise Ambiental da APA de Cairuçu (RJ). **Revista Brasileira de Geografia.** Rio de Janeiro, 50(3): 41-83, jul/set. 1988.

XAVIER-DA-SILVA, J. Geoprocessamento e análise ambiental. **Revista Brasileira de Geografia.** IBGE, Rio de Janeiro, v.54, n.3, p.47-61, 1992.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Notas de aula.** Rio de Janeiro: UFRJ-IGEO. 1996. s.n.t.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para análise ambiental.** Rio de Janeiro: J. Xavier da Silva, 2001. 228p.

XAVIER-DA-SILVA, J. O que é geoprocessamento. **Artigo Revista do Crea-RJ.** Rio de Janeiro, p. 42-44. Out./Nov. de 2009.

XAVIER-DA-SILVA, J.; SOUZA, M. J. L. **Análise ambiental.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1988. 199 p.

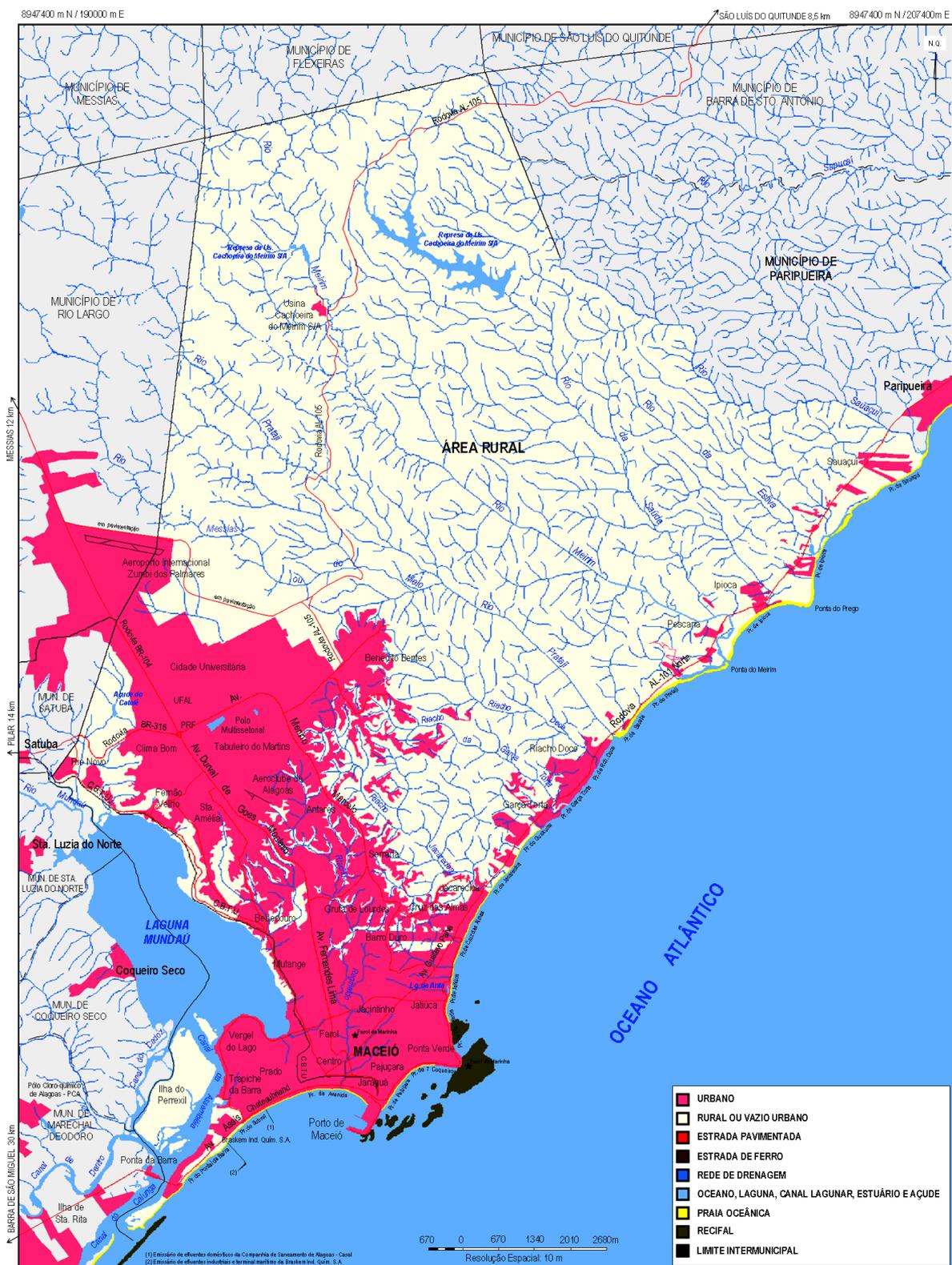
ZANATTA, F. A. S.; LEAL, A. C. Análise ambiental das áreas de preservação permanente no médio curso do rio Paranapanema. In: XIII Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada. 2009, Viçosa-MG. **Trabalhos completos, Eixo 03...** Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009, 13p.

ZIEGLER, M. F.. **Aziz Ab'Sáber faz duras críticas ao Novo Código Florestal.** IG, Último Segundo, Ciência, Natal, 27 jul. 2010. Disponível em: <https://goo.gl/VFVKx3>. Acesso em: 06 mai. 2016.

APÊNDICES

**APÊNDICE A - MAPA DE DADOS BÁSICOS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ -
ALAGOAS - BRASIL - 2016**

MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL DADOS BÁSICOS - 2016

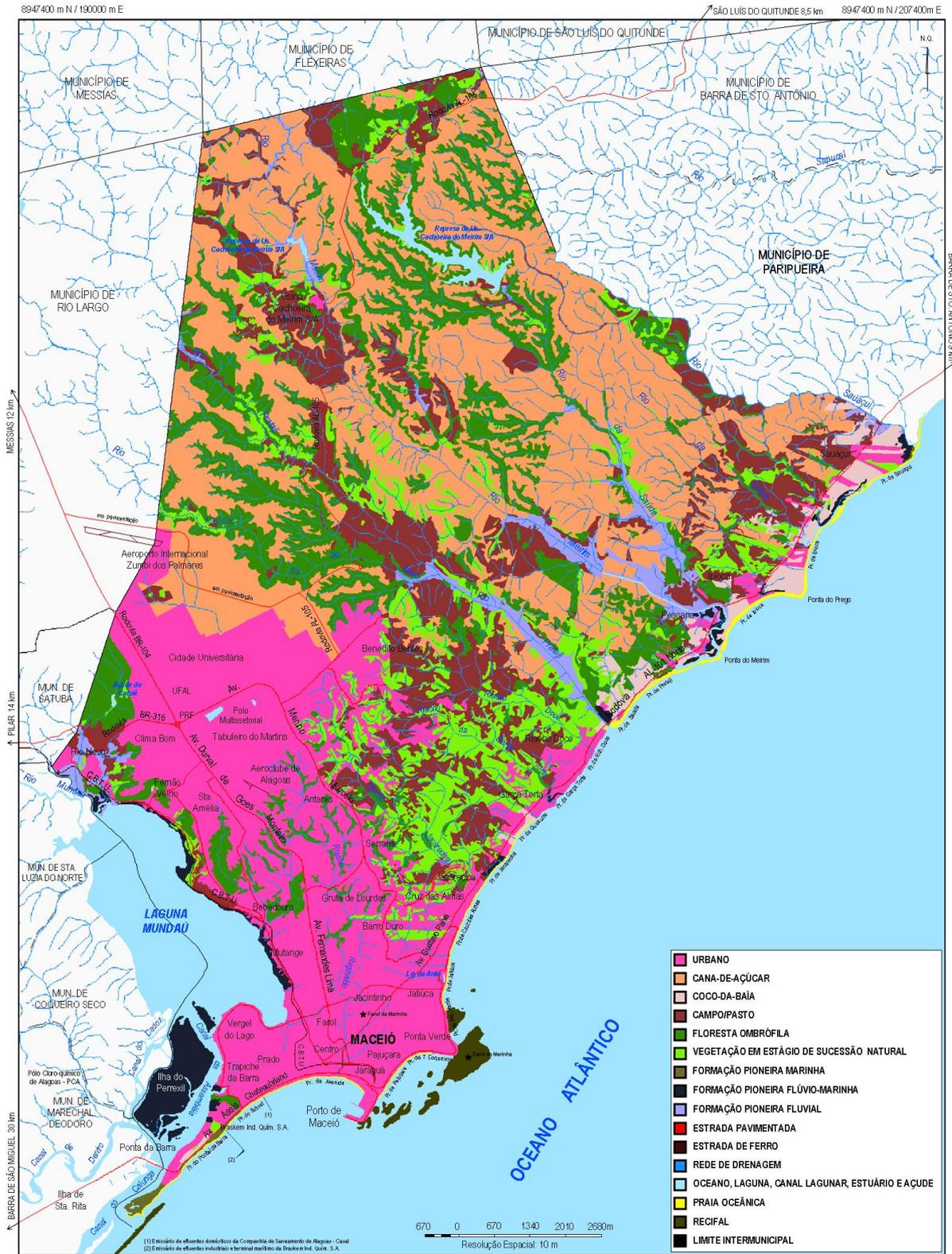


8924000 m N / 1900000 m E (Zona Fuso: SC25) 8947400 m N / 2074000 m E

NOTA: Mapeamento elaborado nos programas Vista SAGA/UFRRJ versão 2007 e QGIS versão 2.12 Lyon, tendo como base (a) Cartas Topográficas do IBGE - 1985, folhas Rio Largo, São Luis do Quitunde, Pilar e Maceió, na E= 1:50.000, (b) Mapa Municipal Estatístico de Maceió-AL - IBGE, 2015, no formato Adobe Acrobat Documente (.pdf), na escala E= 1:100.000 e (c) Mapa Digital de Dados Básicos do Município de Maceió - Alagoas Brasil - 2004 no formato malerial/raster (.rst), resolução espacial de 25m/254 dpi. Apoio logístico: LGA-IGDEMA-UFAL, ago.2015 a jun.2016.

**APÊNDICE B - MAPA DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DO
MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2016**

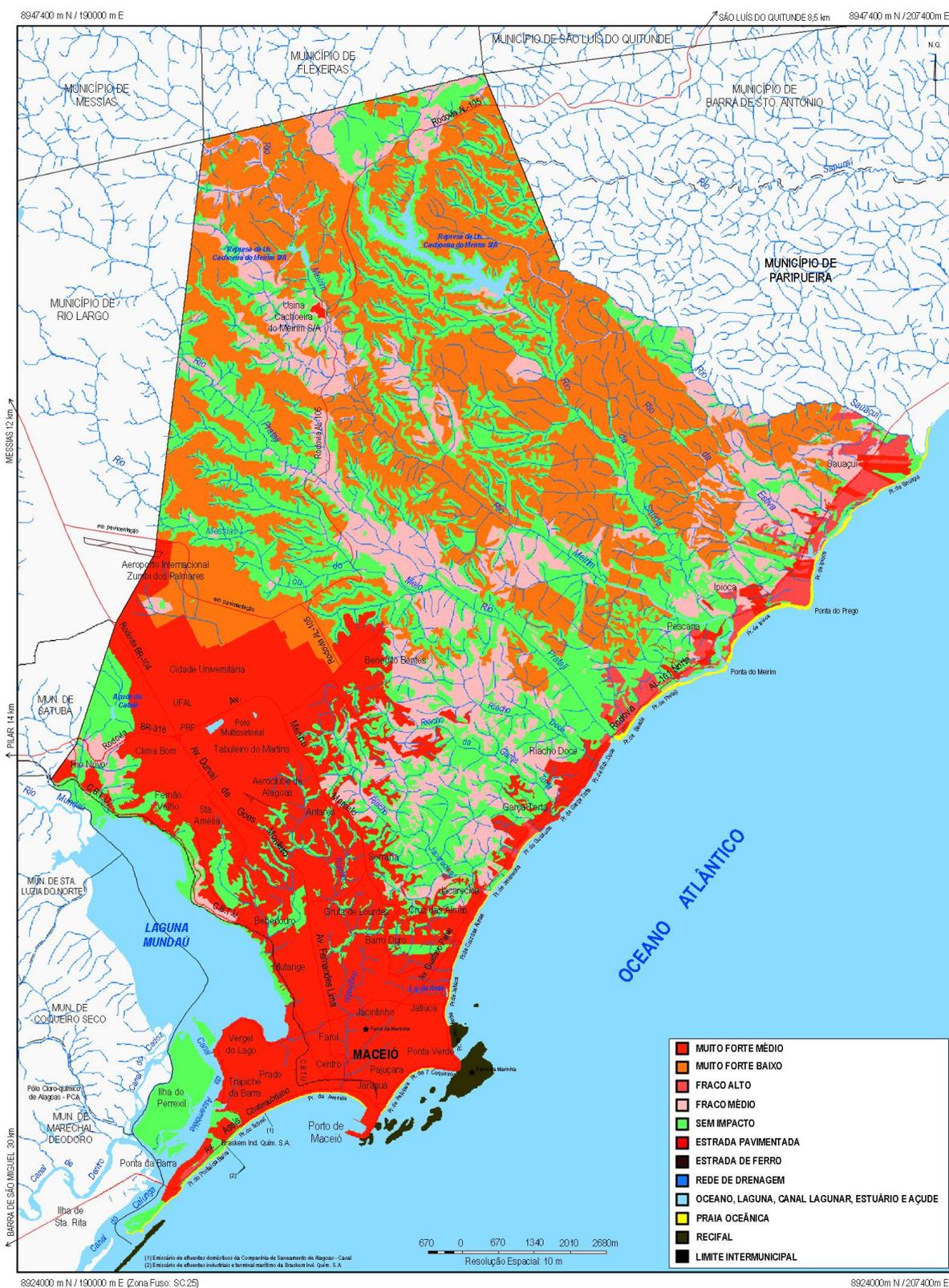
MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL - 2016



NOTA: Mapeamento elaborado nos programas Vista SAGA/FRJ versão 2007 e QGIS versão 2.12 Lyon a partir da interpretação visual direta de imagens georreferenciadas/ortorectificadas do satélite RapidEye da empresa RapidEye AG, composição colorida, bandas RSGB1, resolução espacial de 10 m, passagem em 28/11/2012 às 12h 46m 33seg. Trabalhos de Campo realizados em abr. e mai. de 2016. Base de Dados: Mapa Digital de Dados Básicos do Município de Maceió - Alagoas - Brasil - 2016, no formato matricial/raster (.rst), resolução espacial de 10m/127 dpi. Apoio logístico: LGA-IGDEMA-UFAL, ago.2015 a jun.2016.

**APÊNDICE C - MAPA DE IMPACTO DO USO DA TERRA DO
MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2016**

MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL IMPACTO DO USO DA TERRA - 2016



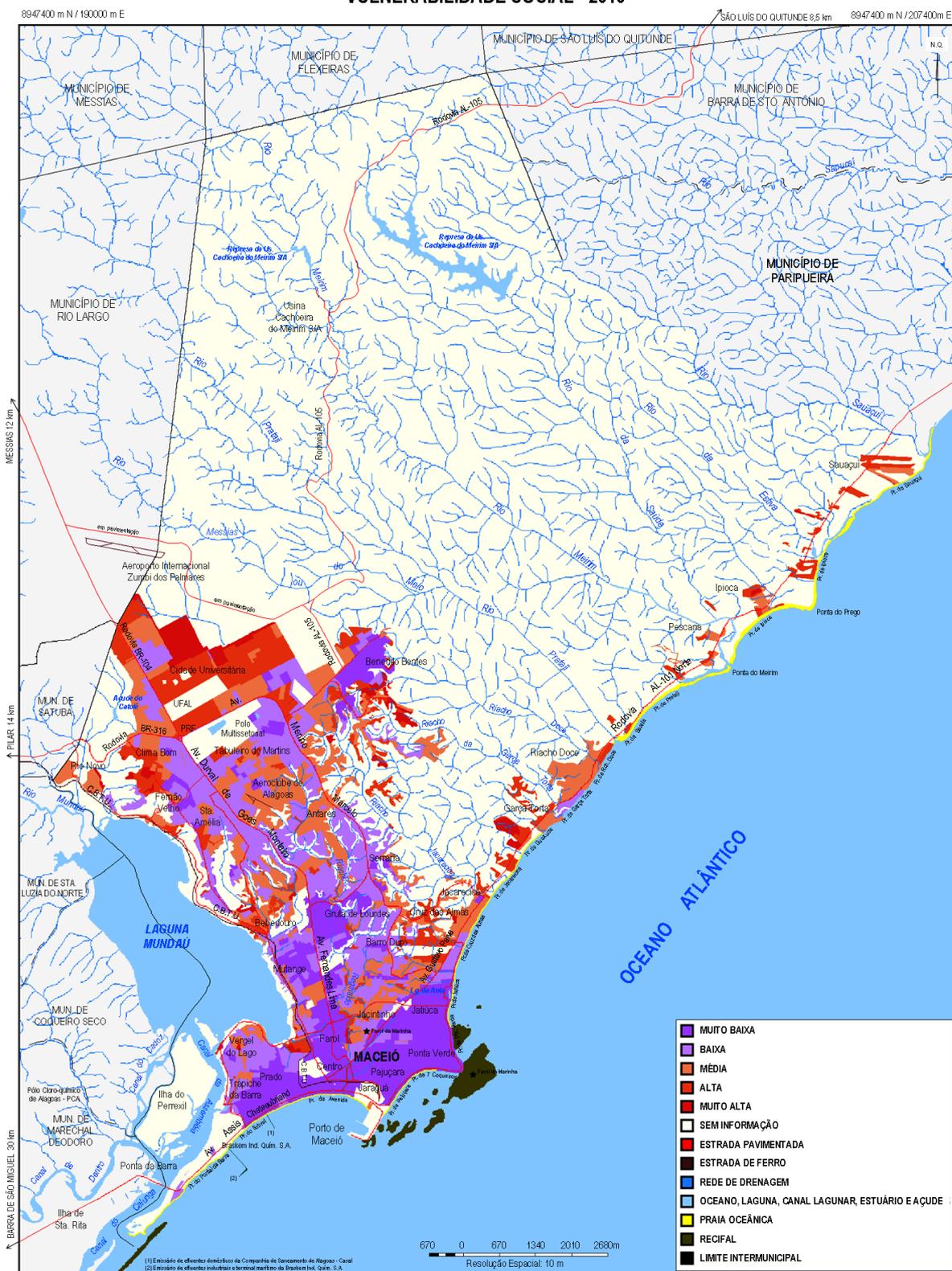
8924000 m N / 190000 m E (Zona Fuso: SC.25)

8924000 m N / 207400 m E

NOTA: Mapeamento elaborado no programa Vista SAGA/FRJ versão 2007 a partir do Mapa Digital de Uso da Terra e Cobertura Vegetal do Município de Maceió - Alagoas - Brasil - 2016, no formato matricial/raster (.rst), resolução espacial de 10m/127 dpi. Base de Dados: Mapa Digital de Dados Básicos do Município de Maceió - Alagoas - Brasil - 2016, no formato matricial/raster (.rst), resolução espacial de 10m/127 dpi. Apoio logístico: LGA-IGDEMA-UFAL, ago.2015 a jun.2016.

**APÊNDICE D - MAPA DE VULNERABILIDADE SOCIAL DO
MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2010**

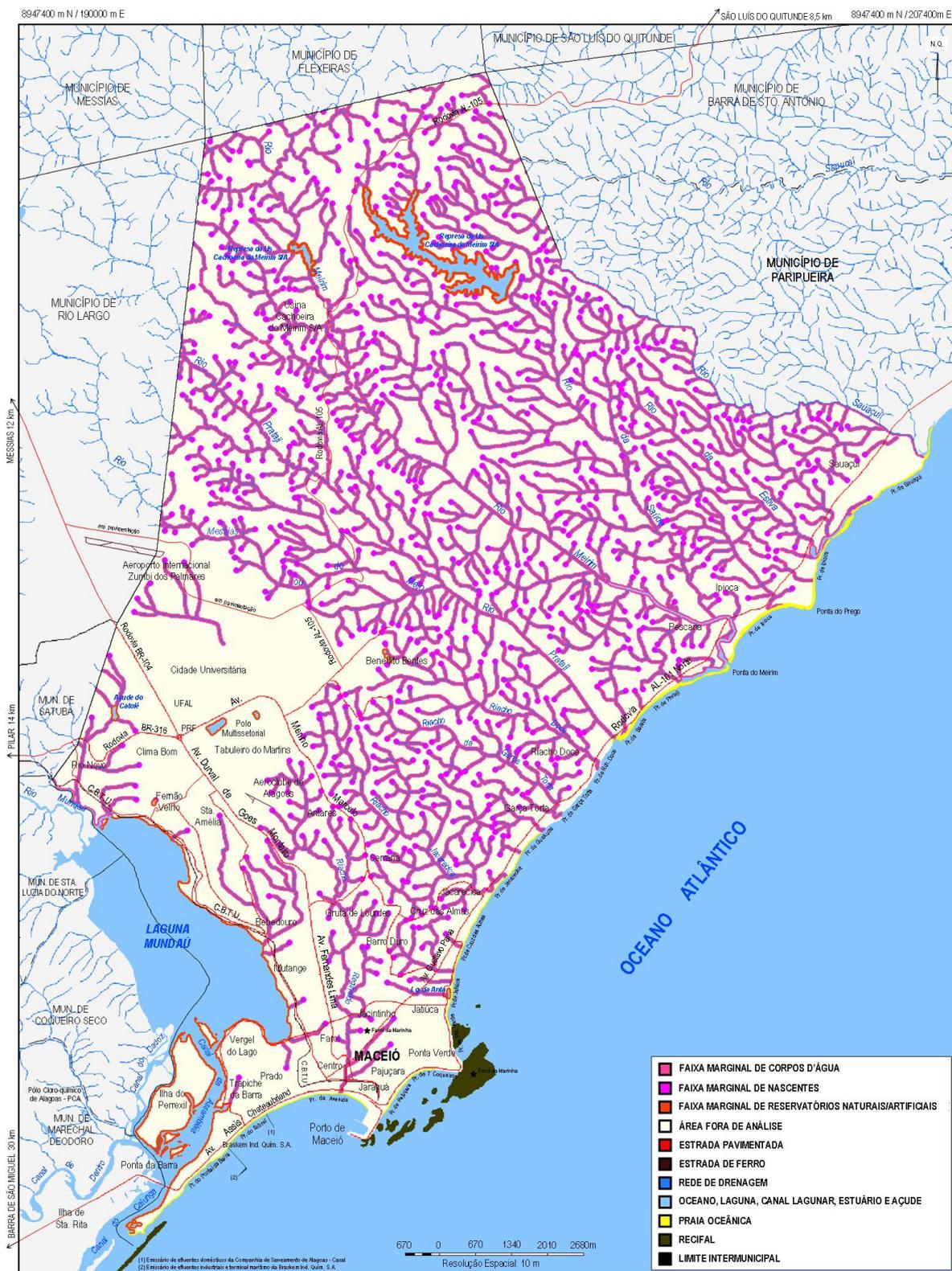
MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL VULNERABILIDADE SOCIAL - 2010



NOTA: Mapeamento elaborado nos programas Vista SAGA/FRJ versão 2007 e QGIS versão 2.12 Lyon a partir de dados disponíveis nos setores censitários do IBGE - 2010 sobre capital humano, infra-estrutura e renda do município de Maceió - Alagoas - Brasil. Base de Dados: Mapa Digital de Dados Básicos do Município de Maceió - Alagoas - Brasil - 2016, no formato matricial/raster (.rst), resolução espacial de 10m/127 dpi. Apoio logístico: LGA-IGDEMA-UFAL, ago.2015 a jun.2016.

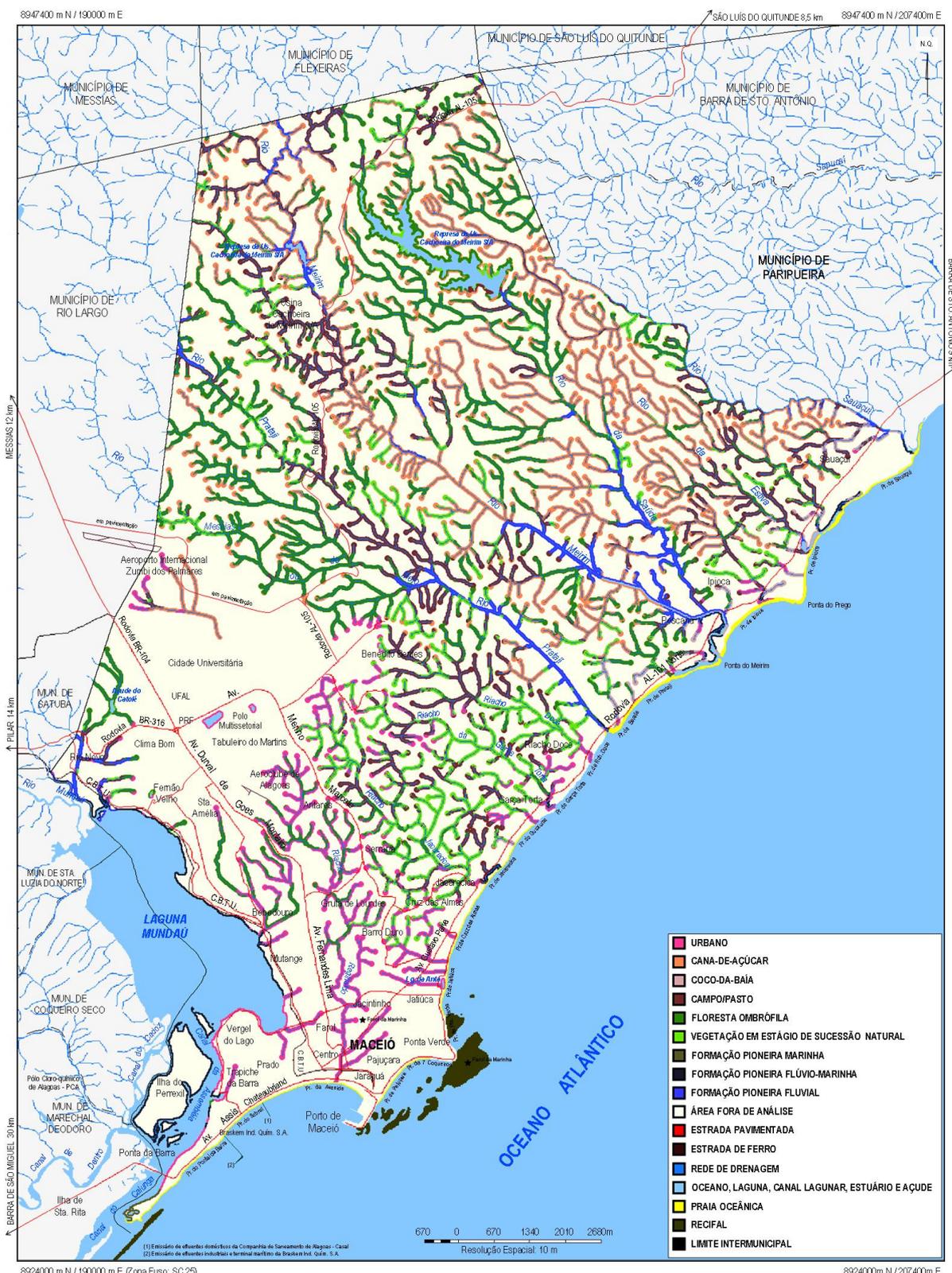
**APÊNDICE E - MAPA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS
DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL - 2010**

MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS - 2016



**APÊNDICE F - MAPA DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL EM ÁREAS
DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ -
ALAGOAS - BRASIL - 2016**

MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS - 2016

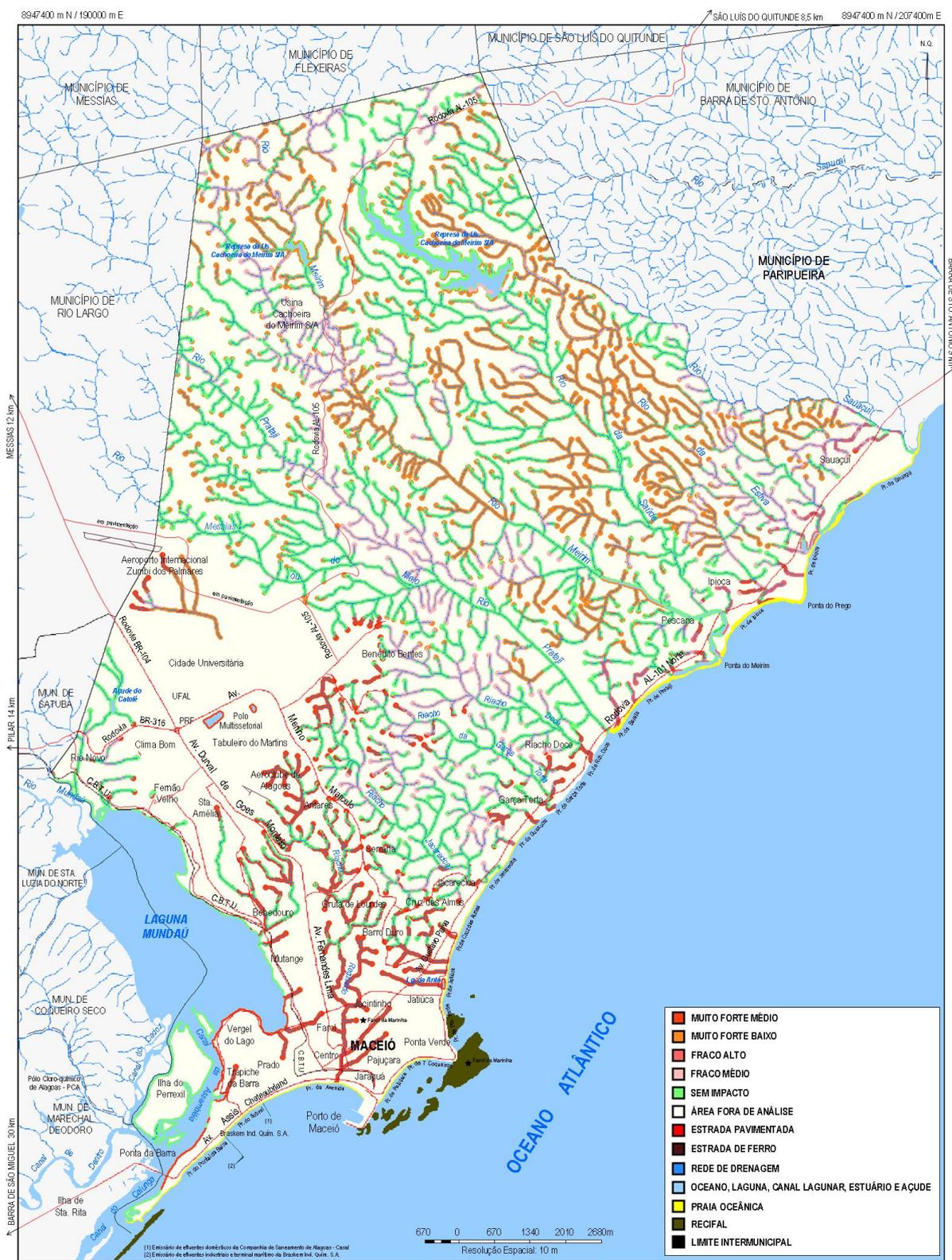


(1) Emissário de efluentes domésticos da Companhia de Saneamento de Região - Canal
(2) Emissário de efluentes industriais e terminal marítimo da Brasileira Ind. Quím. S.A.

NOTA: Mapeamento elaborado no programa Vista SAGA/FRJ versão 2007 a partir da combinação dos Mapas Digitais de Uso da Terra e Cobertura Vegetal x Áreas de Preservação Permanente Hídricas, do Município de Maceió - Alagoas - Brasil - 2016, no formato matricial raster (.rst), resolução espacial de 10m/127 dpi. Apoio logístico: LGA-IGDEMA-UFAL, ago.2015 a jun.2016.

**APÊNDICE G - MAPA DE IMPACTO DO USO DA TERRA EM ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ -
ALAGOAS - BRASIL - 2016**

MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL IMPACTO DO USO DA TERRA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS - 2016



8924000 m N / 1900000 m E (Zona Fuso: S/C25) 8924000m N / 207400m E

NOTA: Mapeamento elaborado no programa Vista SAGA/FRJ versão 2007 a partir da combinação dos Mapas Digitais de Uso da Terra x Áreas de Preservação Permanente Hídricas, do Município de Maceió - Alagoas - Brasil - 2016, no formato matricial/raster (.rst), resolução espacial de 10m/127 dpi. Apoio logístico: LGA-IGDEMA-UFAL, ago./2015 a jun./2016.

**APÊNDICE H - MAPA DE VULNERABILIDADE SOCIAL EM ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ -
ALAGOAS - BRASIL - 2010**

MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS - BRASIL VULNERABILIDADE SOCIAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE HÍDRICAS - 2010

